

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



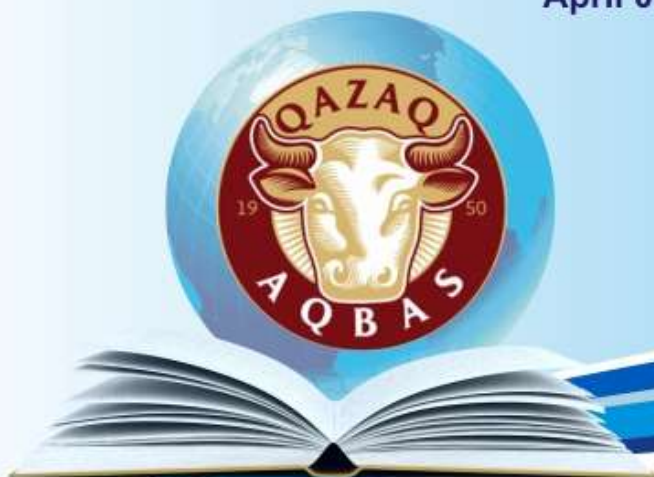
ZHANGIR KHAN
UNIVERSITY

ЖӘҢГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА

Қазақ ақбас ірі қара малының құрылғанына 75 жыл толуына орай
СТУДЕНТТЕРДІҢ, МАГИСТРАНТТАРДЫҢ ЖӘНЕ ДОКТОРАНТТАРДЫҢ
«ЖАС ҒАЛЫМДАРДЫҢ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕРІ» атты
XII халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
2026 жылғы 09 сәуір

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И ДОКТОРАНТОВ
«АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»,
посвященная 75-летию создания казахской белоголовой
породы крупного рогатого скота.
09 апреля 2026 года

COLLECTED PAPERS
of the XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE OF STUDENTS, MASTERS, AND DOCTORS
«CURRENT RESEARCH OF YOUNG SCIENTISTS»,
dedicated to the 75th anniversary of the creation
of the Kazakh white-headed cattle breed
April 09, 2026



ОРАЛ / УРАЛЬСК
2026

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**



**ЖӘНГІР ХАН АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН
АГРАРЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА**

Қазақ ақбас ірі қара малының құрылғанына 75 жыл толуына орай
СТУДЕНТТЕРДІҢ, МАГИСТРАНТТАРДЫҢ ЖӘНЕ ДОКТОРАНТТАРДЫҢ
«ЖАС ҒАЛЫМДАРДЫҢ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕРІ» атты
XII халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
2026 жылғы 09 сәуір

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И ДОКТОРАНТОВ
«АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»,
посвященная 75-летию создания казахской белоголовой
породы крупного рогатого скота
09 апреля 2026 года

COLLECTED PAPERS
of the XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
PRACTICAL CONFERENCE OF STUDENTS, MASTERS, AND DOCTORS
«CURRENT RESEARCH OF YOUNG SCIENTISTS», dedicated to the 75th
anniversary of the creation of the Kazakh white-headed cattle breed
April 09, 2026

**Орал / Уральск
2026**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Қ17

Қ17 Қазақ ақбас ірі қара малының құрылғанына 75 жыл толуына орай студенттердің, магистранттардың және докторанттардың **«Жас ғалымдардың заманауи зерттеулері»** атты ХІІ халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдар жинағы = Сборник материалов ХІІ международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и докторантов **«Актуальные исследования молодых ученых»**, посвященной 75-летию создания казахской белоголовой породы крупного рогатого скота=Collected papers XII international scientific and practical conference of students, masters, and doctors **«Current research of young scientists»**, dedicated to the 75th anniversary of the creation of the Kazakh white-headed cattle breed - Орал: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 2026. - 544 б.

ISBN 978-601-319-672-5

Конференция материалдары жинағында жас ғалымдарының ғылыми зерттеулері мен мақалалары қамтылған. Бұл жинақта ұсынылған жұмыстар экономика, агроөнеркәсіптік кешен, биотехнология, ветеринария, мал шаруашылығы, экология, құрылыс материалдарының өндірісі, гуманитарлық саласы сондай-ақ өндірістік процестерде энергияны үнемдейтін технологиялар мен мәселелердің кең спектрін зерттеуге арналған. Сонымен қатар, білім беру жүйесіндегі жаңа әдіс-тәсілдер мен инновациялық шешімдер де қарастырылған.

Жинақта баяндалған ғылыми мақалалар оқу және ғылыми мекемелердің, өндірістік салалардағы мамандардың, докторанттар, магистранттар және студенттер үшін маңызды теоретикалық және практикалық құндылықтарға ие. Бұл зерттеулер қазіргі заманғы ғылым мен техниканың өзекті мәселелеріне жаңа көзқарас пен шешімдер ұсына отырып, өз салаларының дамуына елеулі үлес қосады. Жинақ, сондай-ақ, ғылыми ізденістерді жүйелі түрде жариялауға және жастардың ғылыми әлеуетін дамытуға бағытталған маңызды алаң болып табылады.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-319-672-5

© «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, 2026

Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

Шәмшідін Ә.С. б.ғ.д.
профессор
Ғылым жөніндегі
проректор

доктор. биол. наук., профессор
Проректор по науке

Shamshidin A.S., Doctor
Candidate of
Biological Sciences
Sciences , Professor
Vice-rector for science

Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

Насиев Б.Н., а.-ш.ғ.д.,
проф., ҚР ҰҒА
академигі

доктор с.-х. наук,
проф. академик НАН РК

Nasiyev B., doctor of
agricultural Sciences,
Professor, Academician of
NAS of the RK

Нагиева А.Г.,
PhD, қауымд. профессор

PhD,
ассоц. профессор

Nagieva A.G., PhD,
Associate Professor

Траисов Б. Б., а.-ш.ғ.д.,
проф.

доктор с.-х. наук, проф.

Traisov B., doctor of
agricultural Sciences,
Professor

Кушалиев К. Ж., в.ғ.д.,
проф.

доктор вет. наук, проф.

Kushaliyev K., Doctor of
Veterinary Sciences,
Professor

Таубаев У. Б., в.ғ.д.,
проф.

доктор вет. наук, проф.

Taubayev U., Doctor of
Veterinary Sciences,
Professor

Монтаев С. А., т.ғ.д.,
проф.

доктор техн. наук, проф.

Montayev S., Doctor of
Engineering Sciences,
Professor

Казамбаева А.М., э.ғ.к.
доцент

канд.экон.наук
доцент

Kazambaeva A.M., Cand.
of economic Sciences,
Associate Professor

Нуралин Б.Н., т.ғ.д.

доктор техн. наук, проф.

Nuralin B.N. , Doctor of
Engineering Sciences,
Professor,

СЕКЦИЯЛЫҚ ОТЫРЫСТАР

«АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ» СЕКЦИЯСЫ

ӘОЖ 633.2.031/.033

Касенова А.С., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Насиев Б.Н., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Ткаченко О.В., а.ш.к., доцент ЖБ ФМБББМ Н.И. Вавилов атындағы Саратов
Мемлекеттік генетика, биотехнология және инженерия университеті «Өсімдік
шаруашылығы, селекция және генетика» кафедрасының меңгерушісі, РФ

БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА СУДАН ШӨБІ СОРТ ҮЛГІЛЕРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СОРТСЫНАУ

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстанның қуаңшылық жағдайында судан шөбінің экологиялық сортсынау нәтижелері берілген. Батыс Қазақстан облысы Қазақстанның басқа өңірлерінен топырақ-климаттық жағдайлары бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Мұндай күрделі экологиялық жағдайда шешуші мәнге айналатындар - нақты аудандастырылған аймаққа тән шектеуші факторлардың теріс кешенді әсерін толық еңсеруге қабілетті сорттар.

Судан шөбі - астық тұқымдасына жататын біржылдық мал азықтық дақыл. Отаны - Африка. Қуаңшылыққа төзімділігі жоғары болғандықтан, құрғақ және ыстық аймақтарда кеңінен өсіріледі.

***Түйін сөздер:** судан шөбі, экологиялық сортсынау, өнімділік, құрғақшылыққа төзімділік, Батыс Қазақстан*

Кіріспе. Климаттың жаһандық жылынуы құрғақшылыққа төзімді дақылдарды өсіру қажеттілігін арттыруда. Осындай дақылдардың бірі - ерекше құрғақшылыққа және тұзға төзімділігімен ерекшеленетін судан шөбі [1].

Судан шөбі Батыс Қазақстанның қуаң жағдайында мал азығы мақсатында пайдаланылатын маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының бірі болып табылады. Бұл - бағалы шабындық және жайылымдық өсімдік. Вегетациялық кезең ішінде ылғалды жылдары 3-4 рет, ал құрғақ жаз жағдайында 2 рет орып алуға мүмкіндік береді.

Судан шөбі (*Sorghum × drummondii* [Steud.] Millsp. & Chase) - мал азықтық дақыл ретінде құнарлылығы жоғары, құрғақ климатқа бейімделген біржылдық өсімдік. Бұл дақылдың топырақ-климаттық жағдайларға икемделуі және өнімділігі мал азықтық базасын тұрақтандыруға мүмкіндік береді, әсіресе қуаң және шөлейт аймақтарда айрықша маңызға ие. Ғылыми зерттеулер судан шөбінің құрғақшылыққа төзімділігі, жасыл масса мен құрғақ зат өнімділігі, агротехникалық ерекшеліктері жоғары екенін көрсетті, бұл дақылды жемшөп өндірісі жүйелеріне енгізуді негіздейді [2, 3, 4, 5].

Экологиялық сортсынау әдістері өсімдіктердің қоршаған орта факторларына жауап реакциясын бағалауға бағытталған. Бұл әдістер сорттың экологиялық икемділігін, өнімділік потенциалын, құрғақшылыққа төзімділігін және агроэкологиялық тұрақтылығын анықтауға мүмкіндік береді. Осындай зерттеулер Қазақстанның әртүрлі аймақтарында жүргізіліп, сорго-судан гибридтерінің экологиялық сорт сынақтары мен өнімділік көрсеткіштері туралы ақпараттар жарияланған [6, 7, 8, 9].

Бұл ғылыми негіздер зерттеудің теориялық және тәжірибелік маңызын дәлелдейді және Батыс Қазақстан жағдайында судан шөбі сорттарын экологиялық сортсынау мен өнімділігін бағалаудың өзектілігін айқындайды.

Зерттеу материалдар мен әдістері. Зерттеулер «Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС танабында BR22884393 «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз

ету мақсатында майлы және дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын шығару және өндіріске енгізу» НБҚ ҒТБ шеңберінде және «Батыс Қазақстан жағдайында агродақылдардың бастапқы үлгілерін экологиялық сортсынау» тақырыбындағы PhD докторлық диссертация бойынша жүргізілуде.

Экологиялық сынақтарға Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты (ҚазЕӨШҒЗИ) ғылыми мекемеден алынған судан шөбі сорт үлгілері пайдаланылды.

Мөлдектердің орналасуы - жүйелі. Стандарт сорт ретінде Айдана-2017 сорты пайдаланылды. Есепке алу және өлшеу жұмыстары бір-біріне жанаспайтын екі қайталауда жүргізіледі. Бекітілген есептік алаңдарда көктеу жиілігі (өсімдік тығыздығы) саналады [10, 11, 12].

Судан шөбі бойынша сыналатын материалды негізгі морфологиялық және шаруашылық-бағалы белгілері бойынша бағалау мақсатында төмендегідей есептеулер, өлшеулер және бақылаулар жүргізілді:

- 1 Вегетациялық кезең (көктеуден шашақтануға дейінгі күн саны, күн);
- 2 Толық шашақтану кезеңіндегі өсімдік биіктігі, см;
- 3 Жапырақ саны, дана;
- 4 Өсімдіктің жапырылуы (1–5 баллдық шкала бойынша);
- 5 Аурулармен зақымдануын есепке алу;
- 6 Өнімділікті есепке алу, ц/га.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Экологиялық сортсынау тәлімбағында судан шөбі 3 жыл бойы (2023–2025 жж.) 10 сорт үлгілер зерттелді. Судан шөбінің зерттелетін нөмірлерінің шаруашылық-бағалы белгілері бойынша бейімделуін бағалау үшін өсімдіктердің толық шашақтанудан кейінгі биіктігі өлшенді және негізгі даму фазаларының басталу мерзімдері анықталды.

Өсімдіктердің биіктігі 150,3 см-ден 172,6 см-ге дейін өзгеріп отырса, шашақ ұзындығы 12,0 см-ден 18,5 см-ге дейін болды (1 кесте).

Кесте 1 - Экологиялық сортсынау тәлімбағында судан шөбінің нөмірлерінің биометриялық көрсеткіштері мен даму фазаларының орташа мәндері (2023–2025 жж.)

Атауы	Өсімдік биіктігі, см	Шашақ ұзындығы, см	Жапырақтар саны, дана
Ст. Айдана-2017	151,4	14,2	7
Киз -4	156,8	15,3	8
Киз -6	171,7	16,3	8
Киз -10	150,3	12,0	7
Киз -11	156,9	16,1	6
Киз -12	160,1	13,7	6
Киз -15	162,8	16,0	7
Киз 20	169,6	17,7	8
Киз 25	165,9	18,0	8
Киз 34	172,6	18,5	8

Тәлімбақта судан шөбін сынау барысында Киз-6, Киз-20, Киз-34, Киз-25 нөмірлері ерекшеленді, өсімдіктер биіктігі 165,9-172,6 см аралығында болды.

Судан шөбі жоғары құрғақшылыққа төзімділігімен сипатталады. Бұл қасиет мықты дамыған тамыр жүйесімен және ұзақ вегетациялық кезеңімен түсіндіріледі, соның арқасында өсімдіктер жаздың екінші жартысындағы жауын-шашындарды тиімді пайдаланады.

Вегетация кезеңінде есептер, өлшеулер және бақылаулар жүргізілді: зерттелетін нөмірлерде шашақтану фазасының басталу мерзімі 10.07-12.07, шашақтың гүлденуі 20.07–23.07 аралығында тіркелді.

Судан шөбінің өнімділігі мен жасыл масса жинағы бойынша 2 ору мерзімінде 4 нөмір ерекшеленді. Жасыл масса өнімділігі 56,4-61,1 ц/га аралығында болды (2-кесте)

Кесте 2 - 2023–2025 жж. судан шөбінің ерекшеленген нөмірлерінің өнімділігі

Атауы	Өнімділік, ц/га	Стандарттан ауытқуы, ц/га
Айдана-2017,ст.	49,7	-
Киз -6	59,9	+10,2
Киз 20	56,4	+6,7
Киз 25	59,5	+9,8
Киз 34	61,1	+11,4
ЕАЕА _{0,5}	0,7	-

Үш жылдық зерттеу нәтижелері бойынша судан шөбінің нөмірлерінде аурулармен зақымданған немесе жапырылған өсімдіктер байқалған жоқ.

Үш жыл ішінде себілген 10 нөмірдің ішінен Киз-25, Киз-34, Киз-20, Киз-6 нөмірлері үздік нәтижелер көрсетті. Белгіленген нөмірлердің жасыл масса өнімділігі 56,4 ц/га-дан 61,1 ц/га-ға дейін болды.



Сурет 1 - Судан шөбін экологиялық сортсынау түптену фазасында



Сурет 2 - Биометриялық есеп (өсімдіктің биіктігін, шашақ ұзындығын өлшеу)

Қорытынды. 2023-2025 ж.ж. зерттеу жылдары судан шөбінің 10 нөмірі зерттелді; өсімдіктердің биіктігі 162,9-168,6 см аралығында болды. Есептік жылы жасыл масса өнімділігі бойынша 4 нөмір ерекшеленді, өнімділік 45,9-60,1 ц/га аралығында болды.

Зерттелген жылдары себілген 10 нөмірдің ішінде Киз-20, Киз-34, Киз-6, Киз-25 нөмірлері жасыл масса өнімділігі бойынша ең жақсы нәтиже көрсетті. Барлық зерттелген сорт үлгілері сабақ жығылуына және ауруларға төзімділік танытты. Экологиялық сортынақ нәтижесінде бұл сорт үлгілер Батыс Қазақстан жағдайларына жақсы бейімделген деп танылды. Осы үлгілер келешекте өндіріске және селекциялық жұмысқа бастапқы материал ретінде пайдаланылатын болады.

Қазіргі таңда Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясында бұл сорттар бойынша жұмыстар жалғасуда. Бұл зерттеу Батыс Қазақстанның табиғи-климаттық және экологиялық жағдайларына бейімделген жаңа сорттарды анықтауға бағытталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Kudaibergenov M.S. Development of Sudanese grass cultivars with cultivation technology for seed purpose [Text] / M.S. Kudaibergenov, A.S.H. Omarova, N.E. Akhmetova, A.A. Omarova, E.E. Abishev, E.E. Ermakhanov, G.S. Saken // - 2025. - P.94-104. Vol.57 (1), <http://doi.org/10.54910/sabrao2025.57.1.10>
2. Nasiyev B.N. Promising Mixed Crops of Sudan Grass With Forage Crops [Text] / B.N. Nasiyev // Academic Journal of Physical and Chemical Sciences. - 2020. - P.73-80. Vol.6., <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1483.138>
3. Nasiyev B.N. Cultivation of Sudan grass in different ways of economic use of West Kazakhstan. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of agrarian sciences [Text] / B.N. Nasiyev, H.G. Yancheva, N.Zh. Zhanatalapov // - 2019. - Vol.6. - No.53. - P.38-44. <https://doi.org/10.32014/2019.2224-526X.76>
4. Nasiyev B., Studing agrophytocenoses of sudan grass in the dry steppe zone of West Kazakhstan [Text] / B. Nasiyev, A. Tlepov, N. Zhanatalapov, A. Bekkaliev, R. Yeleshev // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. - 2018. - Vol.20. - No.2. - P.594-600.
5. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. - М., 1989. - С.492-495.
6. Шатилов И.С. Суданская трава. - М.: Колос, 1981. - С.205.
7. Enchev, S. Effect of the hybridization on the green mass productivity in milky-wax stage of sorghum x sudangrass hybrids++. // S. Enchev, K. Slanev, G. Kikindonov, Tz. Kikindonov. / Bulg. J. Agric. Sci., 2018. №24 (Suppl. 2):68-72., https://www.researchgate.net/publication/325487466_Effect_of_the_hybridization_on_the_green_mass_productivity_in_milky-wax_stage_of_sorghum_x_sudangrass_hybrids
8. Bulekov, T.A. Agrotechnics of sorghum in grass-field crop rotation for the conditions of the West Kazakhstan region. // T.A. Bulekov, V.B. Limanskaya, A.A. Bulekova, A.M. Davletova, G.V. Kasimova. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 2023. 1154(1):012053. <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/1154/1/012053>
9. Zhylkibaev A.K. Ecological Variety Tests of Grain Sorghum Varieties, Sorghum-Sudan Hybrids in the Conditions of the Turkestan Region [Text] / A.K. Zhylkibaev // Nauka i obrazovanie - 2025. - P.26-33. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2025-3-4-26-33>
10. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] // Алматы. - 2002. - Т. 1. - С.358.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст] // - М., 1987. - С.197.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов // - М.: Агропромиздат, 1985. - С.358.

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты экологического сортового испытания суданской травы в условиях засушливого климата Западного Казахстана. Западно-Казахстанская область существенно отличается от других регионов Казахстана по почвенно-климатическим условиям. В таких сложных экологических условиях решающую роль играют сорта, способные полностью преодолевать негативное комплексное воздействие ограничивающих факторов, характерных для конкретного района. Суданская трава - однолетняя кормовая культура из

семейства злаковых. Родина - Африка. Благодаря высокой засухоустойчивости она широко выращивается в сухих и жарких районах.

ABSTRACT

The article presents the results of ecological variety testing of Sudan grass under arid conditions in Western Kazakhstan. The West Kazakhstan region differs significantly from other regions of Kazakhstan in terms of soil and climatic conditions. Under such challenging ecological conditions, decisive importance is given to varieties capable of fully overcoming the negative combined effects of limiting factors specific to a given area.

Sudan grass is an annual forage crop belonging to the cereal family. Its origin is Africa. Due to its high drought tolerance, it is widely grown in dry and hot regions.

ӘОЖ 633.16:633.863.2

Хайруш А.А., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Насиев Б.Н., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Камалова М.Д., б.ғ.к., Ұлықбек мырза атындағы Өзбек ұлттық университетінің «Экологиялық мониторинг» кафедрасының доценті, Өзбекістан

ҚҰРҒАҚ ДАЛА АЙМАҒЫНДА КӨПЖЫЛДЫҚ ШӨПТЕРДІ ЖАРТЫЛАЙ БҮРКЕМЕ ДАҚЫЛДАРМЕН ӨСІРУДІҢ АГРОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

ТҮЙІН

Бұл зерттеу көпжылдық шөптерді бүркеме дақылдардың астына егу арқылы олардың қоректік құндылығы мен өнімділігін арттыруға арналған. ЖШС «Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы» танабында жүргізілген тәжірибелерде арпа мен мақсары жартылай бүркеме дақыл ретінде қолданылып, олардың көпжылдық шөптердің өсуі, сақталу деңгейі, өнімділігі және арамшөптермен бәсекелестігіне әсері бағаланды. Нәтижелер көрсеткендей, арпа бүркеме дақылы ең тиімді болып, барлық зерттелген шөп сорттарында өсімдіктердің сақталу қарқынын 94-98% деңгейіне дейін арттырды, ал мақсарыда бұл көрсеткіш сәл төмен болды. Сонымен қатар, бүркеме дақылдардың қолданылуы топырақтағы ылғалдың сақталуына, микроқоршаған ортаны жақсартуға және арамшөптердің биомассасын азайтуға ықпал етті. Өнімділік тұрғысынан арпа бүркеме дақылы қолданылған егістерде орташа өнім 9,8-10,18 ц/га аралығында тіркеліп, мақсарыдан 15-25% жоғары болды.

Түйін сөздер: көпжылдық шөптер, бүркеме дақыл, сақталу қарқыны, өнімділік, даму фазасы

Кіріспе. Қазіргі жағдайларда көпжылдық шөптерді себу технологиясы аймақтық ерекшеліктерге ие болып, ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық талаптарына барынша сай болуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, тек жеке көпжылдық шөп түрлері мен олардың қоспаларын дұрыс таңдау ғана емес, сондай-ақ көпжылдық шөптерді бірге себу жоспарланған дақылдарды да оңтайлы іріктеу ерекше назар аударуға лайық [1, 2].

Алқаптық ауыспалы егістерде көпжылдық шөптерді өсіру үлкен маңызға ие, өйткені олар топырақ құнарлылығын сақтау мен жақсартуды қамтамасыз етеді. Көпжылдық шөптерді өсірудің адаптивті технологиялары 1 га жыртылған жерден өнім шығымын арттырады [3,4,5,6,7]. Е.Н. Мишустиннің (1985) зерттеу нәтижелері бойынша, бірінші жылдық шабындық бедеден кейін егілген қысқы қара бидайдың өнімділігі 2,5 т/га-ға дейін, ал екінші жылдық бедеден кейін 2,8 т/га-ға дейін артқан [8]. Ұқсас деректер Удмурт Республикасы жағдайында Г. П. Дзюин (2014) тарапынан алынған [9].

Көпжылдық шөптердің себілген жылғы дамуы олардың бірінші және кейінгі пайдалану жылдарындағы өнімділігін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Көпжылдық шөптерді бүркеме дақылдың астына себу ең алдымен экономикалық және шаруашылық тұрғыдан тиімді,

өйткені ауылшаруашылық өндірушісі шөптердің бірінші жылы-ақ бүркеме дақылдың өнімін алады. Сонымен қатар, бүркемелік өсімдіктер көпжылдық шөптерді дамуының бастапқы кезеңінде қызып кетуден қорғайды, өйткені олар жерге жақын қабаттағы ауаның ылғалдылығын арттырады, арамшөптердің, аурулар мен зиянкестердің дамуын тежейді, ал қыс мезгілінде алқапта қалған сабақтар олардың жақсы қыстап шығуына ықпал етеді [10, 11, 12].

Зерттеу материалдар мен әдістері. Зерттеулер ЖШС «Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясын» танабында BR22884393 «Қазақстанның әртүрлі агроклиматтық аймақтары үшін жемшөп дақылдарының бәсекеге қабілетті сорттары мен будандарын құру және сорттық технологияны әзірлеу» НБҚ ҒТБ шеңберінде және «Батыс Қазақстан облысы жағдайында көп жылдық шөптердің жаңа сорттарының бейімделген сорттық технологиясын зерттеу» тақырыбындағы PhD докторлық диссертация бойынша жүргізілуде.

Бүркеме дақылдардың көпжылдық шөптердің өнімділігіне әсер етуін зерттеу жұмыстары Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы ЖШС танабында жүргізілді. Барлық далалық жұмыстар БҚО 1-ші құрғақ далалы аймағына тән технологияда және қолданыстағы ауыл шаруашылығы машиналарын қолдану арқылы жүргізілді. Тұқым Фаворит тұқым сепкішімен себілді. Көпжылдық шөптерді алдыңғы дақыл қара пардан кейін егу жүргізілді. Мөлдек ауданының көлемі 120 м², 3 қайталаным. Мөлдек аудандарының орналасуы жүйелі.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Бүркеме дақылдардың егінге әсері негізінен топырақ құрғақтығына, қоректік заттардың сақталуына және микроқоршаған ортаны жақсартуға байланысты. Арпаның ору кезеңінде өнімділікті арттыруы осы дақылдың қоректік заттарды тиімді қалдыруымен немесе топырақ құрылымын жақсартумен байланысты болды.

Арпаның жартылай бүркеме дақылдары бар тәжірибе нұсқаларында ору кезеңінде ылғал 51,1 мм сақталып, бақылау нұсқасындағы 43,7 мм көрсеткішпен салыстырғанда 17% көп болды. Ал жартылай бүркеме дақылдарсыз бақылау нұсқасында топырақта ылғалдың көп жоғалуы байқалды. Мақсары нұсқасында ору кезеңінде ылғал 42,3 мм болып, бақылауға қарағанда аздап төмендеді.

Зерттеу нәтижелері барысында бүркеме дақылдарды қолдану барлық көпжылдық шөп түрлерінде өсімдіктердің сақталу деңгейін арттырғаны анықталды. Жоңышқа, эспарцет, сары түйежоңышқа және еркекшөп сорттары бойынша бақылау нұсқаларында 90-96% аралығында болған сақталу үлесі мақсары және әсіресе арпаны бүркеме дақыл ретінде қолданғанда 94-98% деңгейіне дейін көтерілді (1 кесте).

Бұл бүркеме дақылдардың топырақ бетінде қолайлы микроклимат қалыптастырып, өскіндерді қуаңшылық, температуралық ауытқулар және механикалық әсерлерден қорғауға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Ең жоғары тиімділік арпа бүркеме жағдайында байқалды, себебі ол барлық дақылдарда өсімдіктердің сақталуын ең тұрақты және жоғары деңгейде қамтамасыз етті. Сонымен қатар, өсімдіктердің бастапқы өнуі жоғары болған дақылдарда да бүркеме дақылдар олардың тұрақтылығын одан әрі арттырды, бұл технологияның телімділігі мен агроэкологиялық маңызын дәлелдейді.

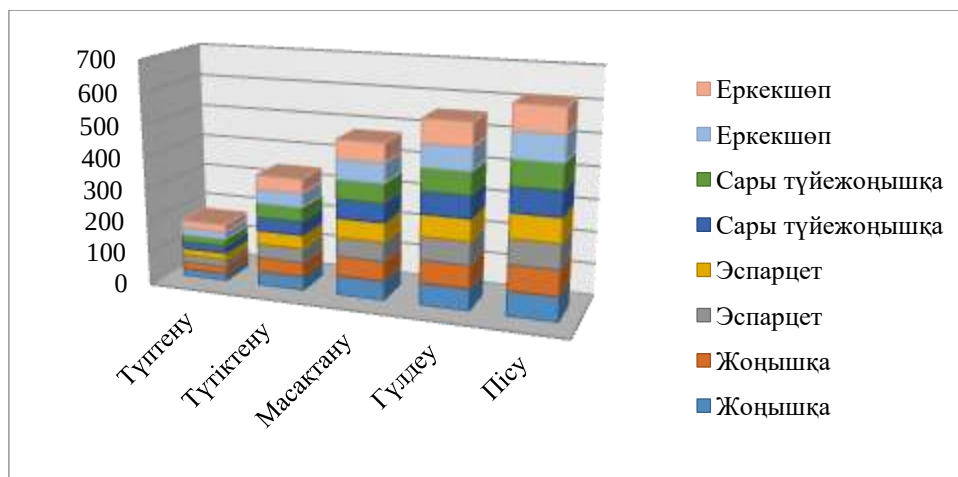
Екі жылдық деректерді салыстыру нәтижесінде бүркеме дақыл ретінде арпаны қолданғанда өсімдіктердің сақталу қарқыны 1-ші жылы 96,25% болса, 2-ші жылы 96,56%-ға дейін артты. Бұл айырмашылық екінші жылғы климаттық жағдайлардың қолайлылығымен түсіндіріледі. Дегенмен екі жылдық орташа мәлімет зерттелген сорттардың тұрақтылығын дәлелдейді.

Бүркеме дақыл ретінде өсірілетін арпа мен мақсарының биіктік динамикасы олардың агроценоздағы бәсекелестік қабілетін, фотосинтетикалық потенциалын, ресурс пайдалану тиімділігін және өнім сапасын анықтайтын маңызды морфобиологиялық көрсеткіш болып табылады. Арпа даму фазаларының алғашқы кезеңдерінде тез бой көтеріп, топырақты ерте жабады, бұл арамшөптерді басып, ылғалдың үнемделуіне жағдай жасайды. Ерте қалыптасқан биіктік фотосинтезді күшейтіп, оның азықтық энергиясы мен протеин жинақталуына оң әсер етеді. Мақсарыда биіктіктің кейінгі кезеңдерде артуы генеративті мүшелердің дұрыс қалыптасуына, май жинақталуына және құрғақшылыққа төзімділігінің жоғарылауына ықпал етеді. Екі дақылда да өсімдік биіктігінің үйлесімді дамуы олардың топырақты қорғау, эрозияны шектеу және агрофитоценоз тұрақтылығын сақтау рөлін күшейтеді.

Кесте 1 – Себу әдістерінің көпжылдық шөп сорттарының далалық өнгіштігі мен өсімдіктердің сақталуына әсері

Сорт	Себу әдісі	Өсімдіктердің тұру тығыздығы, дана/м ²		Далалық өңгіштік, %	Сақталу қарқыны, %
		1м ² жердегі өскіндер саны	1м ² жердегі сақталған өсімдіктер саны, дана		
Жоңышқа					
К-2024 (Аспан көк)	Бүркемесіз себу (бақылау)	255	231	85,00	90,58
	Бүркеме дақыл мақсары	255	246	85,00	96,47
	Бүркеме дақыл арпа	255	250	85,00	98,04
Северо-Западная	Бүркемесіз себу (бақылау)	261	244	87,00	90,49
	Бүркеме дақыл мақсары	261	247	87,00	94,64
	Бүркеме дақыл арпа	261	252	87,00	96,55
Эспарцет					
Розовый 89	Бүркемесіз себу (бақылау)	188	172	94,00	91,49
	Бүркеме дақыл мақсары	188	179	94,00	95,22
	Бүркеме дақыл арпа	188	181	94,00	96,28
Уральский самоцвет	Бүркемесіз себу (бақылау)	191	176	95,50	92,15
	Бүркеме дақыл мақсары	191	182	95,50	95,29
	Бүркеме дақыл арпа	191	185	95,50	96,86
Сары түйежоңышқа					
Медовый	Бүркемесіз себу (бақылау)	255	236	85,00	92,55
	Бүркеме дақыл мақсары	256	244	85,33	95,31
	Бүркеме дақыл арпа	256	248	85,33	96,88
Сарыгүл 80	Бүркемесіз себу (бақылау)	260	235	86,67	90,38
	Бүркеме дақыл мақсары	260	242	86,67	93,08
	Бүркеме дақыл арпа	260	246	86,67	94,62
Еркекшөп					
Батыс	Бүркемесіз себу (бақылау)	192	182	96,00	94,79
	Бүркеме дақыл мақсары	193	184	96,50	95,34
	Бүркеме дақыл арпа	193	187	96,50	96,89
Батыс 4	Бүркемесіз себу (бақылау)	193	182	96,50	94,30
	Бүркеме дақыл мақсары	193	187	96,50	96,89
	Бүркеме дақыл арпа	193	188	96,50	96,41

Зерттеу нәтижелері бойынша әртүрлі көпжылдық шөп сорттарының арпаның даму кезеңіндегі биіктігі байқалды. Барлық сорттарда арпа биіктігі түптенуден бастап пісу кезеңіне дейін біркелкі өсіп, 22-23 см деңгейінен 76-80 см аралығына жеткен. Сорттар арасындағы ерекшеліктер масақтану және гүлдеу кезеңінде байқалды: мысалы, Северо-Западная жоңышқасы мен Саргүл 80 сары түйежоңышқасының арпасы ең ұзын биіктікке (70-79 см) жеткен (1 сурет). Бұл көрсеткіштер әрбір сорттың өсімдік биомассасын қалыптастыру қабілетін, топырақ пен климат жағдайларына бейімділігін және өнімділікті болжаудағы маңызды индикатор екенін көрсетеді. Арпаның даму кезіндегі биіктігін бақылау әрбір көпжылдық шөп сортын тиімді егіп, олардың өнімін барынша арттыруға мүмкіндік береді.



Сурет 1- Бүркеме дақыл ретінде арпаның даму кезеңдеріндегі биіктігінің динамикасы, см

Екі жылдық зерттеулердің мәліметтері бойынша көпжылдық малазық дақылдарының өнімділігі жылдар аралығында негізінен тұрақты болды. 1-ші жылы арпа бүркеме дақылы орташа 9,50 ц/га өнім берсе, мақсарыда 11,70 ц/га деңгейінде тіркелді. 2-ші жылы арпаның өнімділігі 10,09 ц/га, ал мақсарының өнімділігі 8,20 ц/га болды. Екі жылдық орташа арифметикалық өнімділік арпа үшін шамамен 9,80 ц/га, мақсары үшін 9,95 ц/га құрады. Бұл көрсеткіштер зерттелген сорттардың өнімділікті жыл сайын тұрақты ұстай алатынын және агроклиматтық жағдайларға жоғары бейімділігін көрсетеді. Зерттеу нәтижелері бойынша арпа дақылының мал азықтық бірлік жиыны - 14,27 ц/га, қорытылатын протеин мөлшері - 0,90 ц/га және алмаспалы энергиясы - 13,51 ГДж/га жоғары екені анықталды. Бұл арпаның азықтық құндылығы жоғары дақыл екенін көрсетеді. Мақсарының майлылығы - 29,71% және май шығымы - 2,95 ц/га айтарлықтай жоғары, сондықтан ол май өндіруге тиімді дақыл ретінде ерекшеленеді (2 кесте).

Кесте 2 – Көп жылдық шөптерге бүркеме ретінде қолданылған дақылдардың өнімділігі мен өнім сапасы

Бүркеме дақыл	Өнімділігі, ц/га	Мал азықтық бірлік жиыны, ц/га	Қорытылатын протеин жиыны, ц/га	Алмаспалы энергия жиыны, ГДж/га	Майлылығы, %	Май шығымы, ц/га
Арпа	9,80	14,27	0,90	13,51	-	-
Мақсары	9,95	-	-	-	29,71	2,95
ЕАЕА ₀₅	0,06	-	-	-	-	-

Қорытынды. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер бүркеме дақылдар жүйесін қолданудың агротехникалық тұрғыдан тиімді екенін және олардың ішінде арпа бүркеме дақылы шөп өскіндерінің сақталуын қамтамасыз етуде ең нәтижелі агрожүйе екенін айғақтайды. Мұндай әсер мал азықтық дақылдардың әрі қарайғы өсуі мен өнімділігінің қалыптасуына оң ықпал етеді. Сонымен қатар бұл тәжірибелік деректер шөп дақылдары тұқым шаруашылығында, жасыл конвейер қалыптастыруда және көпжылдық агроценоздарды тиімді жоспарлауда практикалық маңызға ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Чекалин С.Г. Диверсификация полупокровных культур при посеве многолетних трав в Западном Казахстане [Текст] / С.Г. Чекалин // Известия оренбургского государственного аграрного университета. - 2012. - Т.3. - №.35. - С.26-29.

2. Диденко И.Л. Способ посева и продуктивность многолетних трав в условиях сухой степи Западно-Казахстанской области [Текст] / И.Л. Диденко, С.Г. Чекалин, Г.К. Жакселикова // Перспективные направления стабилизации и развития агропромышленного комплекса Казахстана в современных условиях. Уральск. - 2004. - С.118-121.
3. Парахин Н.В. Воздействие кормовых культур на активизацию процессов воспроизводства плодородия почвы [Текст] / Н.В. Парахин // Кормопроизводство. - 2001. - №.7. - С.5-8.
4. Шпаков А.С. Кормовые культуры в системах земледелия и севооборотах [Текст] / А. С. Шпаков // Москва ФГНУ «Росинформагротех». - 2004. - С.400.
5. Зубарев Ю.Н. Научно-методические основы системы земледелия Предуралья [Текст] / Ю.Н. Зубарев, С.Л. Елисеев, А.А. Васильев // Пермь ПГСХА. - 2002. - С.103.
6. Сафронов А.Ф. Состояние плодородия дерново-подзолистой почвы и продуктивность полевых культур при длительном применении удобрений и известковании в бессменных посевах и севообороте [Текст] / А.Ф. Сафронов, А.А. Алферов, М.А. Золотарев // Известия Тимирязевской СХА. - 2002. - Т.2. - С.22-49.
7. Кутузова А.А. Рекомендации по устойчивости агроландшафта на основе ресурсосберегающей роли многолетних трав [Текст] / А.А. Кутузова, Г.Д. Харьков, Т.В. Прологова // Москва ВНИИ имени В.Р. Вильямса. - 2002. - С.130.
8. Мишустин Е.Н. Азотный баланс в почвах СССР [Текст] / Е.Н. Мишустин // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР // Москва, Наука. - 1985. - С.3-11.
9. Дзюин Г.П. Биологизация земледелия в Северо-Восточной зоне Нечерноземья [Текст] / Г.П. Дзюин, А.Г. Дзюин // Ижевск, ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. - 2014. - С.202.
10. Кутузов Г.П. Покровная культура и продуктивность [Текст] / Г.П. Кутузов, Н.Ю. Красавина // Кормопроизводство. - 1986. - №.8. - С.12-13.
11. Касаткина Н.И. Адаптивные приемы возделывания клевера лугового раннеспелого биотипа на семена в Предуралье [Текст] / Н.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов, Ю.Н. Зубарев // Монография. - 2001. - С.102.
12. Зубарев Ю.Н. Вопросы полевого травосеяния в Предуралье [Текст] / Ю.Н. Зубарев // Москва МСХА. - 2003А. - С.276.

АННОТАЦИЯ

В данном исследовании изучалось влияние посева многолетних трав под покровные культуры на повышение их питательной ценности и продуктивности. Опытные работы проводились на базе ТОО «Уральская опытная сельскохозяйственная станция», где использовались ячмень и сафлора в качестве полупокровных культур. Оценивалось их влияние на рост многолетних трав, сохранность растений, продуктивность и конкурентоспособность с сорняками. Результаты показали, что ячмень является наиболее эффективной покровной культурой, повышая сохранность растений у всех изучаемых сортов до 94-98%, тогда как овёс показал несколько более низкие показатели. По продуктивности, посев под ячмень обеспечивал среднюю урожайность многолетних кормовых культур на уровне 9,8-10,18 ц/га, что на 15-25% выше, чем при использовании софлора.

ABSTRACT

In this study, the effect of undersowing perennial grasses beneath cover crops on improving their nutritional value and productivity was investigated. The experimental work was conducted at the LLP «Uralsk Agricultural Experimental Station» where barley and safflower were used as semi-cover crops. Their influence on the growth of perennial grasses, plant survival rate, productivity, and competitiveness against weeds was evaluated. The results showed that barley was the most effective cover crop, increasing plant survival across all studied varieties to 94-98%, whereas oats demonstrated slightly lower values. In terms of productivity, sowing under barley provided an average yield of perennial forage crops at 9.8-10.18 centners per hectare, which was 15-25% higher compared to the use of safflower.

UDC 633.3:633.174

Zhamanov A.T., master's student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

Zhanatalapov N.Zh., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

STUDY OF ELEMENTS OF SORGHUM AGROTECHNOLOGY

ABSTRACT

According to the study indicator, the maximum area of the leaf surface of one plant in the fringing phase was 613 cm² in the first sowing period, 540 cm² in the second period, and 515 cm² in the third period. Studies have shown that in the conditions of Aktobe region, the most effective period for sowing grain sand is the second period (the third decade of May). During this period, the seed-absorbing layer of the soil warms up to 15.0-16.0°C, and the average daily air temperature is at least 15.0-17.0°C. According to the results of the Research year, the highest yield was obtained in the method of whole-row sowing and amounted to 3.28 t/ha. This indicator made it possible to obtain 3.97 t/ha feed units, 0.161 t/ha digestible protein and 42.6 GJ/ha exchange energy. The supply of digestible protein per feed unit was at the level of 40.6 g.

Key words: *sorghum, sowing dates, sowing methods, productivity; product quality, feed value*

Introduction. One of the most important issues in the field agricultural technology of grain sorghum is the correct determination of the timing of sowing. In choosing the optimal sowing period for sorghum, its ratio to the temperature regime at the initial stage of the growing season plays a decisive role. If grain sorghum is sown too early, in insufficiently warmed soil, the seeds will germinate slowly and unevenly, some of them will die, as a result of which germination will become sparse and the sowing will be easily suppressed by weeds. Therefore, the timing of sowing kumiss is determined by the degree of warming of the soil in the seed-absorbing layer to +12...+16°C. In the case of late sowing, the lack of moisture in the soil negatively affects the uniform and mass germination of sprouts, in addition, the root system develops poorly [1, 2].

Sorghum is sown 2-3 weeks later than corn, when the soil temperature reaches 21°C. Here, as the most effective approach, wide row sowing with a row spacing of 50-60 cm and a density of 200 thousand pieces/ha of plants are recommended. Summarizing the literary data, it was found that the main criteria for choosing the timing of sowing sorghum are soil temperature and sufficient moisture reserves in the layer in which the seeds are absorbed. Among the most important elements in the agrotechnics of grain sorghum are the methods of sowing and the amount of sowing, which allows you to optimally form the feeding area of plants. From an agronomic point of view, the feeding area is considered optimal, which ensures the maximum yield of high – quality basic products with minimal losses. The methods of sowing and the amount of sowing are closely related. The configuration and size of the feeding area are of great importance: the wider the row spacing, the lower the seeding rate. The method of sowing and the amount of sowing depend on the soil and climatic conditions, the purpose of cultivation, the level of nutrient reserves and weed contamination in the soil, as well as the biological characteristics of the variety. Varieties with a strong Gabit need to be sown only by a wide-row method with a density of 60-70 thousand plants/ha, while weak varieties can be grown by a mass sowing method with a row spacing of 15-30 cm at a density of 350-400 thousand plants/ha [3]. For late-ripening grain sorghum hybrids in the south of Ukraine, the optimal crop density before harvesting is considered to be 200 thousand pieces/ha, and for medium-ripened varieties and hybrids-500 thousand pieces/ha, provided that the row spacing is 45 and 70 cm, respectively [1, 4]. Low-growing, early-maturing grain sorghum varieties can be grown by mass sowing. In this case, the factor that has the greatest influence on the size of the product is the sowing rate. They received the highest yield in the amount of sowing 1.2 million seeds/ha. It is established that in the case of mass sowing, the most effective seeding rate for sorghum is 0.8 million seeds/ha, and in wide-row sowing-0.4 million seeds/ha. In the United States, the main method of sowing grain sand is the wide-row method with a row spacing of 70-100 CM. In India, New and intensive varieties and hybrids produce

high yields between 45 cm rows [5]. Sowing kumis 30 days later than the optimal period reduced the yield to 20-33% [3, 5, 6].

Materials and research methods. Field experiments were carried out in the field of practice of LLP" Kazakh Research Institute of horse breeding and feed production".

The research was carried out using modern methodologies existing in field experiments 1, 2. Agricultural technology: the soil for sowing sorghum is processed in the system adopted in Aktobe region. As a mineral fertilizer, ammonium nitrate (NH_4NO_3), double superphosphate ($\text{CA}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) was used in spring at a dose of $\text{N}_{20}\text{P}_{20}$. Sowing was carried out in the 3rd Decade of April at a depth of 3.4 cm with a seedbed CCP 2.1. During the growing development, no additional operations were organized in the direction of Kumai maintenance. Green balausa Cyrus mowed with a mower.

Research results and discussions. The highest yield of sorghum grain was obtained during the second sowing period - 2.60 t/ha. The lowest yield was formed by the third sowing period of 2.29 t/ha. Due to the lack of active temperatures in the year of the study, the growing season of plants of the third period was extended and by the time of harvesting they only reached the phase of milkweed ripening. The amount of feed units, exchange energy and digestible protein in 1 kg of absolute dry matter was approximately at the same level, however, their total amount from 1 hectare varied depending on the grain yield (Table 1).

Table 1 - The nutritional value and yield of sorghum grain depending on the sowing dates

Sowing dates	Productivity, t/ha	Volume of dry residue per 1 kg of grain			Product from 1 ha		
		feed unit, kg	digestible protein, g	power quantity, MJ	feed unit, t	digestible protein, t	power quantity, MJ
I	2,33	1,22	48,5	12,9	2,84	0,113	30,1
II	2,60	1,22	48,9	12,9	3,17	0,127	33,5
III	2,29	1,22	45,0	12,9	2,79	0,103	29,5

According to the results of the study, the maximum amount of feed units from 1 hectare was provided – 3.17 t, digestible protein – 0.127 t, protein supply of 1 feed unit – 40.0 G, as well as the exchange energy-33.5 GJ of grain sorghum for the second sowing period.

Thus, in the conditions of the Aktobe region, the most profitable period for sowing grain sand is the second period (the third decade of May). During this period, the seed-absorbing layer of the soil warms up to 15.0-16.0°C, and the average daily air temperature is at least 15.0–17.0°C.

Crops of agricultural crops should have an optimal structure adapted to specific soil and climatic conditions for the most efficient use of heat, moisture and nutrient elements. Only in this case it will be possible to program and predict the product on a scientific basis, as well as develop productivity models of agrophytocenoses. The structure of the product was studied depending on the methods of sowing and seeding in the pre-harvest period. Sowing density had a significant impact on product structure and biometric indicators. According to the research data: as the amount of sowing increased, the plant height, between rows of 20 cm, increased from 90.6 to 106.6 CM, 45 cm-from 98.3 to 118.7 CM, 70 cm – from 102.0 to 117.8 CM. At the same time, the stem diameter decreased by 15.6–19.0%, which is associated with a reduction in the feeding area belonging to one plant and increased competition for water, nutrient elements and light. The yield binding indicator decreased from 1.2 to 1 with an increase in the amount of sowing.

The Leaf parameters of grain sorghum decreased with an increase in the sowing rate, and the distribution effect is associated with a lack of feeding area. The length of the sorghum spike decreased by 13.3% with a row width of 20 cm, with a row width of 45 and 70 cm, respectively, by 12.4; increased by 12.6%, and the width decreased by 19.2; by 23.2 and 18.2%. The Leaf parameters and Spike sizes were also reduced accordingly. Mass of 1000 grains: between rows of 20 and 45 cm – decreased by 6.8%, between rows of 70 cm – by 5.9%.

The main indicator of the effectiveness of any agrotechnical measure is productivity. As a result of research, it was found that the yield of grain sorghum directly depends on the cultivation technology, as well as on environmental factors.

The chemical composition and quality of sorghum grain directly depend on the methods of sowing and the amount of sowing. As indicated in the scientific literature, as the intensity of radiation increases, the formation of nitrogenous compounds in plants increases. This is due, firstly, to an increase in the proportion of blue-violet rays in the light flux, an increase in the intensity of protein formation in their presence. Secondly, the deterioration of lighting and photosynthesis conditions in the field reduces the possibility of absorption of mineral nutrient elements, especially nitrogen, since its absorption is closely related to the level of photosynthesis.

As previously indicated, the most favorable conditions for lighting are formed in sparse fields, therefore, in such fields, protein accumulation is higher than in dense fields. An analysis of the chemical composition of the grain conducted revealed the following patterns: the highest protein content was observed at 9.89-11.94% in the whole-row sowing method (per absolute dry matter) and 9.30-10.86% in the wide-row sowing with a row spacing of 70 cm; the amount of fat, fiber, ash and Bev was not significantly affected by the row spacing. As the seeding rate increased, there was a tendency to reduce the amount of protein and fiber in sorghum grains, and to increase the amount of nitrogen-free extractives. The amount of digested protein in 1 kg of dry matter was also higher in whole-row and wide-row sowing with a row spacing of 70 cm, however, when increasing the seeding rate, it decreased by 6.6-13% in all seeding methods.

The amount of feed units per 1 kg of sorghum grain was around 1.21-1.30 kg, without dependence on row spacing and plant density. The exchange energy content in 1 kg of dry matter was high enough, formed at the level of 12.9-13.1 MJ and did not depend on the methods and density of sowing. The maximum accumulation of digested protein, feed units and exchange energy from 1 hectare was provided in the method of whole-row sowing. As the density of plants increased, the amount of digestible protein and exchange energy obtained from 1 ha decreased, which is explained by a decrease in the yield of sorghum grain (Table 2).

Table 2 - Yield and product quality indicators depending on the sorghum sowing method

Inter-stellar width, cm	Storage of plants for the season of collection, pcs.m ²	Productivity, t/ha	Volume of dry residue per 1 kg of grain			Product from 1 ha		
			feed unit, kg	digestible protein, g	power quantity, MJ	feed unit, t	digestible protein, t	power quantity, MJ
20	7,5	3,28	1,21	49,2	13,0	3,97	0,161	42,6
45	20	3,09	1,23	45,1	13,0	3,80	0,139	40,2
70	20	2,84	1,22	48,6	13,0	3,46	0,138	36,9
LSD ₀₅		0,32	-	-	-	0,18	0,11	0,22

According to the results of the year of study, the highest yield was obtained in the method of whole-row sowing and amounted to 3.28 t/ha. This indicator made it possible to obtain 3.97 t/ha feed units, 0.161 t/ha digestible protein and 42.6 GJ/ha exchange energy. The supply of digestible protein per feed unit was at the level of 40.6 G. In the method of sowing with a row spacing of 45 cm, the yield of grain sorghum was 3.09 t/ha, which made it possible to obtain 3.80 t/ha feed units, 0.139 t/ha digestible protein and 40.2 GJ/ha exchange energy. In this case, the supply of digestible protein per feed unit was 35.6 G.

Conclusion. Thus, in the conditions of the Aktobe region, the most profitable period for sowing grain sand is the second period (the third decade of May). During this period, the seed-absorbing layer of the soil warms up to 15.0-16.0°C, and the average daily air temperature is at least 15.0-17.0°C. In the conditions of Aktobe region, the preparation of grain kumis cultivation technology, especially the correct choice of optimal timing, sowing rates and methods, will increase

productivity, increase the efficiency of kumis cultivation by reducing labor and energy costs. Thus, in the conditions of Aktobe region, the most optimal sowing method for growing grain kumys is whole - row sowing, and the optimal sowing rate is 0.8–1.0 million seeds/ha.

REFERENCES

- 1 Buschmann M. Diversity of sorghum [Text] / M. Buschmann // Second European Sorghum Congress Accessed on 10/02/2020 from. – 2018, https://www.sorghid.com/content/uploads/2018/11/01_magdalena-bushmann-introduction-presentation-of-different-types-of-sorghum-debouches.pdf.
- 2 Challinor A. Assessing the vulnerability of food crop systems in Africa to climate change [Text] / A. Challinor, T. Wheeler, C. Garforth, P. Craufaud, A. Kassam // Climate Change. - 2006. - Vol.83. - No.381-399. - P.516-531, <https://scispace.com/pdf/assessing-the-vulnerability-of-food-crop-systems-in-africa-2ecqoffmqu.pdf>
- 3 Bandiougou D. Effect of Planting Date on Yield and Yield Components of Grain Sorghum Hybrids [Text] / D Bandiougou, D. Sory, T. Brahim, S. Scott, P. Vara // [American Journal of Plant Sciences](https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=133497). - 2024. - Vol.15. - No.5. DOI: 10.4236/ajps.2024.155028 <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=133497>
- 4 Yang H. Moderate early sowing improves sorghum seed germination by optimizing field temperature conditions during seed production [Text] / H. Yang, X. Liu, Y. Chen, Y. Liu, Zh. Guo, P. Cao, H. Yao, J. Huang, J. Wu, Zh. Zhao, K. Wu // Italian Journal of Agronomy. - 2025. - Vol.20. - No.3.- P.100049 <https://doi.org/10.1016/j.ijagro.2025.100049>
- 5 Benabderrahim M.A. Cold plasma treatment boosts barley germination and seedling vigor: insights into soluble sugar, starch, and protein modifications [Text] / M.A. Benabderrahim, I. Bettaieb, H. Hannachi, M. Rejili, T. Dufour // Journal of Cereal Science. - 2024. - Vol.116.- P.103852., <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2024.103852>
- 6 De Vitis M. Seed storage: maintaining seed viability and vigor for restoration use [Text] / M. De Vitis, F. R. Hay, J. B. Dickie, C. Trivedi, J. Choi, R. Fiegener // Restoration Ecology. - 2020. - Vol.28. - P.249-255 <https://doi.org/10.1111/rec.13174>

ТҮЙІН

Зерттеу көрсеткіші бойынша бір өсімдіктің жапырақ бетінің ең жоғары ауданы шашақтану фазасында бірінші себу мерзімінде – 613 см², екінші мерзімде – 540 см², үшінші мерзімде – 515 см² болды. Зерттеулер Ақтөбе облысы жағдайында дәндік құмайды себудің ең тиімді мерзімі – екінші мерзім (мамырдың үшінші онкүндігі) болып табылатындығын айқындады. Бұл кезеңде топырақтың тұқым сіңірілетін қабаты 15,0–16,0°C-қа дейін қызады, ал ауаның орташа тәуліктік температурасы кемінде 15,0–17,0°C болады. Зерттеу жылының нәтижелері бойынша ең жоғары өнімділік тұтас қатарлы себу тәсілінде алынды және ол 3,28 т/га құрады. Бұл көрсеткіш 3,97 т/га азықтық бірлік, 0,161 т/га қорытылатын протеин және 42,6 ГДж/га алмасу энергиясын алуға мүмкіндік берді. Бір азықтық бірліктің қорытылатын протеинмен қамтамасыз етілуі 40,6 г деңгейінде болды.

АННОТАЦИЯ

По показателю исследования наибольшая площадь поверхности листьев одного растения сорго в фазе выметывания составляла в первый срок посева – 613 см², во второй срок – 540 см², в третий срок – 515 см². Исследования показали, что наиболее эффективным сроком посева зернового сорго в условиях Актыбинской области является второй срок (третья декада мая). В этот период слой почвы для посева семян прогревается до 15,0-16,0°C, а среднесуточная температура воздуха составляет не менее 15,0–17,0°C. По результатам года исследования наибольшая урожайность сорго получена при сплошном способе посева и составила 3,28 т/га. Данный показатель позволил получить 3,97 т/га кормовых единиц, 0,161 т/га перевариваемого белка и 42,6 ГДж/га обменной энергии. Обеспеченность одной кормовой единицы перевариваемым белком составляла 40,6 г.

UDC 633.3:633.171

Zhamanova G.S, master's student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

Nasyiev B.N., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

BIOLOGIZED TECHNOLOGY OF MILLET

ABSTRACT

According to research, if the yield of millet in the control version according to traditional cultivation technology was 9.25 c/ha, the introduction of biologized technology using biopreparations contributed to an increase in product indicators by 57 and 62.6%. In the version in which the biosynergine biopreparation was used (biologized technology), when the yield of feed units was 10.18 c/ha, the set of digested protein was 1.03 c/ha, and these indicators were 31.35% and 41.09% higher compared to control, respectively. A higher increase in the collection of exchange energy was observed in the version in which the biopreparation was used: 5.05 GJ/ha or 89.38%. In the control version (traditional technology), the exchange energy obtained with the millet product was the lowest at 5.65 GJ/ha. The research revealed great prospects for biologized technology in millet cultivation for Aktobe region.

Keywords: millet, bio-preparations, biologized technology, productivity; product quality, feed value

Introduction. The common millet crop has been widespread since ancient times in the territories of Europe and Asia, from the Bay of Biscay to the Pacific Coast. Common or field millet (*Panicum miliaceum*) is an annual herbaceous plant belonging to the genus of millet (*Panicum*), the grain family (*Poaceae*). This crop is considered one of the most important cereals not only in Russia, but also at the world level. One of the main conditions for the implementation of food programs aimed at providing the population with food is to increase the production of grain crops, including millet. Millet occupies a leading position among all cereals in terms of taste qualities. The protein content in its grain is higher compared to barley, rice, buckwheat and pearl barley cereals [1, 2].

Noting that millet has a very short growing season, it can be sown later, used for sowing dead winter and spring crops, cereals, cereals, legumes and other crops. Millet is a valuable precursor for grain crops. For the Aktobe region, millet is one of the leading cereals, and 66 varieties of millet, Saratov 853 are zoned in the region. Of particular interest are the varieties saratovskoye 6 and Volgogradskoye 4. These varieties ripen early, are resistant to drought and lodging. Research has not been conducted on these varieties. Therefore, the study of growth regulators in the saratovskoye 6 and Volgogradskoye 4 varieties is very relevant and of theoretical and practical interest. Currently, the main part is devoted to bacterial preparations made on the basis of microorganisms that can absorb nitrogen from the surrounding air, and therefore are an important addition to mineral nitrogen nutrition and help reduce their use [3, 4]. The XXI century is the century of biologics, activators and growth regulators. The world community of scientists has created and patented various consortia of bacteria that can resist plant diseases. The formed microorganisms serve as an introduction to the acquisition of new biologically active drugs. They are intended for processing seeds before sowing, pickling the soil, autumn and spring preparation, as well as for post-emergence agroprocessors, stimulating their development, increasing their quantitative and qualitative characteristics, increasing resistance to pathogenic and fungal diseases [5, 6]. The impact of growth regulators on the yield and quality indicators of millet in Aktobe region has not been sufficiently studied. In this regard, there was a need to conduct field experiments in this area.

Materials and research methods. Field experiments were carried out in the field of practice of LLP "Kazakh Research Institute of horse breeding and feed production".

The research was carried out in field practice in 3 iterations on squares arranged according to the systematic method with a total area of 60m² and a calculated area of 50m². During the study, the

control of the onset of phenological stages of Millet, the organization of accounting for growth and development (height and height of crops) was carried out according to the current methodology.

The assessment of the energy value of millet was carried out in accordance with the current methodological recommendations. Statistical processing of the results in the studies was carried out by the method of Dospekhov's dispersion analysis using computer programs. Agricultural technology: the soil for sowing Millet was processed in the system adopted in Aktobe region. Also in Version 2, ammonium nitrate (NH_4NO_3), double superphosphate ($\text{CA}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) in a dose of $\text{N}_{20}\text{P}_{20}$ was used as a mineral fertilizer in spring. Sowing was carried out in the 3rd Decade of April at a depth of 3.4 cm with a seedbed CCP 2.1. During the growing development, no additional operations were organized in the direction of millet maintenance.

Research results and discussion. In the formation of the optimal number of plants per hectare of sowing, one of the main indicators is the field germination of seeds. The results of our experiments showed that in the conditions of Aktobe region, the field germination of the studied millet was stable and the germination density was formed at a high level. Field germination refers to the percentage ratio of the number of sprouted plants to the total number of germinated seeds sown. In the years of the experiment, the field germination and sowing density of the seed material depended mainly on the hereditary (genetic) characteristics of the varieties and the weather conditions prevailing during the growing season: low temperatures, drought, fluctuations in the amount of precipitation, non-compliance with agrotechnical approaches, etc. In the conditions of the Research year, the field germination rate of millet seeds in the traditional Technology (Control) version was 78.00%. Processing of seeds with Fertigrain Start CoMo and Biosynergine biopreparations (biologized technology) contributed to an increase in field germination to 80.67–81.00% (Table 1).

Table 1 - The influence of cultivation technology on the field germination of millet and the preservation of plants before harvesting

Options	Number of sprouted plants, pcs/m ²	Field germination, %	Number of plants stored before harvesting, pcs/m ²	Save, %
Without the use of biopreparations (traditional technology, control)	234	78,00	170	72,64
Fertigrain Start CoMo (biologized technology)	243	81,00	183	75,31
Biosynergine (biologized technology)	242	80,67	179	73,40

The preservation of millet plants before harvesting also depended on the version of the cultivation technology. If, in the versions with the use of biologized technology, 179-183 pieces of millet plants were preserved on an area of 1 m², depending on the harvesting period, the preservation rate was 73.40–75.31%, in the traditional cultivation technology (control) version, only 170 pieces of 234 sprouted plants were preserved on an area of 1 m². Among the biologized technology options, the highest efficiency in field germination of millet and plant preservation was observed in the version where the Biopreparation Fertigrain Start CoMo was used. In this version, the field germination rate was 81.00%, which was higher compared to the version in which Biosynergine was used. At the same time, this version was 75.31% compared to Biosynergine with pre-collection storage, while in the Biosynergine version this figure was 73.40%.

From an agronomic point of view, it is not the productivity of an individual plant that is estimated, but the total output from a unit area, that is, it is a measure that is obtained by multiplying the productivity of one plant by the number of plants in the field. At the same time, the yield of each plant is formed from a combination of several constituent elements. Therefore, the regularity of the formation of the main elements of the product structure depends on the conditions of growth and maturation, and these conditions determine the size of the product in advance. The results of the study showed that there is a difference between the yield of millet and cultivation technologies. Thus, if the

yield of millet in the control version according to traditional cultivation technology was 9.25 c/ha, the introduction of biologized technology using biopreparations contributed to an increase in product indicators by 57 and 62.6% (Table 2).

Table 2 - The impact of various cultivation technologies on the yield and feed, energy-protein value of millet in the conditions of Aktobe region

Options	Performance and feed, energy-protein value indicators				
	Cap feed set, c/ha	Feed unit yield, c/ha	Digestible protein yield, c/ha	Exchange energy collection, GJ/ha	Protein supply of the feed unit, g
Without the use of biopreparations (traditional technology, control)	9,25	7,75	0,73	5,65	95
Fertigrain Start CoMo (biologized technology)	14,58	12,11	1,24	10,70	103
Biosynergine (biologized technology)	12,30	10,18	1,03	9,68	101
LSD ₀₅ , ц/га	0,68				

In the version where the biosynergine biopreparation was used, the millet grain yield was 12.30 c/ha, 3.05 c/ha or 32.97% higher than the control. The results of the grain quality analysis showed that the yield of feed units increased by 56.25%, and the yield of digestible protein increased by 69.86% compared to the control of the version in which the Biopreparation Fertigrain Start CoMo was used (biologized technology). In the version in which the biosynergine biopreparation was used (biologized technology), when the yield of feed units was 10.18 c/ha, the set of digested protein was 1.03 c/ha, and these indicators were 31.35% and 41.09% higher compared to control, respectively. A higher increase in the collection of exchange energy was observed in the version in which the biopreparation was used: 5.05 GJ/ha or 89.38%. In the control version (traditional technology), the exchange energy obtained with the millet product was the lowest at 5.65 GJ/ha. In the conducted studies, the intermediate value for the energy value of the millet product was recorded in the version of the biologized technology using the biosynergine biopreparation – 9.68 GJ/ha. The maximum level of digestible protein supply of the feed unit was determined in the version of the biologized technology using the Biopreparation Fertigrain Start CoMo in the amount of 103 g. In the cultivation of millet according to traditional technology, the supply of the feed unit with digestible protein showed 95 g. In the version where the biosynergine biopreparation was used, the supply of the feed unit with digestible protein was at the level of 101 g.

Conclusion. Thus, in the conditions of Aktobe region, Fertigrain Start CoMo (biologized technology) provides high biometric indicators of application, as well as high indicators of productivity and feed and energy-protein value.

REFERENCES

- 1 Nanje Gowda N. Development a table top centrifugal dehuller for small millets [Text] / N. Nanje Gowda, F. Taj, S. Subramanya, V. Kendra, G. Krishi, I.B. Ranganna // Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. - 2020. - Vol.51. - P.72-78., https://www.researchgate.net/publication/344187634_Development_a_Table_Top_Centrifugal_De huller_for_Small_Millet s
- 2 Adetola O.Y. Comparison between Food-to- Food Fortification of Pearl Millet Porridge with Moringa Leaves and Baobab Fruit and with Adding Ascorbic and Citric Acid on Iron, Zinc and Other Mineral Bioaccessibility [Text] / O.Y. Adetola, J. Kruger, Z. White, J.R.N. Taylor // LWT-Food Science and Technology. - 2019. - Vol.106. - P.92-97, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.02.044>
- 3 Augustin M.A. Role of food processing in food and nutrition security [Text] / M.A. Augustin, M. Riley, R. Stockmann, L. Bennett, A. Kahl, T. Lockett, M. Osmond, P. Sanguansri, W.

Stonehouse, I. Zajac, L. Cobiac // Trends in Food Science & Technology. - 2016. - Vol.56. - P.115-125., <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.08.005>

4 Balasubramanian S. Optimization of weaning mix based on malted and extruded pearl millet and barley [Text] / S. Balasubramanian, J. Kaur, D. Singh // Journal of Food Science and Technology. - 2014. - Vol.51. - P.682-690. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0579-6>

5 Bratovic A. Micro- and nano-encapsulation in food industry [Text] / A. Bratovic, J. Suljagic // Croatian Journal of Food Science and Technology. - 2019. - Vol.11. - P.113-121. <https://doi.org/10.17508/CJFST.2019.11.1.17>

6 Durairaj M. Dehulled small millets: The promising nutricereals for improving the nutrition of children [Text] / M. Durairaj, G. Gurumurthy, V. Nachimuthu, K. Muniappan, S. Balasubramanian // Maternal & Child Nutrition. - 2019. - Vol.15. - P.12791. <https://doi.org/10.1111/mcn.12791>

АННОТАЦИЯ

Согласно исследованиям, внедрение биологизированной технологии с применением биопрепаратов способствовало увеличению показателей продукции на 57-62,6%, если урожайность проса в контрольном варианте по традиционной технологии выращивания составила 9,25 ц/га. В варианте с использованием биопрепарата биосинергина (биологизированная технология) сбор перевариваемого белка составил 1,03 ц/га при урожайности кормовой единицы 10,18 ц/га, и эти показатели были на 31,35% и 41,09% выше по сравнению с контролем соответственно. Более высокий прирост накопления обменной энергии наблюдался в варианте с использованием биопрепарата: 5,05 ГДж/га или 89,38%. В контрольном варианте (традиционная технология) обменная энергия, полученная с продуктом проса, была самой низкой-5,65 ГДж/га. Исследования определили большие перспективы использования в условиях Актюбинской области биологизированных технологий при возделывания проса.

ТҮЙІН

Зерттеулерге сәйкес, егер дәстүрлі өсіру технологиясы бойынша бақылау нұсқасында тарының өнімділігі 9,25 ц/га болса, биопрепараттарды қолдану арқылы биологияландырылған технологияны енгізу өнім көрсеткіштерінің 57-62,6% артуына ықпал етті. Биосинергин биопрепараты қолданылған нұсқада (биологияландырылған технология) жемдік бірлік шығымы 10,18 ц/га болған кезде қорытылатын протеин жинағы 1,03 ц/га құрады және бұл көрсеткіштер бақылаумен салыстырғанда сәйкесінше 31,35% және 41,09% жоғары болды. Алмасу энергиясы жинағы неғұрлым жоғары өсім биопрепарат қолданылған нұсқада байқалды: 5,05 ГДж/га немесе 89,38%. Бақылау нұсқасында (дәстүрлі технология) тары өнімімен алынған алмасу энергиясы ең төмен болып 5,65 ГДж/га құрады. Зерттеулер Ақтөбе облысы үшін тары егуде биологияландырылған технологияның зор болашағын айқындады.

UDC 633.8:633.854.78

Khaliullin Zh.D., master's student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

Nasyiev B.N., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Kazakhstan

RESEARCH OF SUNFLOWER TECHNOLOGY ELEMENTS

ABSTRACT

One of the ways to improve the quality and yield of sunflower seeds is to optimize the elements of cultivation technology, in particular, the use of Biological Products. According to the results of the study, the yield of the Avangard hybrid in the master-C biopreparation version was 2.21 t/ha, Duncan-2.30 t/ha, and Pioneer-2.43 t/ha in 130. In the florgumat version, the highest average yield is in the Pioneer 130 hybrid – 2.54 t/ha, that is, it is 0.17 t/ha higher than the avant-garde and 0.09 t/ha higher than the Duncan. According to the results of the study, to obtain a rich and high-

quality and stable harvest of sunflower in the conditions of Region 1 of the West Kazakhstan region, it was proposed to use Pioneer 130 and Duncan hybrids, as well as use the Biopreparation Flor Humate in the fields.

Key words: *sunflower, hybrids, bio-preparations, yield; product quality*

Introduction. Sunflower (*Helianthus annuus L.*) is an economically important oilseed crop that can be processed into various products. It is the fourth most important oilseed crop in the world after soybeans, oil palm and rapeseed. The global trend in sunflower cultivation is steadily increasing. According to statistics, the main sunflower producing countries are Ukraine (576,000 ha), the Russian Federation (6,942,000 ha), Argentina (1,426,000 ha), China (957,000 ha), Romania (1,025,000 ha), Bulgaria (842,000 ha), Turkey (689,000 ha), Hungary (689,000 ha), France (634,000 ha) and the United States states (618,000 hectares). Global oil production and consumption for both food and non-food products is expected to double over the next two decades. In particular, a triple increase in palm oil, sunflower 2.2 times, soybeans twice and rapeseed 1.8 times is expected [1]. Sunflower seeds are a rich nutritional source that boasts high levels of protein, fiber, minerals, and phenolic compounds. The sunflower crop is drought-resistant and can be grown at the end of the rainy season. They are also used in farming systems for alternating crop rotation with rice, beans or corn. The demand for sunflower products, primarily seeds and oils, has increased significantly. Scientists note that intensive crop cultivation systems that use a lot of synthetic chemicals worry the public about polluting the soil of water bodies with pesticide residues. Excessive use of chemical plant protection methods leads to disruptions in biocenoses, especially agrocenoses, including contamination of plants, soil, water and food with chemical pesticide residues, decreased resistance to pest protective equipment, and disruption of ecosystem stability due to loss of biodiversity due to chemicals. These effects pose health risks and harm to the environment [2]. Interest in biological functional drugs and the development of Biotechnology is growing, including biostimulants and biopesticides derived from proteins, oligosaccharides and bioactive compounds. Organic fractions of biomass as a source of bioactive substances have recently attracted the attention of scientific and industrial groups interested in the discovery and development of new biostimulants and biopesticide. Given the high economic return and the need to increase biosafety, researchers focus on the development of new biological products. The discovery of new compounds with biostimulating and biopesticidal properties is stimulated in part by the rapidly growing market for Biological Products, with total production projected to reach долларға 19.5 billion by 2030 (biostimulants by 38% and biopesticide by 62%) or grow by more than 10% per year [3, 4]. These factors are in line with new trends in bioeconomics and waste-free production initiatives. The concept of sustainable agriculture by 2030.

The European Council for the biostimulant industry (EBIC) defines biostimulants as biologically active substances, including indirect industrial products classified as fertilizers calculated products that aim to improve plant growth or plant rhizosphere by improving nutrient efficiency, abiotic stress resistance, quality or availability of nutrients in the soil or rhizosphere. In modern world agricultural production, there is a trend towards fast-growing sustainable agricultural practices. Currently, there is a significant scientific and practical interest in the use of Biological Products in various crops, including sunflower [2, 5, 6]. These biological products increase efficiency, strengthen the ability of cultivated plants to better use available vegetative factors, and lead to increased productivity [4, 7, 8]. The potential of sunflower hybrids in production has not been fully realized. One of the ways to improve the quality and yield of sunflower seeds is to optimize the elements of cultivation technology, in particular, the use of Biological Products. In this regard, in this area, the use of biopreparations is a very important necessity for agricultural production, especially in the context of climate change.

Materials and research methods. Field experiments were carried out on the basis of the Sholan farm in the West Kazakhstan region.

The research was carried out in field experiments in 3 repetitions on malls with a total area of 100m² and a calculated area of 80m², arranged according to the systematic method. The repetition of the experiment, the size and location of sites during sowing, the organization of control over the onset of phenological phases, accounting for the growth and development of sunflowers (analysis of crop height, density, product structure) were carried out according to generally accepted methods. Agrotechnics: on the recommended basis for the dry steppe zone of the West Kazakhstan region, the

sowing rate of sunflower seeds is 50 thousand germinating seeds per 1 hectare. When growing sunflowers, the methods of basic and pre-sowing tillage of the soil adopted for the research area were used.

Research results and discussion. In conditions of intensive farming, one of the most important reserves for increasing the yield of sunflower oilseeds is the widespread introduction into production of hybrids adapted to specific farm conditions. Only at the expense of this factor can the yield of oilseeds be increased by 0.5–0.6 t/ha. In the control version, that is, without the use of biopreparations, the maximum oil product performance was demonstrated by the Pioneer 130 hybrid – 2.25 t/ha. The avangard hybrid in the control version was distinguished by the lowest yield compared to other hybrids – 2.07 t/ha. The Duncan hybrid is located between Pioneer 130 and avant – garde hybrids in terms of yield-2.13 t/ha. In the master-C biopreparation version, the avangard hybrid produced 2.21 t/ha, Duncan 2.30 t/ha, and Pioneer 130 2.43 t/ha. In the florgumat version, the highest average yield is in the Pioneer 130 hybrid – 2.54 t/ha, that is, 0.17 t/ha higher than in the avant-garde and 0.09 t/ha higher than in Duncan (Table 1).

Table 1 – Indicators of economic productivity and product quality of sunflower

FACTOR A bio-drugs	FACTOR B hybrids	Productivity, t/ha	Fat content, %
Control	Avangard	2,07	51,2
	Duncan	2,13	51,4
	Pioneer 130	2,25	50,5
Flor Gumat	Avangard	2,37	51,4
	Duncan	2,45	51,8
	Pioneer 130	2,54	50,9
Master S	Avangard	2,21	51,3
	Duncan	2,30	51,6
	Pioneer 130	2,43	50,8
LSD ₀₅ A		0,02	-

In this version of the use of the biopreparation, the average yield of the Duncan hybrid was 2.45 t/ha, and the lowest yield was distinguished by the avant – garde hybrid-2.37 t/ha.

Sunflower fruit is grown to produce a seed consisting of a core (the most valuable part) and a fruit shell (husk). The lower the huskiness of Budan seeds, and the larger the core, the more valuable it is considered. In addition to the hereditary characteristics of the hybrid, huskiness is also influenced by growing conditions and agrotechnical approaches. Huskiness-characterized by the percentage of fruit shells in the mass of the sample taken for determination. Academician V. S. According to pustovoit, the huskiness of seeds within one basket varies depending on the region of location: the husk thickness of seeds in the central region can be twice, and the huskiness is 1.5 times lower than in the peripheral and middle regions. An increase in the feeding area or an increase in the amount of nitrogen fertilizers increases the huskiness by 2-5%, and the lack of moisture during the seed maturation period reduces it. These conclusions were also confirmed in our experiments. The lowest huskiness was observed in the Duncan hybrid in the version with the use of the biologically active substance Florgumate and amounted to 22.0%. In the version where Master C was used in this hybrid, the huskiness was 22.2%, being 0.2% higher. In the version where biologically active substances were not used, in this hybrid and in the avant-garde hybrid, Florgumate was used, the huskiness increased by another 0.2% and amounted to 22.4%. In the vanguard hybrid, in the version where Master C was used, the huskiness was 22.5%, which was 0.1% higher, and in the version where biologically active substances were not used, it increased by another 0.1% and amounted to 22.6%. In the Pioneer 130 hybrid, the huskiness was 22.9% in the version where Florhumat was used, which is 0.3% higher than the previous one. In the version where Master C was used, the huskiness in this hybrid increased by another 0.1% and was 23.0%. The highest huskiness was observed in the Pioneer 130 hybrid in the version without the use of biologically active substances and amounted to 23.0%. The lowest fat content, on the other hand, was

50.5%, observed in the Pioneer 130 hybrid in a version without the use of biologically active substances. In the version where the biologically active substance master-C was used, the fat content in this hybrid increased by 0.3% and was 50.8%. In the version where florgumate was used, the fat content in this hybrid increased by another 0.1% to 50.9%. In the variant in which biologically active substances were not used in the vanguard hybrid, the fat content was 0.3% higher and equal to 51.2%. In the version where Master C was used, the fat content in this hybrid increased by 0.1% to 51.3%, and in the version where Florhumate was used, it increased by another 0.1% to 51.4%. In the Duncan hybrid, the fat content in the version without the use of biologically active substances was 51.4%. In the version where Master C was used, the fat content in this hybrid increased by 0.2% and was 51.6%. The highest fat content was observed in the Duncan hybrid in the version with the use of the biologically active substance Florgumate and was equal to 51.8%.

The yield of oil per hectare is the main agrotechnical indicator that determines the effectiveness of the technology for growing oilseeds. The percentage of fat in sunflower seeds determines their fat content, which is the main indicator for assessing the quality of the crop and its commercial value. The higher the oil content, the more oil can be obtained from the seeds, which increases their market value. The fat content of sunflower can vary depending on its variety and growing conditions. It is usually between 40% and 55% fat, and in high - fat varieties it can be up to 60% fat. The level of oilseeds is influenced by several factors, including the genetic characteristics of the variety or hybrid, climatic conditions during the growing season, agrotechnical methods, harvest time, and seed storage conditions. Knowing the level of oilseeds allows farmers not only to assess the quality of the crop, but also to determine its market value. For processing enterprises, the fat content of sunflower seeds is an important indicator, since it directly affects the output of the finished product. Therefore, the right approach to the cultivation and processing of sunflower seeds is of great importance for successful work in this area.

In our practice, the lowest yield of sunflower oil was observed in the Avangard hybrid in a version without the use of biologically active substances and amounted to 1060 kg/ha. In the Duncan hybrid, the oil yield in this version was 65 kg/ha more and amounted to 1095 kg/ha. In the version where Master-C was used in the avant-garde hybrid, the oil yield was 74 kg/ha higher than in the version of this hybrid in which biologically active substances were not used, equal to 1134 kg/ha. In the version where biologically active substances were not used in the Pioneer 130 hybrid, the oil yield was 1136 kg/ha, exceeding the control version of the avant-garde hybrid by 76 kg/ha. In the version where Master-C was used in the Duncan hybrid, the oil yield was 1187 kg/ha, being 127 kg/ha higher than in the version of the avant-garde hybrid in which biologically active substances were not used. In the version where Master C was used in the Pioneer 130 hybrid, the oil yield increased by 158 kg/ha from the control version of this hybrid to 1234 kg/ha. In the version where Florgumate was used in the Duncan hybrid, the oil yield was 1269 kg/ha, being 209 kg/ha higher than in the version of the avant-garde hybrid in which biologically active substances were not used (Table 2).

Table 2 - Sunflower oil yield and huskiness

FACTOR A bio-drugs	FACTOR B hybrids	Fat yield, kg/ha	Huskiness, %
Control	Avangard	1060	22,6
	Duncan	1095	22,4
	Pioneer 130	1136	23,3
Flor Gumat	Avangard	1218	22,4
	Duncan	1269	22,0
	Pioneer 130	1293	22,9
Master S	Avangard	1134	22,5
	Duncan	1187	22,2
	Pioneer 130	1234	23,0

In our experiment, the highest oil yield was observed in the Pioneer 130 hybrid in the version with the use of Florgumate and amounted to 1293 kg/ha, which was 233 kg/ha more than in the version with the use of biologically active substances of the Avangard hybrid.

Conclusion. Agrotechnology in sunflower cultivation plays a crucial role in the management of yield and oilseeds, ensuring optimal growth conditions, weed control and moisture retention. Properly selected Agrotechnology ensures not only high yields, but also the commercial quality of seeds (humidity, acidity), which directly affects profitability. According to the results of the study, in the conditions of 1 region of the West Kazakhstan region, the use of Pioneer 130 and Duncan hybrids, as well as the use of the Biopreparation Flor Humate in the fields, is an effective method for obtaining a rich and stable harvest of sunflower seeds.

REFERENCES

- 1 Hadzalo Y. Influence of growth stimulants on the elements of sunflower hybrids productivity in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine [Text] / Y. Hadzalo, R. Vozhehova, Y. Likar, M. Tetiana, O. Tonkha // Modern Phytomorphology. - 2024. - Vol.18. - P. 114-118. <https://doi.org/10.5281/zenodo.200121>
- 2 Shahini E. Rational use of oilseed waste to increase dairy productivity [Text] / E. Shahini, S. Luhovyi, H. Kalynychenko, O. Starodubets, R. Trybrat // International Journal of Environmental Studies. - 2023. - Vol.80. - No.2. - P.442-450. [doi: 10.1080/00207233.2022.2147727](https://doi.org/10.1080/00207233.2022.2147727).
- 3 Mukhopadhyay R. Trichoderma: a beneficial antifungal agent and insights into its mechanism of biocontrol potential [Text] / R. Mukhopadhyay, D. Kumar // Egyptian Journal of Biological Pest Control. - 2020. - Vol.30. - No.133. - P.1-8. <https://doi.org/10.1186/s41938-020-00333-x>
- 4 Duque-Acevedo M. The management of agricultural waste biomass in the framework of circular economy and bioeconomy: An opportunity for greenhouse agriculture in Southeast Spain [Text] / M. Duque-Acevedo, L.J. Belmonte-Ureña, J.A. Plaza-Úbeda, F. Camacho-Ferre // Agronomy. - 2020. - Vol.10. - No.4. - P.489. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040489>
- 5 Capanoglu E. Novel approaches in the valorization of agricultural wastes and their applications [Text] / E. Capanoglu, E. Nemli, F. Tomas-Barberan // Journal of Agricultural and Food Chemistry. - 2022. - Vol.70. - No.23. - P.6787-6804. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c07104>
- 6 Balasubramanian S. Value-added bio-products from sewage sludge [Text] / S. Balasubramanian, R.D. Tyagi // In Current developments in biotechnology and bioengineering. - 2017. - P.27-42. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63664-5.00002-2>
- 7 Xu L. Developing biostimulants from agro-food and industrial by products [Text] / L. Xu, D. Geelen // Frontiers in Plant Science. - 2018. - Vol.9. - P.1567. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01567>
- 8 Dent M. Biostimulants and biopesticides 2021-2031: Technologies, markets and forecasts [Text] / M. Dent // 2021. <https://www.idtechex.com/en/researchreport/biostimulants-and-biopesticides-2021-2031-technologies-markets-andforecasts/773>

ТҮЙІН

Күнбағыс тұқымдарының сапасы мен өнімділігін арттырудың бір әдісі-өсіру технологиясының элементтерін оңтайландыру, атап айтқанда биологиялық өнімдерді қолдану. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес Мастер-С биопрепараты нұсқасында Авангад гибриді өнімділігі 2,21 т/га, Дунканда 2,30 т/га, ал Пионер 130-да 2,43 т/га құрады. Флоргумат нұсқасында ең жоғары орташа өнімділік Пионер 130 гибридіде болса – 2,54 т/га, яғни Авангардтан 0,17 т/га-ға және Дунканнан 0,09 т/га-ға жоғары. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес Батыс Қазақстан облысының 1 аймағы жағдайында күнбағыс дақылынан мол да сапалы және тұрақты өнім алу үшін Пионер 130 және Дункан гибридтерін пайдалану, сонымен қатар егістіктерге Флор Гумат биопрепаратын қолдану ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

Одним из способов повышения качества и урожайности семян подсолнечника является оптимизация элементов технологии возделывания, в частности, использование биопрепаратов. Согласно результатам исследований, урожайность гибрида Авангад в варианте с биопрепаратом мастер-С составила 2,21 т/га, Дункан - 2,30 т/га и Пионер - 2,43 т/га в 130 году. В варианте с флоргуматом самая высокая средняя урожайность у гибрида Пионер 130 – 2,54 т/га, то есть она на 0,17 т/га выше, чем у Авангарда и на 0,09 т/га выше, чем у Дункана.

Согласно результатам исследования, для получения богатого, качественного и стабильного урожая подсолнечника в условиях 1 сухо-степной зоны Западно-Казахстанской области было предложено использовать гибриды Пионер 130 и Дункан, а также применять на полях биопрепарат Флор Гумат.

ӘОЖ 619:636.09:616.34-008.895.1

Кабидулла А.Қ., «Vet Surgery Club» ғылыми үйірмесінің мүшесі, студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Ертлеуова Б.О., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ИТТЕРДЕГІ ЛИПОМАЛАРДЫ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН АЛЫП ТАСТАУДЫҢ КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ МЕН ЕМДЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2024-2025 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығында жүргізілген зерттеу сипатталған. Зерттеу нысаны ретінде клиникалық тексеру барысында теріасты липомасы анықталған 3 бас ит алынды. Диагностикалық кезеңде жануарларға жалпы клиникалық тексеру және жұқа инелі аспирациялық биопсия арқылы ісіктің морфологиялық сипаты нақтыланды, операцияға дейін және кейін гематологиялық көрсеткіштер бақыланды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, иттердегі теріасты липомаларды хирургиялық жолмен алып тастау клиникалық және гематологиялық көрсеткіштердің қалыпты динамикасымен қалпына келуін қамтамасыз етеді, операция тиімді, қауіпсіз, асқынуларсыз өтті, және жара жазылу үрдісі физиологиялық нормада болды.

***Түйін сөздер:** иттер, липома, анестезия, антибиотикотерапия, гематология*

Кіріспе. Липома - май ұлпасынан дамитын қатерсіз мезенхималық ісік және иттерде ең жиі кездесетін жұмсақ ұлпалық жаңа түзілімдердің бірі болып табылады. Әдеби деректерге сәйкес, тері және теріасты ісіктері иттердегі барлық жаңа түзілімдердің шамамен 30-40%-ын құрайды, ал олардың ішінде липомалар басым үлеске ие [1-3]. Көбінесе бұл патология орта және егде жастағы, сондай-ақ артық салмақты иттерде анықталады.

Клиникалық тұрғыдан липомалар баяу өсетін, жұмсақ консистенциялы, қозғалмалы, ауырсынусыз түзіліс ретінде сипатталады. Алайда олардың инфильтративті түрлері бұлшықет арасына немесе терең фасциялық құрылымдарға таралуы мүмкін, бұл хирургиялық емдеуді күрделендіреді және рецидив қаупін арттырады [4,5]. Сондықтан ісіктің түрін, орналасуын және өсу сипатын дұрыс бағалау емдеу тактикасын таңдауда шешуші рөл атқарады.

Қазіргі ветеринариялық тәжірибеде липомаларды диагностикалау кешенді тәсілді талап етеді. Клиникалық тексерумен қатар, арнайы тексеру, жұқа инелі аспирациялық биопсия және гистопатологиялық зерттеу қолданылады. Дифференциалды диагностика барысында липосаркома, фибросаркома және басқа да жұмсақ ұлпа ісіктерін жоққа шығару маңызды [6,7].

Липомаларды емдеудің негізгі және ең тиімді әдісі - хирургиялық жолмен толық алып тастау болып табылады. Әсіресе ісік көлемінің ұлғаюы, функциялық бұзылыстардың пайда болуы немесе косметикалық ақау туындаған жағдайда операциялық араласу ұсынылады. Зерттеулер толық хирургиялық тілік жасалған кезде болжамның қолайлы екенін және рецидив деңгейінің төмен болатынын көрсетеді [8,9]. Сонымен қатар, операциядан кейінгі кезеңде ауырсынуды басу, инфекцияның алдын алу және жараның дұрыс жазылуын қамтамасыз ету емдеу нәтижесіне тікелей әсер етеді.

Соңғы жылдары ветеринариялық хирургияда анестезиологиялық қауіпсіздік, тігіс материалдарының сапасы және операциялық техника жетілдіріліп, бұл липомаларды алып тастау кезінде асқынулар жиілігін азайтуға мүмкіндік берді [10]. Дегенмен, клиникалық жағдайларға байланысты операциялық тәсілдердің ерекшеліктерін және емдік нәтижелерін жүйелі түрде талдау қажеттілігі сақталуда.

Осыған байланысты иттердегі липомаларды хирургиялық жолмен алып тастау кезіндегі клиникалық жағдайларды зерттеу және емдеу нәтижелерін талдау ветеринариялық хирургия саласындағы өзекті ғылыми мәселе болып табылады. Бұл зерттеу практикалық ветеринарияда тиімді хирургиялық тактиканы таңдауға және асқинулардың алдын алуға бағытталған ғылыми негіз қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2024-2025 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің, «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде клиникалық тексеру барысында теріасты липомасы анықталған 3 бас ит алынды. Жануарлардың жасы, тұқымы, жынысы және ісіктің орналасу аймағы есепке алынды.

Диагностикалық кезеңде жануарларға жалпы клиникалық тексеру (дене температурасы, жүрек соғу жиілігі, тыныс алу жиілігі), пальпациялау жүргізілді. Ісіктің морфологиялық сипатын нақтылау мақсатында жұқа инелі аспирациялық биопсия орындалды. Сонымен қатар, операцияға дейін және операциядан кейін жануарлардың жалпы жағдайын бағалау және организмнің хирургиялық араласуға реакциясын анықтау мақсатында гематологиялық зерттеулер жүргізілді. Қан талдауы Mindray Vet BC-2800 автоматты гематологиялық анализаторында орындалды. Зерттеу барысында эритроциттер, лейкоциттер, гемоглобин деңгейі, гематокрит және лейкоцитарлық формула көрсеткіштері анықталды.

Хирургиялық араласу асептика және антисептика талаптарын сақтай отырып, жалпы анестезия жағдайында жүргізілді (1-сурет). Жалпы жансыздандыруға Ксиланит препараты (Nita Farm ЖШС, РФ) 1,0 мл есебінде 10 кг салмақ дәрежесіне тағайындалды. Операциялық алаң аймағын жергілікті жансыздандыру 0,5%-дық новокаин ерітіндісі қолданылды.



Сурет 1 – Операциялық алаңды асептика ережелеріне сай дайындау

Операция барысында теріге тілік жасалып, липома айналасындағы сау ұлпалардан мұқият бөлініп, толық көлемде алынып тасталды (2-сурет).



Сурет 2 – Иттің кеуде аймағында орналасқан липоманы теріасты ұлпаларынан бөліп алу

Қан кетудің алдын алу үшін гемостаз әдістері қолданылды, операциялық жара үздікті тігіспен тігіліп, стерильді таңғыш салынды (3-сурет).



Сурет 3 – Операциялық аймаққа үздікті тігіс салу

Операциядан кейін жануарларға қабынуға қарсы және ауырсынуды басатын препараттар тағайындалып, қажет болған жағдайда антибактериалды терапия жүргізілді.

Жараның жазылу динамикасы, жалпы клиникалық көрсеткіштері және гематологиялық параметрлердің өзгерісі бақылауға алынды.

Емдеу нәтижелері операциядан кейінгі асқынулардың болуы немесе болмауы, жазылу ұзақтығы және рецидивтің тіркелуі негізінде бағаланды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу нәтижелері бойынша операциядан кейінгі жараның жазылу үрдісі үш негізгі кезеңде бақыланды. Бастапқы кезеңде (1-3 тәулік) операциялық жара аймағында жеңіл ісіну байқалды, бірақ патологиялық қан кету немесе асқынулар тіркелмеді. Жануарларға қабынуға қарсы және ауырсынуды басатын препараттар тағайындалып, қажет болған жағдайда антибиотикотерапия жүргізілді, ал жараға жергілікті антисептикалық өңдеу жасалды. Осы шаралардың арқасында жануарлардың белсенділігі қалыптыдан сәл төмен болғанымен, қауіпсіз жазылу қамтамасыз етілді. Орташа кезеңде (4-14 тәулік) ісіну азайып, гиперемия белгілері төмендеді; қабатталған тігістер біртіндеп түсіп, ұлпалық интеграция байқалды. Жануарлардың белсенділігі қалпына келіп, тәбеті мен қозғалыс белсенділігі артты.

Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижелері иттердегі липомаларды хирургиялық жолмен алып тастаудың клиникалық көрсеткіштерінің өзгерісі 1-кестеде сипатталды.

Кесте 1 – Клиникалық көрсеткіштер бойынша жазылу динамикасы

Зерттеу кезеңі	Дене температура, °C	Жүрек соғу жиілігі, рет/мин	Тыныс салу жиілігі, рет/мин	Жалпы белсенділік	Жараның жағдайы
Бастапқы (1-3 тәулік)	$38,6 \pm 0,2$	$96,3 \pm 4,1$	$26,2 \pm 1,5$	Орташа	Жеңіл ісіну, стерильді таңғыш
Орташа (4-14 тәулік)	$38,4 \pm 0,1$	$92,4 \pm 3,5$	$24,3 \pm 1,3$	Қалпына келген	Ісіну азайған, тігістері түсіп басаған
Аяқталуы (1 ай)	$38,3 \pm 0,1$	$88,2 \pm 3,2$	$22,3 \pm 1,2$	Толық қалпына келген	Жара толық жазылған, асқынулар жоқ

Зерттеу нәтижелері бойынша операциядан кейінгі кезеңде иттердің клиникалық көрсеткіштері динамикалық түрде бақыланды. Бастапқы кезеңде (1-3 тәулік) жануарлардың дене температурасы $38,6 \pm 0,2$ °C, жүрек соғу жиілігі $96,3 \pm 4,1$ рет/мин, тыныс алу жиілігі $26,2 \pm 1,5$ рет/мин болды, бұл операциялық стресс пен бастапқы қабыну реакциясына сәйкес сәл

жоғары көрсеткіштер ретінде бағаланды. Жалпы белсенділік төмендеп, операциялық жара аймағында жеңіл ісіну тіркелді, стерильді таңғыш қолданылды. Орташа кезеңде (4-14 тәулік) көрсеткіштерде оң динамика байқалды: температура $38,4 \pm 0,1$ °C, жүрек соғу жиілігі $92,4 \pm 3,5$ рет/мин, тыныс алу жиілігі $24,3 \pm 1,3$ рет/мин-ға дейін төмендеді, бұл жараның жазылу процесінің қалыпты жүріп жатқанын және жануарлардың жалпы жағдайының жақсарғанын көрсетті. Сонымен қатар, жануарлардың белсенділігі қалпына келіп, ісіну айтарлықтай азайды, тігістері біртіндеп түсе бастады. Аяқталу кезеңінде (1 ай) клиникалық көрсеткіштер толық қалыпқа келді: дене температурасы $38,3 \pm 0,1$ °C, жүрек соғу жиілігі $88,2 \pm 3,2$ рет/мин, тыныс алу жиілігі $22,3 \pm 1,2$ рет/мин. Жалпы белсенділік толық қалпына келіп, жара толық жазылды және асқынулар тіркелген жоқ. Алынған деректер операциядан кейінгі жазылу үрдісінің физиологиялық нормаға сәйкес өтіп, хирургиялық араласудың қауіпсіз және тиімді болғанын дәлелдейді.

Сонымен қатар мәліметтер операцияға дейінгі және операциядан кейінгі гематологиялық талдау нәтижелерін, сондай-ақ операциядан кейінгі жазылу динамикасын салыстырмалы түрде талдау негізінде жүйеленді (2-кесте).

Кесте 2 – Гематологиялық көрсеткіштер бойынша жазылу динамикасы

Зерттеу кезеңі	Эритроциттер (RBC), $\times 10^{12}/л$	Гемоглобин (Hb), г/л	Гематокрит (HCT), %	Лейкоциттер (WBC), $\times 10^9/л$	Нейтрофилдер, %	Лимфоциттер, %
Бастапқы (1–3 тәулік)	$6,8 \pm 0,3$	$142,3 \pm 5,1$	$44,2 \pm 1,8$	$11,5 \pm 0,9$	$68,4 \pm 2,4$	$24,1 \pm 1,9$
Орташа (4–14 тәулік)	$6,7 \pm 0,2$	$138,6 \pm 4,5$	$42,3 \pm 1,6$	$12,3 \pm 1,0$	$70,2 \pm 2,2$	$22,4 \pm 1,8$
Аяқталу (1 ай)	$6,5 \pm 0,2$	$136,7 \pm 4,3$	$41,5 \pm 1,5$	$12,8 \pm 1,1$	$72,1 \pm 2,1$	$20,3 \pm 1,7$

Зерттеу нәтижелері бойынша операциядан кейінгі гематологиялық көрсеткіштер де динамикалық түрде бақыланды. Бастапқы кезеңде (1-3 тәулік) эритроциттер деңгейі $6,8 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$, гемоглобин $142,3 \pm 5,1$ г/л, гематокрит $44,2 \pm 1,8$ %, ал лейкоциттер $11,2 \pm 0,9 \times 10^9/л$ болды. Нейтрофилдер $68,4 \pm 2,4$ %, лимфоциттер $24,1 \pm 1,9$ % деңгейінде тіркеліп, бұл операциядан кейінгі физиологиялық қабыну реакциясын және организмнің стресс жағдайын көрсетеді.

Орташа кезеңде (4-14 тәулік) эритроциттер, гемоглобин және гематокрит көрсеткіштері сәл төмендеп, тиісінше $6,7 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$, $138,6 \pm 4,5$ г/л, $42,3 \pm 1,6$ % деңгейіне жетті, ал лейкоциттер мен нейтрофилдердің сәл жоғарылауы (WBC - $12,3 \pm 1,0 \times 10^9/л$, нейтрофилдер – $70,2 \pm 2,2$ %) қабыну реакциясының қалыпты жүріп жатқанын білдірді. Лимфоциттер аздап төмендеп, $22,4 \pm 1,8$ % деңгейіне келді.

Аяқталу кезеңінде (1 ай) гематологиялық көрсеткіштер тұрақтанды: эритроциттер $6,5 \pm 0,2 \times 10^{12}/л$, гемоглобин $136,7 \pm 4,3$ г/л, гематокрит $41,5 \pm 1,5$ %, лейкоциттер $12,8 \pm 1,1 \times 10^9/л$, нейтрофилдер $72,1 \pm 2,1$ %, лимфоциттер $20,3 \pm 1,7$ % деңгейінде қалып, асқынулардың жоқтығын және организмнің толық қалпына келгенін көрсетті.

Алынған деректер операциядан кейінгі жазылу үрдісінде гематологиялық параметрлердің физиологиялық норма аясында қалыпты динамикасын, хирургиялық араласудың қауіпсіз және тиімді болғанын дәлелдейді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелерін қорыта келе, операциядан кейінгі жазылу үрдісі үш кезеңде бақыланып, клиникалық көрсеткіштер мен гематологиялық параметрлер бойынша қалыпты динамика байқалды. Бастапқы кезеңде жеңіл ісіну және сәл жоғары көрсеткіштер тіркелсе, орташа кезеңде жараның жазылуы мен жануарлардың белсенділігі жақсарды. Аяқталу кезеңінде жара толық жазылып, асқынулар анықталған жоқ және барлық параметрлер физиологиялық нормаға сәйкес тұрақталды. Алынған нәтижелер иттердегі липомаларды хирургиялық жолмен алып тастаудың тиімділігі мен қауіпсіздігін, сондай-ақ операциядан кейінгі күтім шараларының маңызды рөлін дәлелдейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДӘБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Татарникова Н. А. и др. Виды опухолей кожи собак в Пермском крае их морфологические особенности [Text] // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 31 (194). – Б. 200-213.
2. Привалова Д. А. Клинический случай: липома у собаки [Text] // Консервативное и хирургическое лечение распространенных заболеваний животных. – 2020. – С. 164-166.
3. Негодных Д. А. и др. Статистические данные по опухолевым патологиям кожи у собак [Text] // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России. – 2022. – Б. 114-118.
4. Журба В. А. и др. Ветеринарная хирургия: от истока к современности : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора, доктора ветеринарных наук Г. С. Мастыко, г. Витебск, 3-5 ноября 2022 г. [Text] / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – Б. 51-54.
5. Кирдан О. В., Богданович А. С. Анализ методов оперативного вмешательства при удалении липом у собак [Text]. – 2021. – Б. 86-88.
6. Горинский В. И. и др. Анализ распространения онкологических заболеваний домашних непродуктивных животных в административных районах города Волгограда [Text] // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 1. – Б. 51-54.
7. O'Neill D. G. et al. Lipoma in dogs under primary veterinary care in the UK: prevalence and breed associations [Text] // Canine Genetics and Epidemiology. – 2018. – Т. 5. – № 1. – С. 9.
8. Huppes R. R. et al. Intermuscular lipoma in dogs [Text] // Acta Scientiae Veterinariae. – 2016. – Т. 44. – Б. 1-7.
9. Antunes T. P. B., Menegaz D. G. Diagnostic and Clinical Insights into an Infiltrative Lipoma in a Dog [Text] // International Health Sciences Review. – 2025. – Т. 1. – № 4. – P. 152-163.
10. Pegram C. L. et al. Clinical management of lipomas in dogs under primary care in the UK [Text] // The Veterinary Record. – 2020. – Т. 187. – № 10. – P. 83.
11. Bergman P. J. Canine lipomas and infiltrative lipomas: diagnosis and treatment considerations [Text] // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. – 2019. – Т. 49. – № 5. – P. 895-908.
12. Withrow S. J., Vail D. M., Page R. L. Lipomas and infiltrative lipomas in dogs [Text] // Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. – 6th ed. – St. Louis : Elsevier, 2020. – P. 403-407.

ABSTRACT

This article describes a study conducted in 2024-2025 at the “Zhardem-Vet” Educational-Scientific-Production Center of the West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan. The study involved three dogs diagnosed with subcutaneous lipomas during clinical examination. During the diagnostic stage, the animals underwent a general clinical examination and fine-needle aspiration biopsy to determine the morphological characteristics of the tumors, and hematological parameters were monitored before and after surgery.

The study demonstrated that surgical removal of subcutaneous lipomas in dogs ensures the restoration of clinical and hematological parameters within normal ranges. The operation was effective, safe, complication-free, and the wound healing process corresponded to physiological norms.

АННОТАЦИЯ

В данной статье описывается исследование, проведенное в 2024-2025 годах в учебно-научно-производственном центре «Жәрдем-Вет» при Западно-Казахстанском аграрно-техническом университете имени Жангир хана. Объектом исследования стали 3 собаки с выявленными подкожными липомами при клиническом осмотре. На диагностическом этапе животным проводился общий клинический осмотр и тонкоигольная аспирационная биопсия для уточнения морфологических характеристик опухоли, а также контролировались гематологические показатели до и после операции.

По результатам исследования установлено, что хирургическое удаление подкожных липом у собак обеспечивает восстановление клинических и гематологических показателей в нормальных пределах, операция прошла эффективно, безопасно, без осложнений, а процесс заживления раны соответствовал физиологической норме.

ӘОЖ 619:616-006.326.636.09

Жұмабаев Ә.Ж., «Vet Surgery Club» ғылыми үйірмесінің мүшесі, студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Ертлеуова Б.О., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

ҚОЙЛАРДАҒЫ ЦЕНУРОЗДЫ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЕМДЕУ: ТРЕПАНАЦИЯ ЖӘНЕ КИСТЭКТОМИЯ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысының шаруа қожалықтарынан алынған 8 қойға *C. cerebralis* жұқтырғаны болжанып, оларға хирургиялық араласу жүргізілген жағдай қарастырылды. Жануарларға анестезия үшін 0,25 мл ксиланит 10 кг салмаққа есептеліп тамыр ішілік енгізілді, бұл процедура операцияның қауіпсіз және жануарларға минималды стресс туғызатын жағдайға сәйкес жүргізілуін қамтамасыз етті. Операция барысында тері кесіліп, трепанация арқылы сүйек алынған, содан кейін кисталар аспирация және дренаж арқылы шығарылды, бұл әдіс хирургиялық араласудың негізгі кезеңдерін тиімді орындауға мүмкіндік берді.

Қан үлгілері операциядан бұрын және бір ай өткен соң алынды, бұл зерттеудің гематологиялық және биохимиялық көрсеткіштерді бақылау үшін маңызды екендігін көрсетті. Гематологиялық көрсеткіштерде айтарлықтай өзгерістер байқалды: лейкоциттер $15,24 \pm 2,11$ -ден $12,58 \pm 2,56 \times 10^9/\text{л}$ -ге дейін төмендеді, эритроциттер $8,34 \pm 0,73$ -тен $6,18 \pm 0,76 \times 10^{12}/\text{л}$ -ге дейін азайды, гемоглобин $13,31 \pm 0,15$ -тен $10,41 \pm 1,37$ г/дл-ге дейін төмендеді, ал гематокрит $31,64 \pm 3,15\%$ -тен $25,58 \pm 2,67\%$ -ке дейін төмендеді. Бұл көрсеткіштер операциядан кейінгі организмнің қалпына келу процесінің объективті көрсеткіші болды.

Биохимиялық көрсеткіштерде, оның ішінде глюкоза, жалпы ақуыз және сілтілік фосфатаза деңгейлері қалыпқа келді, бұл жануарлардың метаболикалық жағдайының тұрақтанғанын дәлелдеді. Нәтижелер клиникалық белгілердің толық жойылғанын көрсетті, жануарларда неврологиялық симптомдар байқалмады. Кисталардың мөлшері әртүрлі болса да, қолданылған стандартталған операциялық әдіс олардың тиімді және қауіпсіз түрде дренаждалуына мүмкіндік берді, бұл әдістің практикалық құндылығын көрсетеді. Сонымен қатар, зерттеу операциядан кейінгі бақылау кезеңінде жануарлардың жағдайын тұрақтандыру және гематологиялық, биохимиялық көрсеткіштердің қалпына келуін қадағалау маңызды екенін көрсетеді. Бұл зерттеу *C. cerebralis* жұқпасына шалдыққан қойларда хирургиялық араласудың клиникалық тиімділігін, сондай-ақ операциядан кейінгі организмнің қалпына келу динамикасын нақты деректермен сипаттады.

Түйін сөздер: қойлар, ценуроз, трепанация, гематология, биохимия

Кіріспе. Өнім алу әртүрлілігі бойынша қойлар ауылшаруашылық жануарлары арасында алғашқы қатарда тұр. Қой санын күрт азайтуға және өнімді толық ала алмауға әсер ететін себептердің бірі – паразитарлық аурулар, олардың ішінде личинкалық цестодоздар ерекше орын алады.

Личинкалық цестодоздар (ценуроз, эхинококкоз, цистицеркоз) қой шаруашылығына елеулі экономикалық зиян келтіреді. Бұл топтағы ең кең таралған инвазиялардың бірі - *C. cerebralis*. Бұл ауру қойлар мен ешкілерде ежелгі заманнан бері халық арасында «вертячка» деген атаумен белгілі.

Батыс Қазақстан облысының ұсақ қара малын өсірумен айналысатын фермаларда ценуроз (айналма) диагнозымен жыл сайын қой өлімімен шығарылатын шығын саны 25-30% құрайды [1-3].

Coenurus cerebralis негізінен қойларды зақымдайды, кейде ешкі, ірі қара мал, түйе, кейбір жабайы жануарлар, жылқы, шошқа, қояндар және адамда кездесуі мүмкін. Бұл паразитарлық инфекция өкпе, көкбауыр, бауыр және жүрек сияқты әртүрлі органдарда локализациялануы мүмкін және клиникалық көрінісі туберкулезге ұқсас формада да байқалады.

Ценуроз *Taenia multiceps* тасымалдаушысының личинка кезеңінен туындайды, ол *C. cerebralis* деп аталады және әдетте иттер мен басқа жабайы жыртқыштардың ішегінде негізгі иесі ретінде мекендейді. Аурудың маңыздылығы оның зооноздық әлеуетінде, яғни адамға жұғу мүмкіндігінде көрінеді. Бұл инфекция ұлпалардың зақымдануына, өнімділіктің төмендеуіне, репродуктивтік шығындарға және айтарлықтай экономикалық залалға әкелуі мүмкін. Ауыр инфекциялар, әсіресе ұлпаларға әсер еткен жағдайда, өлімге әкелуі мүмкін. Паразиттің инкубациялық кезеңі әдетте 1,5–2 айды құрайды [4-6].

Taenia multiceps ересек паразиті жыртқыштардың ішегінде мекендейді және олар негізгі иесі болып табылады. Инфекция аралық иелерге, соның ішінде қой, ірі қара мал және адамға, ит нәжісі арқылы жұғады, онда *T. multiceps* жұмыртқалары болады. *Coenurus* личинкалары баяу өседі, инкубациялық кезеңі 6–8 айға созылады және осы кезеңнің соңында максималды көлемге жетеді [7-9].

C. cerebralis-тің миға әсері әртүрлі неврологиялық симптомдарды тудыруы мүмкін, мысалы: шеңберлеу (circling), тістестіру (bruxism), үйлесімсіздік (incoordination) және мойын қисаюы (torticollis). Сонымен қатар, инфекция бас миының атрофиясына, сүйектердің жұмсаруы мен жұқаруына әкелуі мүмкін, бұл өлімге соқтыруы ықтимал [8-10].

Клиникалық көріністер ауруға күдік тудыра алса да, нақты диагноз мидағы паразитарлық кисталарды алып тастау кезінде анықтау арқылы қойылады. Бастапқы инфекция іріңді менингоэнцефалит тудыруы мүмкін, ол кейін орталық жүйке жүйесінің дисфункциясына әкеліп, кистаның өсуімен өлімге соқтыруы мүмкін. Есептер көрсеткендей, кисталар көбінесе парито-окципиталды аймақта шоғырланады [11-14].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жастары мен салмақтары әртүрлі, ценурозбен зақымданған деп болжанған 8 бас қойға жүргізілді. Бұл қойлар Батыс Қазақстан облысының шаруа қожалықтарынан алынды.

Таңдау процесі жануарлардың клиникалық белгілерін, соның ішінде көз-қабақ рефлексін бағалауға негізделді; рефлекс жоқ жағына қарама-қарсы жақ хирургиялық аймақ ретінде анықталып, *C. cerebralis*-пен зақымдануы мүмкін деп зерттеуге алынды.

Қан үлгілері операциядан бұрын және операциядан кейін бір ай өткен соң алынды. Гематологиялық көрсеткіштерге ақ қан жасушаларының (WBC) саны, қызыл қан жасушаларының (RBC) саны, гемоглобин (Hb) және гематокрит (Hct) кірді. Бұл жан-жақты қан талдаулары хирургиялық операцияға байланысты физиологиялық өзгерістерді бақылау үшін жүргізілді. Гематологиялық көрсеткіштер автоматтандырылған гематологиялық анализатор Mindray Vet BC-2800 көмегімен анықталды.

Хирургиялық аймақты анықтау кезінде перкуссия кезінде ерекшеленетін дыбыс белгісі қолданылды. Таңдау критерийі – сұйықтыққа толы кистоздық құрылымды көрсететін, қалыпты сүйек дыбысынан ерекшеленетін дыбыстың болуы болды. Тағайындалған аймақ хирургиялық операцияға мұқият дайындалды (1-сурет). Асептикалық және антисептикалық жағдайларды қамтамасыз ету үшін 5%-дық йодты спирт ерітіндісі қолданылды.

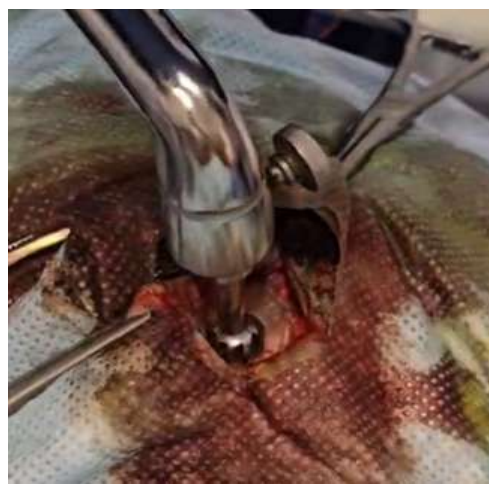
Жануарларға анестезия үшін алдымен 0,25 мл ксиланитті 10 кг салмаққа есептеп (Xylanit, Nita-Farm, Ресей Федерациясы) тамыр ішілік енгізілді.

Теріге дәл кесу жасалды (1-сурет, а), оның өлшемі мен бағыты перкуссия арқылы анықталған кистоздық құрылымға сәйкес келтірілді. Содан кейін теріні төрт бұрыштап ашып алып, астындағы сүйек беті тазартылды (1-сурет, а). Сүйек негізін ашу үшін трепан құралы қолданылып, жұқарған және деформацияланған сүйек мұқият алынды (1-сурет, б), нәтижесінде ми қапшығы (*dura mater*) анық көрінді (1-сурет, в).

Стерильді шприц арқылы ми қапшығынан бас сүйек күмбезіне кіріліп, кистаны аспирациялау арқылы дұрыс орналасқан жері расталды (1-сурет, в). Кейін киста инемен және шприц арқылы дренаждалды (1-сурет, в,г). Теріге үздікті тігіс салынып, таңғыш орнатылды (1-сурет, д,е).



а



б



в



г



д



ж

Сурет 1- Операция кезеңінің орындалу реттілігі
а – жұқарып, деформацияланған сүйек аймағының терісін кесу; б – трепанациялау; в,г - стерильді шприц арқылы кистаны дренаждау; д,ж – теріге үздікті тігіс салу және таңғыш алу

Биохимиялық көрсеткіштер Chem Well анализаторы арқылы анықталды. Биохимиялық панель құрамына келесі көрсеткіштер кірді: жалпы ақуыз, сілтілі фосфатаза (ALP), қандағы мочевино азоты (BUN), аспартат аминотрансфераза (AST), креатинкиназа (CK) және лактатдегидрогеназа (LDH).

Алынған нәтижелерді статистикалық өңдеу Microsoft Excel 2019 және Statistica 10.0 қолданбалы бағдарламалар пакеттерін пайдалану арқылы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Ценуроздың клиникалық сипаты расталған қойларға оперативті ем жүргізер алдында және жүргізілгеннен кейін 1 айдан соң қанның гематологиялық және биохимиялық көрсеткіштері салыстырмалы зерттелді. 1 және 2-кестелерде биохимиялық көрсеткіштер (СК, глюкоза, LDH, жалпы ақуыз, AST, ALT, ALP), сондай-ақ гематологиялық мәндер (лейкоциттер – WBC, эритроциттер – RBC, гемоглобин – Hb және гематокрит – Hct) көрсетілген.

Кесте 1 - *C. cerebralis* жұқтырған қойлардың операциядан бұрын және операциядан кейін 1 айдан соңғы биохимиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Операциядан бұрын	Операциядан кейін 1 ай
Глюкоза (мг/дл)	3,72 ± 0,18	3,91 ± 0,17
Жалпы ақуыз (г/дл)	5,08 ± 0,23	6,64 ± 0,17
Лактатдегидрогеназа LDH (Б/л)	874,50 ± 113,94	891,28 ± 115,33
Аспартатаминотрансфераза AST (Б/л)	144,27 ± 22,1	130,18 ± 19,84
Аланинаминотрансфераза ALT (Б/л)	21,71 ± 2,66	21,24 ± 2,48
Сілтілік фосфатаза ALP (Б/л)	136,12 ± 28,84	245,97 ± 59,22
Мочевина BUN (мг/дл)	7,89 ± 0,22	7,25 ± 0,28
Креатинкиназа СК (Б/л)	191,87 ± 31,28	165,71 ± 23,03

1-кестеде берілген мәліметтерді талдай келе, операциядан кейінгі бір ай ішінде қанның биохимиялық көрсеткіштерінде жалпы қалыпқа келу байқалды. Глюкоза сәл көтеріліп (3,72 → 3,91 мг/дл), жалпы ақуыз едәуір артты (5,08 → 6,64 г/дл), бұл қалпына келудің белсенділігін көрсетеді. Бауырға байланысты ферменттер аспартатаминотрансфераза және аланинаминотрансфераза тұрақты деңгейде қалды, ал сілтілік фосфатаза айтарлықтай көтерілді (136,12 → 245,97 Б/л), бұл сүйек және бауыр қызметінің белсенділігінің артуымен байланысты. Мочевина сәл төмендеп (7,89 → 7,25 мг/дл), креатинкиназа азайды (191,87 → 165,71 Б/л), бұл бүйрек пен бұлшықет функциясының қалпына келгенін көрсетті. Жалпы, көрсеткіштер организмнің қалыпты қалпына келуін дәлелдейді.

Кесте 2 - *C. cerebralis* жұқтырған қойлардың операциядан бұрын және операциядан кейін 1 айдан соңғы гематологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Операциядан бұрын	Операциядан кейін 1 ай
Лейкоциттер (WBC, 10 ⁹ /л)	15,24 ± 2,11	12,58 ± 2,56
Эритроциттер (RBC, 10 ¹² /л)	8,34 ± 0,73	6,18 ± 0,76
Гемоглобин (Hb, г/дл)	13,31 ± 0,15	10,41 ± 1,37
Гематокрит (Hct, %)	31,64 ± 3,15	25,58 ± 2,67

2-кестедегі гематологиялық көрсеткіштер, операциядан кейінгі бір ай ішінде көрсеткіштерде жалпы төмендеу байқалғанын айқындайды. Лейкоциттер (WBC) 15,24 ± 2,11 10⁹/л-ден 12,58 ± 2,56 10⁹/л-ге төмендеп, операциядан кейінгі қабыну процесінің азайғанын көрсетті. Эритроциттер (RBC) 8,34 ± 0,73 10¹²/л-ден 6,18 ± 0,76 10¹²/л-ге төмендеп, қан көлеміндегі өзгерістер мен операция кезінде қан жоғалту ықтималдығын білдірсе, гемоглобин (Hb) 13,31 ± 0,15 г/дл-ден 10,41 ± 1,37 г/дл-ге төмендеп, оттегі тасымалындағы уақытша азаюдың бар екендігі байқалды. Гематокрит (Hct) де 31,64 ± 3,15%-дан 25,58 ± 2,67%-ға төмендеп, қанның сұйықтық көлемінің өзгергенін айқындады. Жалпы, көрсеткіштер операциядан кейінгі физиологиялық өзгерістер мен қалпына келу процесіне сәйкес келеді.

Стандартталған бас сүйекті ашу әдісі қолданылған қойларда әртүрлі көлемдегі кисталар байқалды, олар мөлдір сұйықтыққа ие болды. Бұл кисталардың көлемі ең кіші 2,2 × 2,8 см-ден ең үлкені 4,3 × 4,7 см-ге дейін өзгерді. Кейбір кисталарда тығыз ақ сколекстер көрінді. Кейбір кисталар мидың бетінде анық байқалса да, кесілгенде кейбір кисталар мидың ұлпасының ішінде орналасқаны анықталды. Кисталар кішкентай мида (cerebellum) және бір жағдайда ми

мен кішкентай ми арасында орналасты. Мидың жартышарлық қуыстарында кисталар болған жағдайда қуыстардың үлкейгені байқалды.

Жануарларда операциядан бұрын жүйке жүйесінің белгілері, соның ішінде координацияның бұзылуы, мойын қисаюуы, айналып жүру, тістерді үйкелеу, үнемі жерге жату, әлсіздік және тәбеттің төмендеуі байқалды. Алайда хирургиялық араласудан кейін осы аталған симптомдар толығымен жойылды. Жануарлар қалыпты жағдайға келіп, күнделікті азықтану жүйесіне оралды.

Қорытынды. Зерттеу жұмысын қорытындылай келе, *C. cerebralis*-пен зақымданған қойларда операциядан кейінгі бір ай ішінде гематологиялық және биохимиялық көрсеткіштердің қалыпқа келуі анықталды. Глюкоза мен жалпы ақуыз деңгейі көтеріліп, организмнің қалпына келу белсенділігі көрсетілді, ал бауыр мен бұлшықет ферменттері тұрақты жақсарды. Лейкоциттер, эритроциттер, гемоглобин және гематокрит деңгейлері төмендеп, операцияға байланысты физиологиялық өзгерістер байқалды. Хирургиялық араласудан кейін жануарларда жүйке жүйесінің бұзылыстары мен клиникалық белгілер толық жойылып, қалыпты мінез-құлыққа оралды. Кисталардың мөлшері әртүрлі болса да, стандартталған операциялық әдіс олардың тиімді және қауіпсіз түрде дренаждалуына мүмкіндік берді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бозымов К. К., Кушалиев К. Ж., Нуралиев Е. Р. Патоморфологические аспекты при ценурозе овец // Серия аграрных наук. – 2020. – Р. 37.
2. Avcioğlu H., Yildirim A., Duzlu O., İnci A., Kapakin Terim K. A., Balkaya I. Prevalence and molecular characterization of bovine coenurosis from Eastern Anatolian region of Turkey // Vet Parasitol. – 2011. – V. 176. – P. 59–64. – DOI: 10.1016/j.vetpar.2010.10.033.
3. Toparlak M., Tuzer E. Veteriner Helminthology. İstanbul: İstanbul Üniv. Vet. Fak. Masaüstü Yayıncılık Ünitesi, 2012.
4. Varcasia A., Tamponi C., Ahmed F., Cappai M. G., Porcu F., Mehmood N., Dessi G., Scala A. A proteomics informed by transcriptomics insight into the proteome of *Ornithodoros erraticus* adult tick saliva // Parasit Vectors. – 2022. – V. 15. – P. 1–18. – DOI: 10.1186/s13071-021-05118-1.
5. Achenef M., Markos T., Feseha G., Hibret A., Tembely S. *Coenurus cerebralis* infection in Ethiopian highland sheep: incidence and observations on pathogenesis and clinical signs // Trop Anim Health Prod. – 1999. – V. 31. – P. 15–24. – DOI: 10.1023/A:1005125316275.
6. Ozmen O., Sahinduran S., Haligur M., Sezer K. Clinicopathologic observations on *Coenurus cerebralis* in naturally infected sheep // Schweiz Arch Tierheilk. – 2005. – V. 147. – P. 129–134. – DOI: 10.1024/0036-7281.147.03.129.
7. Guçlu F., Uslu U., Ozdemir O. Bilateral bone perforation caused by *Coenurus cerebralis* in a sheep: Case report // Türkiye Parazit Derg. – 2006. – V. 30. – P. 282–284.
8. Mohammed N. H. Prevalence, morphological and biochemical study of larval stage *Coenurus cerebralis* of *Taenia multiceps* in sheep // Iraqi J Vet Sci. – 2020. – V. 34. – P. 159–163.
9. Mohammadi P., Zakian A., Farjanikish G., Yeganeh F. F., Raisi A., Samadipoor M. Clinical report of *Coenurosis cerebralis* outbreak in Lori sheep // Comp Clin Path. – 2021. – V. 30. – P. 729–733.
10. Sharma D. K., Chauhan P. P. S. Coenurosis status in Afro-Asian region: a review // Small Rumin Res. – 2006. – V. 64. – P. 197–202. – DOI: 10.1016/j.smallrumres.2005.05.021.
11. Johri A., Singh D., Kumar A., Tiwari K., Arora N. Coenurosis in sheep and goat // Indian Farmer. – 2023. – V. 10. – P. 415–416.
12. Comba B., Mert H., Comba A., Mis L., Mert N. The some hematological and biochemical parameters in Karakul and Norduz Sheep // Van Vet J. – 2017. – V. 28. – P. 137–140.

ABSTRACT

The article presents a case of surgical intervention in 8 sheep from farms in the West Kazakhstan region, presumably infected with *C. cerebralis*. For anesthesia, the animals received 0.25 ml of xylazine per 10 kg of body weight intravenously, ensuring safe surgery and minimal stress. During the operation, a skin incision and bone trepanation were performed, followed by aspiration and drainage of the cysts, allowing effective execution of the key stages of the procedure. Blood samples were collected before surgery and one month afterward to monitor hematological and biochemical parameters. Significant changes were observed: leukocyte count decreased from $15,24 \pm 2,11$ to $12,58$

$\pm 2,56 \times 10^9/L$, erythrocytes from $8,34 \pm 0,73$ to $6,18 \pm 0,76 \times 10^{12}/L$, hemoglobin from $13,31 \pm 0,15$ to $10,41 \pm 1,37$ g/dL, and hematocrit from $31,64 \pm 3,15\%$ to $25,58 \pm 2,67\%$. These results reflect the recovery process of the animals after surgery.

Biochemical parameters, including glucose, total protein, and alkaline phosphatase, returned to normal, confirming the stabilization of the metabolic state. The outcomes demonstrated complete resolution of clinical signs, with no neurological symptoms observed. Despite variations in cyst size, the standardized surgical approach allowed effective and safe drainage, demonstrating the practical value of the method. The study also highlights the importance of postoperative monitoring of animal condition and recovery of hematological and biochemical parameters. Overall, the work clearly illustrates the clinical efficacy of surgical intervention and the recovery dynamics in sheep affected by *C. cerebralis*.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается случай хирургического вмешательства у 8 овец из хозяйств Западно-Казахстанской области, предположительно заражённых *C. cerebralis*. Для анестезии животным внутривенно вводили 0,25 мл ксиланита на 10 кг массы тела, что обеспечивало безопасное проведение операции и минимальный стресс для животных. В ходе операции выполняли разрез кожи, трепанацию кости, после чего кисты удаляли с помощью аспирации и дренажа, что позволяло эффективно реализовать основные этапы хирургического вмешательства. Образцы крови брали до операции и через месяц после неё для контроля гематологических и биохимических показателей. Отмечены значительные изменения: количество лейкоцитов снизилось с $15,24 \pm 2,11$ до $12,58 \pm 2,56 \times 10^9/л$, эритроцитов - с $8,34 \pm 0,73$ до $6,18 \pm 0,76 \times 10^{12}/л$, гемоглобин - с $13,31 \pm 0,15$ до $10,41 \pm 1,37$ г/дл, гематокрит - с $31,64 \pm 3,15\%$ до $25,58 \pm 2,67\%$. Эти показатели отражают процесс восстановления организма после операции.

Биохимические показатели, включая глюкозу, общий белок и щелочную фосфатазу, пришли в норму, что подтверждает стабилизацию метаболического состояния животных. Результаты показали полное исчезновение клинических симптомов, неврологические нарушения не выявлены. Несмотря на различный размер кист, применяемый стандартизированный метод хирургического вмешательства позволил эффективно и безопасно провести дренаж, что демонстрирует практическую ценность метода. Исследование также подчёркивает важность контроля состояния животных и восстановления гематологических и биохимических показателей в послеоперационный период. В целом, работа наглядно продемонстрировала клиническую эффективность хирургического вмешательства и динамику восстановления организма у овец, поражённых *C. cerebralis*.

УДК 633.16:630*266

Орынбаева А.М., докторант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Насиев Б.Н., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Камалова М.Д., к.б.н., доцент кафедры «Экологический мониторинг» Узбекского
национального университета имени Улугбека, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ФУРАЖНОГО ЯЧМЕНЯ

АННОТАЦИЯ

Исследование посвящено научной оценке эффективности «Зелёной» технологии, основанной на использовании защитных лесных насаждений при возделывании ячменя в условиях сухостепной зоны. Результаты опытов показали, что данная технология повышает полевую всхожесть, сохранность растений к уборке и динамику их роста, способствуя формированию более высокого фотосинтетического потенциала. Увеличение площади листовой поверхности и фотосинтетической активности усилило процессы формирования урожая и обеспечило его рост на 26–27%. Кроме того, отмечено повышение показателей

кормовой ценности — кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии, что свидетельствует об улучшении качества продукции. Полученные результаты подтверждают, что «Зелёная» технология способствует повышению устойчивости агроэкосистем в эрозионно-опасных регионах и формированию экологически и экономически эффективного производства.

Ключевые слова: агролесомелиорация, ячмень, урожайность «зеленая» технология, защитные лесные насаждения

Введение. Вопрос борьбы с засухой и опустыниванием территорий остается одним из актуальных в Казахстане, в том числе в зоне опасного земледелия Западно-Казахстанской области.

В настоящее время в Казахстане 5 млн гектаров земель подвержены водной эрозии и 24 млн гектаров — ветровой эрозии (дефляции), что в совокупности составляет около 29 млн гектаров, страдающих от эрозионных процессов. Наиболее острой проблема ветровой эрозии остаётся в степных зонах Казахстана [1].

Решение проблемы заключается в использовании адаптированных систем ландшафтного земледелия и агролесоводства с учетом их деградационной опасности: эрозии, дегумификации. Такие системы, помимо совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур, включают создание защитных лесных полос и гидротехнических сооружений, которые считаются экологической опорой агроландшафта [2,3,4].

Агролесомелиорация как основной элемент ландшафтного планирования должна проектироваться в соответствии с почвенно-климатическими условиями и особенностями рельефа [5,6]. Использование «зеленых» технологий позволит не только сохранить продуктивность земель, но и обеспечить экологическую и продовольственную безопасность [7,8].

Основная мелиоративная роль в формировании урожая зерновых культур принадлежит лесным полосам. Все подходы, рассматриваемые в системе лесных полос, влияют на конечный продукт — объем продукции. Защитные лесные полосы снижают скорость ветра и уменьшают испарение влаги [9]. Исследования показывают, что на полях, защищенных лесными полосами, испарение уменьшается примерно до 25% в течение вегетационного периода. Это особенно важно в засушливых регионах. Кроме того, лесные полосы способствуют улучшению роста растений и повышению устойчивости агроэкосистемы [10].

Оказывая определенное влияние на экологию полей, лесные полосы увеличивают мелиоративное воздействие (накопление и сохранение продуктивной влаги), в результате чего сохраняется плодородие почвы. Это повышает экономическую значимость защитных лесных насаждений. Лесные полосы способствуют изменению скоростного режима ветрового потока. На защищенных полях формируется особый микроклимат. Такие явления приводят к изменению количественных и качественных показателей продукции сельскохозяйственных культур [11].

Материалы и методы исследования. Исследования проводятся на базе ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» по теме докторской диссертации PhD «Формирования устойчивой продуктивности агрокультур и пастбищ в контексте «зеленой» технологии».

В исследованиях были рассмотрены 2 различные технологии ячменя: традиционная технология — вариант полевых посевов (контроль) и вариант «зеленой» технологии с участием лесных насаждений. Почва экспериментального участка, на котором проводилось исследование, имеет средне-суглинистый темно-каштановый характер. Полевые и лабораторные исследования и анализы проводились принятыми современными методами. Полученные научные данные были статистически проанализированы с использованием метода дисперсионного анализа Б.А. Доспехова [12]. В опыте ячмень был посеян из расчёта 2,5 млн. всхожих семян. Все полевые работы проводились по технологии, характерной для 1-й сухостепной зоны ЗКО, и с применением действующих сельскохозяйственных машин.

Результаты исследования и обсуждение. Полевая всхожесть-основной агробиологический показатель, характеризующий уровень прорастания и превращения посеянных семян в жизнеспособное растение. По «зеленой» технологии всхожесть составила

97,0%, что на 2,4% выше традиционной. На 1 м² количество растений более 7 штук. При использовании этой технологии повышается биологическая активность почвы и улучшается влагоудерживающая способность. То есть «зеленая» технология создала условия для хорошего формирования растений на начальном этапе.

Предуборочная сохранность — это показатель сохранения растений в течение вегетационного периода и их доведения до стадии формирования урожая. У ячменя предуборочная сохранность в контрольном варианте составила 86,0%, тогда как в варианте по «зеленой» технологии — 90,9%. Разница составила 4,9%, что является достаточно высоким показателем. Данная технология способствовала снижению потерь в период роста растений и обеспечила более эффективное использование питательных веществ (Таблица 1).

Таблица 1 - Влияние различных технологий на полевую всхожесть и предуборочную сохранность урожая ячменя

Варианты опыта	Полевая всхожесть		Предуборочная сохранность	
	шт/м ²	%	шт/м ²	%
Традиционная технология (контроль)	236	94,6	203,5	86,0
«Зеленая» технология	243	97,0	220,5	90,9

В фазе кущения в варианте «зеленой» технологии высота растений была значительно выше. Это свидетельствует о более высокой начальной энергии роста, лучшем формировании корневой системы и более интенсивном усвоении питательных веществ. Раннее формирование мощной вегетативной массы положительно влияет на последующие фазы развития растений. В фазе выхода в трубку происходит интенсивное удлинение стебля. Увеличение высоты на 6,6 см свидетельствует о более активном морфологическом развитии растений в условиях «зеленой» технологии. В этот период решающую роль играет обеспеченность влагой и питательными элементами. Увеличение разницы указывает на усиление влияния технологии.

В фазе колошения растение переходит к генеративному этапу развития. Увеличение высоты связано с расширением фотосинтетической поверхности и достаточным формированием вегетативной массы. В условиях «зеленой» технологии хорошее развитие стебля создало благоприятные условия для полноценного формирования будущего колоса. В фазе цветения разница не только сохраняется, но и увеличивается. Это свидетельствует о высокой физиологической активности растений. Следовательно, «зеленая» технология косвенно способствует формированию элементов урожая.

В фазе молочно-восковой спелости происходит заполнение зерна. Разница около 10 см свидетельствует о долгосрочном эффекте технологии. Хорошее развитие листового аппарата обеспечивает эффективную транспортировку ассимилятов к зерну. В конце вегетации, в фазе полной спелости, была зафиксирована наибольшая разница. Превышение высоты растений примерно на 12 см свидетельствует о высоком фотосинтетическом потенциале, биомассе и способности к формированию урожая (Рисунок 1).

Данные на рисунке 1 показывают, что на всех фенологических стадиях ячменя высота растения в варианте, в котором применялась «зеленая» технология, несколько выше, чем при контроле. Высота растения является важным агробиологическим показателем, косвенно характеризующим морфологическое развитие культуры, фотосинтетический потенциал и возможность формирования урожая.

Увеличение площади листа с 5,77 до 7,3 тыс. м²/га свидетельствует о достаточно хорошем формировании ассимиляционного аппарата. Расширение поверхности листьев увеличивает объем поглощения солнечной радиации в процессе фотосинтеза и увеличивает скорость образования органических веществ. Это различие объясняется стабилизацией микроклимата лесных полос, сохранением почвенной влаги и повышением биологической активности.

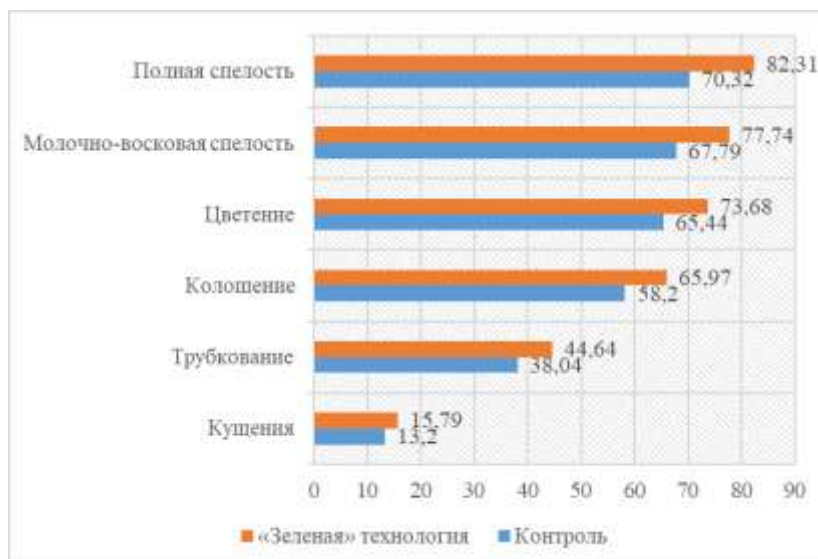


Рисунок 1 - Динамика высоты ячменя в зависимости от технологии, см

Увеличение фотосинтетического потенциала с 0,43 до 0,5 млн.м²день/га свидетельствует о длительной и активной работе листового аппарата в течение вегетационного периода. Поскольку фотосинтетический потенциал является интегральным показателем, объединяющим площадь листа и продолжительность его службы, увеличение этого значения означает, что растение имело более высокую физиологическую устойчивость (Таблица 2).

Таблица 2 – Фотосинтетическая активность ячменя в зависимости от технологий

Варианты опыта	Площадь листа, тыс.м ² .га	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² день.га
Традиционная технология (контроль)	5,77	0,43
«Зеленая» технология	7,3	0,5

Урожайность ячменя во многом напрямую зависит от влажности, плодородия почвы, правильно выбранного сорта и качества агротехнических мероприятий. Увеличение урожайности на 2,4 ц/га свидетельствует об агробиологическом превосходстве «зеленой» технологии. Относительный прирост урожайности составляет 26-27%. Рост урожайности является ключевым показателем, подтверждающим общую эффективность технологии.

Кормовая единица-интегральный показатель, характеризующий уровень общей питательности кормов. Его увеличение на 2,76 ц/га свидетельствует об увеличении не только объема продукции, но и валовой кормовой продукции. Это особенно важно для животноводства, так как повысилась общая кормовая эффективность с одного гектара.

Перевариваемый протеин является основным биологическим показателем качества корма. Увеличение количества белка более чем на 43% означает, что «зеленая» технология положительно повлияла на качество зерна. Этот показатель повышает сбалансированность рациона скота и повышает биологическую ценность кормов. Рост белка связан не с простым увеличением урожайности, а с улучшением качественного состава.

Обменная энергия-основной показатель, отражающий энергетическую ценность корма. Увеличение расхода энергии на 26% свидетельствует о повышении энергетической эффективности с одного гектара. Это повышает физиологическую ценность кормов для животных и способствует улучшению конверсии кормов.

На всех показателях явно прослеживается преимущество «зелёной» технологии. Наибольший относительный рост наблюдался по содержанию протеина. Это указывает на особенно положительное влияние данной технологии на качественные показатели (Таблица 3).

Таблица 3 - Продуктивность ячменя в зависимости от технологии, кормовая и энерго-протеиновая ценность

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Кормовая единица, ц/га	Перевариваемый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
Традиционная технология (контроль)	9,0	11,58	0,69	9,96
«Зеленая» технология	11,4	14,34	0,99	12,6

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что «зеленая» технология оказывает комплексное положительное влияние на процессы роста, развития и формирования урожая ячменя в засушливой степной зоне. Мелиоративное влияние лесных полос создало условия для повышения полевой всхожести, сохранения растительности и фотосинтетической активности за счет сохранения почвенной влаги и улучшения микроклимата. В результате урожайность увеличилась на 26-27%, значительно повысились показатели кормовой, протеиновой и энергетической ценности. Следовательно, «зеленая» технология является научно обоснованным путем формирования экологически и экономически эффективного производства, обеспечивая устойчивость агроэкосистемы в зонах, подверженных эрозии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международное информационное агентство «Казинформ» от 27 января 2025 года [Текст]: <https://www.inform.kz/ru/pochti-30mln-gektarov-zemel-podverzheni-erozii-vkazahstane-7beb4e>
2. Солдат, И.Е. Приемы повышения продуктивности севооборотов и сохранения плодородия почвы в адаптивно-ландшафтной системе земледелия юго-западной части ЦЧЗ [Текст] / И.Е. Солдат // Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Белгор. науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва; подгот.: - Белгород: БелНИИСХ, 2010. - 17 с.
3. Рулев, А.С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации [Текст] / А.С. Рулев // ВНИАЛМИ. - Волгоград, 2007. - 160 с.
4. Проездов, П.Н. Воздействие лесных полос с валами-канавами на водопотребление трав пастбищ в степных агролесоландшафтах Приволжской возвышенности [Текст] / В.В.Вишнякова, А.В.Розанов, О.Г. Удалова// <http://research-journal.org/>: Международный научно-исследовательский журнал. - 2015.
5. Шабаев, А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья [Текст] / А.И. Шабаев// - Саратов: СГАУ, 2003. - 320 с.
6. Кошеляев, В.В. Научное обоснование формирования продуктивности ярового ячменя под влиянием приемов технологии возделывания в лесостепи Среднего Поволжья [Текст] / В.В.Кошеляев // монография. - Пенза: РИО ПГСХА, 2013.- 218 с.
7. Галкин, Д.Г. Возможности развития аграрного сектора при реализации концепции «зеленого» роста [Текст] / Д.Г. Галкин //Агропродовольственная экономика. – 2016. – № 1. – С. 24-31.
8. Ачох, Ю.Р. Направления повышения экономической эффективности использования защитных лесных насаждений в «зелёной» аграрной экономике [Текст] / Ю.Р.Ачох // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2022. – № 3 (305). – С. 15-23.
9. Беляков, А.М. Методика оценки экологической сбалансированности агроландшафтов сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области [Текст] / А. М.Беляков, А. В.Кошелев, М. В.Назарова // Аридные экосистемы. 2022. Т. 28. № 1 (90). С. 125-130.
10. Сарычев, А.Н. Влияние защитных лесных насаждений и приемов обработки почвы на агрофизические свойства каштановых почв и урожайность сельскохозяйственных культур [Текст] / А.Н.Сарычев, М.В.Костин, Ю.Н.Плескачев // Лесной вестник. 2021. Т. 25. № 6. С. 63-70.

11. Манаенков, А.С. Эффективность лесной мелиорации в эрозионно-опасных агроландшафтах [Текст] / А.С. Манаенков, Е.А. Корнеева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. С. 65-68.

12. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А.Доспехов // – М.:Агропромиздат, 1985. – 358 с.

ТҮЙІН

Зерттеу жұмысы құрғақ далалы аймақта арпа дақылын өсіруде қорғаныш орман екпелеріне негізделген «Жасыл» технологияның тиімділігін ғылыми тұрғыда бағалауға арналған. Тәжірибелер нәтижесінде бұл технология далалық өңгіштікті, өсімдіктің озу алдындағы сақталуын және биіктік динамикасын арттырып, фотосинтетикалық әлеуеттің жоғары қалыптасуына ықпал ететіні анықталды. Жапырақ ауданы мен фотосинтетикалық белсенділіктің ұлғаюы өнім қалыптастыру үдерісін күшейтіп, өнімділіктің 26–27%-ға артуын қамтамасыз етті. Сонымен қатар мал азықтық бірлік, қорытылатын протеин және алмаспалы энергия көрсеткіштерінің өсуі өнім сапасының жақсарғанын көрсетті. Алынған нәтижелер «Жасыл» технологияның эрозияға бейім аймақтарда агроэкожүйе тұрақтылығын арттырып, экологиялық және экономикалық тиімді өндіріс қалыптастыруда маңызы зор екенін дәлелдейді.

ABSTRACT

The study is devoted to the scientific assessment of the effectiveness of the «Green» technology based on the use of protective forest plantations in barley cultivation under dry steppe conditions. The experimental results demonstrated that this technology increases field germination, plant survival before harvesting, and growth dynamics, contributing to the formation of a higher photosynthetic potential. The expansion of leaf area and enhanced photosynthetic activity intensified yield formation processes and ensured a 26–27% increase in productivity. In addition, improvements were observed in feed value indicators, including feed units, digestible protein, and metabolizable energy, indicating enhanced product quality. The findings confirm that the «Green» technology improves the stability of agroecosystems in erosion-prone regions and promotes environmentally and economically efficient production.

ӘОЖ 619.616.9.

Асылхан М., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Нуржанова Ф.Х., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Сидорчук А.А., в.ғ.д., профессор, К. И. Скрябин атындағы Мәскеу мемлекеттік ветеринарлық медицина және биотехнология академиясы, РФ

ОРАЛ ҚАЛАСЫНДА ИТТЕР БАБЕЗИОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫ

ТҮЙІН

Мақалада Орал қаласының ветеринарлық клиникасында бабезиозге шалдыққан иттерді зерттеу нәтижелері көрсетілген. Иттер көктем-жаз мезгілінде жиі ауыратыны анықталды. Барлық жастағы иттер бұл ауруға бейім. Қан жағындыларын микроскопиялық зерттеу эритроциттердің ішінде *Babesia* тұқымдасы паразитінің алмұрт тәрізді формаларының болуын анықтады.

Түйін сөздер: бабезиоз, иттер, кенелер, маусым, эритроциттер

Кіріспе. Соңғы жылдары ветеринариялық практикада иттер арасында бабезиоз ауруының жиі тіркелуі байқалуда. Пироплазмоз немесе иттердің бабезиозы – бұл клиникалық маңызы жоғары, кенелер арқылы берілетін трансмиссивті инвазиялық ауру. Аурудың қоздырғыштары қан паразиттері болып табылатын *Babesia* тұқымына жататын

қарапайымдылардың түрлері болып саналады, сондықтан клиникалық көріністері жеңіл, субклиникалық түрден бастап ауыр гемолитикалық синдроммен және өліммен аяқталатын жағдайларға дейін өзгеріп отырады [1, 2].

Инфекцияның таралуына ықпал ететін факторлар соңғы жылдары айтарлықтай өзгерді. Жаһандану үдерістері, халықаралық сауда мен туризмнің дамуы, жануарлардың бір аймақтан екінші аймаққа тасымалдануы, климаттың жылынуы және кенелердің жаңа экологиялық жағдайларға бейімделу қабілеті олардың зоогеографиялық таралу аймағының кеңеюіне әсер етуде. Соның нәтижесінде бұрын эндемиялық емес деп есептелген өңірлерде де кене арқылы жұғатын аурулар тіркеле бастады. Үй жануарларының мобильділігінің артуы және акарицидтік өңдеулердің жеткіліксіз жүргізілуі аурудың таралу қаупін күшейтеді [3, 4, 5].

Бабезиоз қоздырғыштары жоғары көбею жылдамдығымен, қысқа даму циклімен және қолайсыз орта жағдайларына төзімділігімен сипатталады. Иттерде кездесетін бабезия түрлерінің таралу ерекшеліктері, патогенезі мен клиникалық белгілері эпидемиологиялық және эпизоотологиялық тұрғыдан маңызды болып табылады. Бұл ауру үй жағдайында ұсталған иттерде де, жабайы популяцияларда да кең таралған, әсіресе кенелердің тығыздығы жоғары және профилактикалық өңдеу шаралары жүйелі жүргізілмейтін аймақтарда жиі кездеседі [6].

Қоздырғыштың биологиялық даму циклі екі негізгі кезеңнен тұрады. Бірінші кезең негізгі иесі – ит организмінде, нақтырақ айтқанда эритроциттер ішінде өтеді. Кене шағуы кезінде оның сілекейімен бірге енген спорозоиттар тікелей эритроциттерге еніп, сол жерде паразиттік дамуын жалғастырады. Бинарлы бөліну нәтижесінде мерозоиттар түзіліп, олар зақымдалған эритроцитті бұзып, басқа сау жасушаларға енеді. Осылайша мерогонияның бірнеше қайталама кезеңдері жүзеге асады. Даму циклінің екінші кезеңі тасымалдаушы кене организмінде өтеді [7].

Микроскопиялық зерттеулер барысында паразиттердің морфологиялық формалары әртүрлі болуы мүмкін: сақина тәрізді, сопақша, амеба тәрізді, нүкте тәрізді, ланцет және алмұрт тәрізді пішіндер анықталады. Екі алмұрт тәрізді форманың жіңішке цитоплазмалық көпір арқылы байланысуы диагностикалық маңызы бар белгі болып саналады. Бір эритроцит ішінде бірнеше паразиттің бір мезгілде орналасуы да жиі кездеседі, олардың саны кей жағдайда төрт және одан да көп болуы мүмкін [8].

Эритроциттер ішінде белсенді көбейетін паразиттер жедел гемолизге әкеледі, соның салдарынан гемоглобинемия, гемоглобинурия және дене қызуының көтерілуі байқалады. Аурудың жіті түрінде бірнеше тәулік ішінде жануардың жағдайы күрт нашарлап, өлім жағдайлары орын алуы ықтимал. Қысқа уақыт аралығында эритроциттердің көлемдік үлесі 20 %-дан төмен деңгейге дейін азаюы мүмкін, бұл ауыр анемияның дамуын көрсетеді [9, 10].

Табиғи ошақтарда кенелерге қарсы кешенді өңдеу шараларының әлсіреуі, жылы мезгілде үй иттерін акарицидтермен жаппай өңдеудің жүргізілмеуі, қаңғыбас жануарлар санының артуы және ит популяциясының көбеюі эпизоотиялық ахуалдың күрделенуіне алып келеді. Бұл жағдай аурудың тұрақты түрде таралуына ықпал етіп, ветеринариялық қызмет үшін маңызды мәселе болып қала береді [11].

Осыған байланысты аталған жұмыстың мақсаты – Орал қаласындағы ветеринариялық клиника жағдайында иттердің бабезиоз ауруының таралу ерекшеліктерін, клиникалық белгілерін және диагностикалық көрсеткіштерін зерттеу болып табылады [12].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары 2024–2025 жылдар аралығында Орал қаласындағы ветеринарлық клиника базасында жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде клиникаға тәбеттің төмендеуі немесе толық болмауы, артқы аяқ-қолдарының әлсіздігі, құсу, диарея, жалпы селқостық пен апатия белгілері бойынша иелерінің шағымымен жеткізілген 58 ит алынды. Аурудың даму тарихын нақтылау мақсатында жануар иелерінен егжей-тегжейлі анамнез жиналып, арнайы сауалнама жүргізілді. Сонымен қатар әрбір жануарға толық клиникалық тексеру жасалып, дене қызуы, шырышты қабықтардың жағдайы, жүрек-қан тамыр және тыныс алу жүйелерінің көрсеткіштері бағаланды. Бабезиоз диагнозын растау үшін зертханалық талдау мақсатында қан сынамалары алынды. Алынған қаннан стандартты әдістеме бойынша жұғындылар дайындалып, морфологиялық құрылымдарды айқындау үшін Романовский–Гимза әдісі бойынша бояу жүргізілді [12].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Ауру жануарларды клиникалық қарау барысында бабезиозға тән бірқатар айқын белгілер тіркелді. Көпшілік жағдайда дене

температурасы 40–41°C-қа дейін жоғарылағаны анықталды, шырышты қабықтардың бозаруы немесе сарғаюы байқалды, бұл анемиялық және гемолитикалық үрдістердің дамуын көрсетеді. Сонымен қатар иттерде жалпы әлсіздік, енжарлық және апатия көрініс берді, қозғалыс кезінде теңселмелі жүріс байқалып, артқы аяқтардың парезі тіркелді. Жүрек соғу жиілігінің артуы және еңтігу белгілері де жиі анықталды (1-сурет). Иелерінің мәліметтері бойынша жануарларда құсу, диарея, азықтан бас тарту және зәрдің қою қызыл түске боялуы байқалған, бұл гемоглобинуриямен байланысты болуы мүмкін.

Клиникалық тексеру кезінде мойын, кеуде және құрсақ қабырғасы аймақтарында 1–3 данаға дейін жабысып тұрған *Ixodidae* тұқымдасына жататын кенелер анықталды. Кене бекінген орындарда жергілікті гиперемия және орташа дәрежелі қабыну реакциясы тіркелді. Тіпті бір немесе екі кененің болуының өзі эпизоотологиялық тұрғыдан маңызды қауіп факторы болып саналады, себебі бұл иттердің саябақтарда және табиғи ортада серуендеу кезінде трансмиссивті инфекциялармен зақымдану ықтималдығы жоғары екенін көрсетеді.



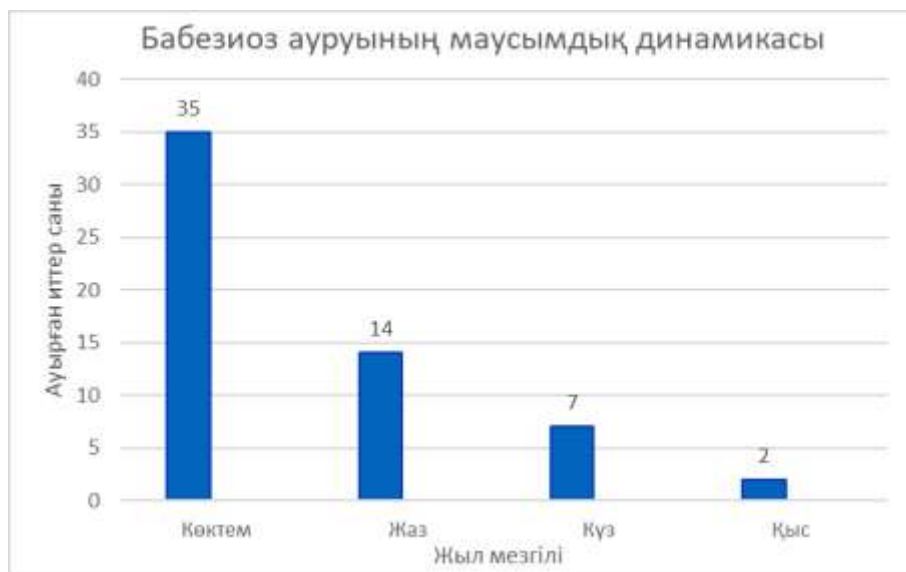
Сурет 1 - Бабезиоз кезіндегі жануардың жалпы жағдайы

Ветеринариялық клиникаға жүгіну жағдайларының маусымдық динамикасын талдау нәтижелері бабезиоздың айқын маусымдық сипатқа ие екенін көрсетті. Аурудың ең жоғары тіркелу деңгейі көктем айларына, атап айтқанда сәуір–мамыр кезеңіне сәйкес келді – 35 жағдай, бұл жалпы көрсеткіштің 60,34%-ын құрады. Дәл осы мезгілде кене-тасымалдаушылардың биологиялық белсенділігі күшейіп, иттердің серуендеу кезінде шөпті, бұталы аймақтармен жиі жанасуы салдарынан жұқтыру қаупі артады.

Жаз маусымында клиникаға жүгінудің 14 жағдайы тіркелді (24,13%). Бұл кезеңде де кенелер белсенді болғанымен, көктеммен салыстырғанда олардың саны мен шабуыл қарқындылығы біршама тұрақтанады.

Күз айларында аурушандық деңгейі көктем және жаз мезгілдерімен салыстырғанда төмендеді – 7 жағдай (12%). Мұны ауа температурасының біртіндеп төмендеуімен және кене популяциясының табиғи белсенділігінің бәсеңдеуімен түсіндіруге болады.

Қыс мезгілінде небәрі 2 жағдай (3,4%) ғана тіркелді. Төмен температура жағдайында *Ixodidae* тұқымдасына жататын кенелердің көпшілігі диапауза күйіне өтеді, яғни олардың физиологиялық белсенділігі уақытша тоқтайды. Осыған байланысты инфекция жұқтыру қаупі айтарлықтай төмендейді (2-сурет).

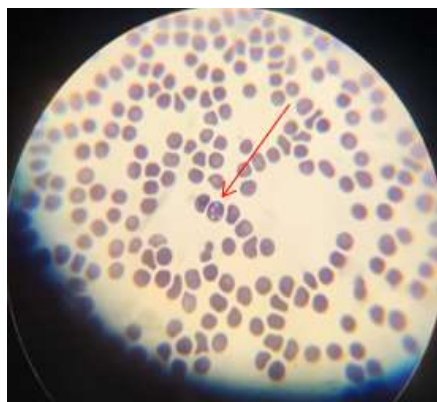


Сурет 2 - Иттердегі бабезиоздың маусымдық динамикасы

Ит иелерінен алынған сауалнама мәліметтері жануарлардың басым бөлігі қала жағдайында, жайлы пәтерлерде ұсталатынын көрсетті және олар жүйелі түрде қалалық саябақтарда, скверлерде, сондай-ақ қала маңындағы орманды алқаптарда серуендетілген. Жеті ит жеке тұрғын үйлерде тұрған, олардың кейбірі үй маңындағы жасыл аймақтар мен демалыс орындарында серуендеген. Үш ит иелерімен бірге аңшылық мақсатта орманды-дала белдеуіне шығарылған. Аталған деректер иттерді серуендету барысында кене-тасымалдаушылармен жанасу ықтималдығы жоғары екенін және ұстау жағдайына қарамастан трансмиссивті инфекциялармен зақымдану қаупі сақталатынын дәлелдейді.

Жас ерекшелігі бойынша талдау барлық жас топтарындағы иттердің ауруға бейім екенін көрсетті. Ең жоғары аурушандық 1–3 жас аралығындағы жануарларда тіркелді (63,8%), келесі орында 3–5 жас аралығы (25,9%), ал 5 жастан асқан иттер арасында 10,3% құрады. Бір жасқа дейінгі күшіктерде ауру көбіне жіті түрде өтіп, ауыр клиникалық ағыммен сипатталды, жекелеген жағдайларда өліммен аяқталған. Егде жастағы жануарларда патологиялық процесс көбінесе орташа ауырлық деңгейінде байқалды.

Қан жұғындыларын микроскопиялық зерттеу барысында эритроциттер ішінде алмұрт тәрізді пішінді паразиттер анықталды, олардың морфологиялық сипаттамалары *Babesia* туқұымына жататын өкілдерге сәйкес келді. Бір эритроцит ішінде көбіне 1 немесе 2, сирек жағдайда 4-ке дейін паразит табылды (3-сурет). Жұптасқан формалары бір-біріне сүйір бұрыш жасап орналасқан, бұл диагностикалық тұрғыдан маңызды белгі болып саналады.



Сурет 3– Иттің қанындағы *Babesia (Piroplasma)* паразиті

Жүргізілген қан микроскопиясының нәтижелері бабезиялармен туындайтын инвазияның бар екенін нақтылап, иттердегі бабезиоздың классикалық клиникалық-лабораториялық көрінісіне сәйкес келетінін растады.

Осылайша, алынған нәтижелер иттердегі бабезиоздың классикалық клиникалық және эпизоотологиялық ерекшеліктерін айқын көрсетті. Клиникалық тексеру барысында тіркелген белгілер гемолитикалық синдромның және ауруға тән жалпы интоксикация құбылыстарының дамуын дәлелдейді. Жануарлар денесінен кенелердің анықталуы инфекцияның трансмиссивті жолмен берілетінін нақтылай түседі және қоздырғыштың табиғи ошақтарда айналымда екенін көрсетеді.

Иттердің бабезиозы қазіргі таңда ветеринариялық практикада маңыздылығын жоғалтпаған трансмиссивті аурулардың бірі болып саналады.

Маусымдық көрсеткіштерді талдау көктем кезеңінде аурушандықтың айқын жоғарылайтынын (60,34%) анықтады, бұл иксодты кенелердің белсенді фазасына сәйкес келеді. Жаз және күз айларында тіркелу деңгейінің төмендеуі (24,13% және 12%) кене популяциясының саны мен белсенділігінің азаюымен байланысты болуы ықтимал. Қыс мезгіліндегі сирек жағдайлар кенелердің биологиялық диапаузаға өтуімен түсіндіріледі.

Ит иелері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері инфекция жұқтыру қаупінің жануарларды ұстау формасына тәуелсіз сақталатынын көрсетті, яғни пәтер жағдайында немесе жеке үйде ұсталуы қауіптің жойылуына кепіл бола алмайды.

Жас құрылымын талдау 1-3 жас аралығындағы иттердің ауруға ең жоғары бейімділігін (63,8%) көрсетті. Жас жануарларда аурудың ауыр ағыммен өтуі олардың иммундық жүйесінің толық жетілмеуімен байланысты болуы мүмкін.

Қан жұғындыларын микроскопиялық зерттеу барысында эритроциттер ішінде алмұрт тәрізді паразиттік формалар анықталды, бұл *Babesia* туысына тән морфологиялық белгі болып табылады және зерттелген жағдайларда бабезиоз диагнозын зертханалық тұрғыдан растауға мүмкіндік берді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер аймақта иттер бабезиозының жоғары эпизоотологиялық маңыздылығын растайды. Ит иелерімен профилактикалық жұмысты күшейту қажет: акарицидтік препараттарды уақытылы қолдану, серуеннен кейін жануарларды мұқият тексеру, сондай-ақ маусымдық жұқтыру қаупі туралы ақпараттандыру жұмыстарын жүйелі түрде жүргізу ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Abdoli A et al. A global systematic review and meta-analysis on the babesiosis in dogs with special reference to *Babesia canis* // Vet Med Sci. 2024 May;10(3):e1427. doi: 10.1002/vms3.1427.
2. Efstratiou A. et al. Tick-borne pathogens and diseases in Greece // Microorganisms. 2021, 9(8), 1732. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9081732>
3. Ghodrati, S. et al. Diversity of ticks and tick-borne pathogens in ticks removed from dogs and cats: a focus on Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary, and Romania // Parasites Vectors 18, 290 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06852-6>
4. Jesús Alonso Panti-May, Roger Iván Rodríguez-Vivas. Canine babesiosis: A literature review of prevalence, distribution, and diagnosis in Latin America and the Caribbean // Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports. 2020. Volume 21, 100417. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100417>.
5. Elaine Licari et al. First detection of tick-borne pathogens of dogs from Malta // Ticks and Tick-borne Diseases. 2017. Volume 8, Issue 3. Pages 396-399, <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.01.002>.
6. Lindgren E et al. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus* // Environ Health Perspect. 2000 Feb;108(2):119-23. doi: 10.1289/ehp.00108119.
7. Solano-Gallego et al. A review of canine babesiosis: the European perspective // Parasites Vectors 9, 336 (2016). <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1596-0>
8. Дерхо, М.А. Бабезиоз собак (распространение, патогенез, лечение) : монография / М. А. Дерхо, Ф. Г. Гизатуллина, Ж. С. Рыбьянова. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. - 206 с. -ISBN

978-5-88156-899-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/36383>

9.Червяков, Д.Э. Бабезиоз собак (распространение, патоморфологические изменения, лечение и профилактика). Диссер. на соискание ученой степени канд. вет. наук. Ставрополь, 2020. 186 с.

10. Кулакова, Л.С., Жабыкпаева А.Г. Бабезиозы животных (эпизоотология, биология, диагностика видовой определитель): // Учебное пособие. – Костанай: КГУ имени А. Байтурсынова, 2018. – 64 с.

11. Laia Solano-Gallego, Gad Baneth. Babesiosis in dogs and cats-Expanding parasitological and clinical spectra // Veterinary Parasitology, Volume 2011, 181, Issue 1, Pages 48-60., <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.04.023>.

12. Сивкова, Т.Н. Клиническая ветеринарная гематология: учебное пособие /Т.Н. Сивкова., Е.А. Доронин-Доргелинский // “Пермская гос. с.-х. акад. Им. Акад. Д.Н. Прянишникова”. -Пермь: ИПЦ “Прокрость”. -2017. -123 с.

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования собак, больных babesиозом, проведённого в ветеринарной клинике города Уральска. Установлено, что заболевание чаще регистрируется в весенне-летний период. Собаки всех возрастных групп подвержены данной болезни. Микроскопическое исследование мазков крови выявило наличие грушевидных форм паразитов рода *Babesia* внутри эритроцитов.

ABSTRACT

The article presents the results of a study of dogs diagnosed with babesiosis and admitted to a veterinary clinic in the city of Uralsk. It was established that dogs are more frequently affected during the spring and summer periods. Animals of all age groups are susceptible to the disease. Microscopic examination of blood smears revealed the presence of pear-shaped intraerythrocytic parasites of the genus *Babesia*.

ӘОЖ: 634.11 (574.1)

Туарбекова К.М., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Мусина М.К., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

АЛМА АҒАШЫНЫҢ ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ БАҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ БАҒЫТТАРЫ

ТҮЙІН

Соңғы уақытта Батыс Қазақстан облысы аумағында интенсивті бау-бақша шаруашылығын дамыту үрдісі байқалуда. Бұл жүйе келесі маңызды элементтерді қамтиды: жеміс ағаштарын тығыз отырғызу; ағаш кронасын қайта қалыптастыру және олардың көлемін шектеу; жас екпелердің ерте жеміс салуын жеделдететін арнайы агротехникалық тәсілдерді қолдану; ағаштарды тығыз орналастыру талаптарына сай келетін, ерте жеміс беретін сорттарды іріктеу.

Шолуда бақ типтерінің өндірістік-биологиялық сипаттамасы, отырғызу материалының сапасы мен жасының әсері қарастырылған. Сондай-ақ жеміс ағаштарының кең таралған крона типтері мен көшет өсіру кезінде қолданылатын қалыптастыру тәсілдеріне талдау жасалған.

Осы бағыттағы зерттеулерді жинақтау заманауи жеміс шаруашылығының жағдайын сипаттайтын ақпарат болып табылады және болашақ ғылыми зерттеулердің негізгі бағыттарын айқындайды.

Түйін сөздер: ағаштарды тығыз орналастыру, бақ құрылымдары, отырғызу материалы, колонна тәрізді алма сорты, ерте жеміс салу

Кіріспе. Алма бақтарын интенсивті технологиялармен құру – қазіргі заманғы алма шаруашылығының маңызды бағыты. Интенсивті бақтар жерді тиімді пайдаланып, жоғары өнім беруді қамтамасыз етеді және бау-бақша өнімдерінің өзіндік құнын төмендетеді. Қазақстанда жалпы алма бақтарының аумағы шамамен 29 мың гектарға жеткен, соның ішінде интенсивті технологияларды енгізу өнімділікті арттыруға мүмкіндік беруде.

Батыс Қазақстан облысы климатының континентті, құрғақшылыққа бейім болуы бақ шаруашылығына қойылатын талаптарды өзгеше етеді. Аймақта қарқынды бақ өсіру тәжірибесі шектеулі болса да, потенциал бар және инновациялық технологиялар енгізуді талап етеді.

Батыс Қазақстан облысы климаттық жағынан алма өсіруге оңтүстік өңірлермен салыстырғанда қолайсыз болуы мүмкін: жазда құрғақтық, қыста өте төмен температура, топырақтағы ылғал тапшылығы байқалады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеудің мақсаты Батыс Қазақстан аймағында өсіруге арналған алма ағаштарының түрлері, пісу мерзіміндегі сорттарын жан-жақты талдау және қысқа төзімділік, құрғақшылыққа бейімділік, өнімділік, тұрақты жеміс беру, аурулар мен зиянкестерге төзімділік негізінде ең оңтайлы сорттарды таңдау.

Бұл жағдайларда:

Қоршаған ортаның күйіне бейім алманың жоғары төзімді сорттарын таңдау қажет;

Жылыжайлар мен желден қорғау жүйелерін пайдалану;

Аймаққа бейімделген суару технологияларын пайдалану маңызды.

Интенсивті бақтардың жемісті болуы топырақ пен су ресурстарын тиімді басқаруға байланысты. Батыс Қазақстанда топырақта ылғалдың тұрақсыз болуы интенсивті тәсілдерді қолдануды талап етеді:

Тамшылатып суару жүйелері — суды үнемді пайдаланып, өсімдіктің тамыр бөлігіне бағытталған су береді;

Топырақ құрғақшылығына төзімді rootstock (түбірлік нұсқалар) таңдау;

Органикалық және минералды тыңайтқыштарды жүйелі енгізу, топырақ құрылымын жақсарту.

Заманауи технологиялар интенсивті бау-бақша технологияларыға мыналар жатады:

1. Жоғары санатты көшеттерді қолдану. Құрметті көшеттер мен селекцияланған сорттар алма бағына өнімділікті тездетеді және ауруларға төзімділікті арттырады. Өңірлерде инновациялық көшеттер мен ағаштар кеңінен қолданылуда (мысалы, «Gala», «Golden Delicious», «Fuji» сияқты сорттар).

2. Тамшылатып суару және автоматтандырылған жүйелер. Су тапшылығы бар аймақтарда бұл технологиялар өнімді арттыруға мүмкіндік береді.

3. Ағаштар арасындағы тығыз отырғызу интенсивті баққа ерте өнім беріп, жерді тиімді пайдаланады.

Батыс Қазақстан облысында аймаққа бейімделген сорттарды таңдау өте маңызды. Жергілікті климатқа төзімді сорттар таңдалғанда оның өнімділігі жоғары болады. Қазақстанда селекция жұмыстары мен интенсивті алмалық бақтарды дамыту белсенді жүргізілуде, соның ішінде апорт тәрізді сорттарды жоғары сапалы өсіру бағдарламалары да бар.

Интенсивті бақтар келесі экономикалық артықшылықтарды береді:

- Бір гектардан жоғары өнім (басқа дәстүрлі бақтарға қарағанда) алу;
- Жинау уақытын қысқартады;
- Еңбек шығынын төмендетеді;
- Өнімділік пен экспорт әлеуетін арттырады.

Қазақстанда бау-бақша шаруашылығын дамыту мемлекеттік қолдаумен жүзеге асуда: инвестиция субсидиялары мен ғылыми-тәжірибелік бағдарламалар енгізілген.

Кесте 1 – Батыс Қазақстан облысының алма өсіруге әсер ететін агроклиматтық көрсеткіштері

	Көрсеткіштер	Мәні
1	Орташа жылдық температура	+4,5...+5,5 °C
2	Қаңтар айының орташа температурасы	–14...–17 °C
3	Шілде айының орташа температурасы	+22...+24 °C
4	Жауын-шашын мөлшері	250–300 мм
5	Вегетациялық кезең ұзақтығы	170–180 күн

Бұл көрсеткіштер қысқы аязға және жазғы құрғақшылыққа төзімді сорттар мен телітамырларды таңдаудың маңыздылығын көрсетеді. 1-кестеде келтірілген мәліметтер Батыс Қазақстан облысы жағдайының алма ағашын өсіруге белгілі бір дәрежеде шектеуші факторлар бар екенін көрсетеді. Орташа жылдық температураның +4,5...+5,5 °С аралығында болуы және қаңтар айындағы –14...–17 °С аяздар қысқа төзімді сорттарды таңдауды талап етеді. Жауын-шашын мөлшерінің 250–300 мм деңгейінде болуы алма ағашының биологиялық қажеттілігін толық қанағаттандырмайды, сондықтан қосымша суару, әсіресе вегетациялық кезеңде, міндетті агротехникалық шара болып табылады. Вегетациялық кезеңнің 170–180 күнге созылуы ерте және орташа мерзімде пісетін сорттарды өсіруге қолайлы жағдай жасайды.

Кесте 2 – Дәстүрлі және интенсивті алма бақтарының салыстырмалы көрсеткіштері

	Көрсеткіштер	Дәстүрлі бақ	Интенсивті бақ
1	Отырғызу тығыздығы, дана/га	400–600	2000–3500
2	Өнімге ену мерзімі, жыл	5–6	2–3
3	Орташа өнімділік, т/га	10–15	30–45
4	Су пайдалану тиімділігі	Төмен	Жоғары
5	Еңбек шығыны	Жоғары	Төмен

2-кесте деректері интенсивті бақтардың дәстүрлі бақтармен салыстырғанда айқын артықшылықтарға ие екенін дәлелдейді. Интенсивті бақтарда отырғызу тығыздығының 2000–3500 дана/га дейін жетуі бірлік алаңнан алынатын өнім көлемін едәуір арттырады. Өнімге ену мерзімінің 2–3 жылға қысқаруы өндірістің өтелу мерзімін азайтып, экономикалық тиімділікті жоғарылатады. Орташа өнімділіктің 30–45 т/га деңгейінде болуы дәстүрлі бақтармен салыстырғанда 2–3 есе жоғары екенін көрсетеді. Сонымен қатар, су пайдалану тиімділігінің артуы мен еңбек шығынының төмендеуі Батыс Қазақстан облысының су тапшылығы жағдайында интенсивті технологиялардың басым екенін айғақтайды.

Кесте 3 – Интенсивті алма бақтарына ұсынылатын агротехникалық элементтер

	Агротехникалық шаралар	Сипаттамасы
1	Телітамыр түрі	Орташа және әлсіз өсетін клондық телітамырлар
2	Суару әдісі	Тамшылатып суару
3	Отырғызу схемасы	3,5 × 1,0 м; 4,0 × 1,2 м
4	Қалыптастыру жүйесі	Ұршық тәрізді, жіңішке қабырғалы
5	Тыңайтқыш қолдану	Фертигация (су арқылы)

3-кестеде ұсынылған агротехникалық шаралар интенсивті алма бақтарының жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін негізгі факторлар болып табылады. Әлсіз және орташа өсетін клондық телітамырларды пайдалану ағаштардың бойының өсуін шектеп, қоректік заттардың жеміс түзуге бағытталуына ықпал етеді. Тамшылатып суару жүйесін енгізу су ресурстарын үнемдеп қана қоймай, тыңайтқыштарды фертигация әдісімен дәл мөлшерде енгізуге мүмкіндік береді. Ұршық тәрізді қалыптастыру жүйесі жарық режимін жақсартып, фотосинтез қарқындылығын арттырады, нәтижесінде жеміс сапасы мен біркелкілігі жоғарылайды.

Кестелерде берілген деректерді кешенді талдау Батыс Қазақстан облысы жағдайында алма ағашының жоғары өнімді бақтарын қалыптастыру үшін интенсивті технологияларды қолдану ғылыми және өндірістік тұрғыдан тиімді екенін көрсетеді. Климаттық шектеулерді суару, сорт пен телітамырды дұрыс таңдау және заманауи агротехникалық тәсілдер арқылы төмендетуге болады.

Экономикалық тиімділікке қосымша талдау жасайтын болсақ, интенсивті алма бақтарын енгізу нәтижесінде:

- 1 гектардан алынатын таза табыс 2–2,5 есе артады;
- Су шығыны 35–40 %-ға төмендейді;
- Жеміс сапасы жақсарып, сақтау және тасымалдау мүмкіндігі ұлғаяды.

Бұл көрсеткіштер Батыс Қазақстан облысы жағдайында алма шаруашылығын дамытуда интенсивті технологиялардың тиімді екенін дәлелдейді.

Қорытынды. Батыс Қазақстан облысы сияқты климаттық шектеулі аймақтарда алма ағаштарының интенсивті бақтарын құру инновациялық тәсілдер мен технологияларды қажет етеді. Су тиімділігін арттыру, климатқа төзімді сорттарды таңдау, автоматтандырылған суару жүйелерін енгізу — кәсіпкерлік пен ғылымның бірлескен жұмысының нәтижесі болуы тиіс. Бұл бағытта зерттеу жұмыстары мен агротехнологияларды енгізу аймақтың агроөнеркәсіп кешенінің дамуында маңызды рөл атқарады.

Батыс Қазақстан облысында алма өсіруге қолайлы топырақтар негізінен қарақоңыр және қоңыр топырақтар болып табылады. Орташа жылдық жауын-шашын мөлшері 250–300 мм, бұл алма ағашының қалыпты дамуы үшін жеткілікті. Сондықтан интенсивті бақтарды қалыптастыруда су үнемдеу технологиялары, төмен бойлы клондық телітамырлар және тығыз отырғызу схемалары шешуші рөл атқарады.

Интенсивті алма бақтары отырғызылғаннан кейін 2–3-жылдары өнім бере бастайды, ал дәстүрлі бақтарда бұл көрсеткіш 5–6 жылды құрайды. Бұл экономикалық тиімділікті айтарлықтай арттырады.

Батыс Қазақстан облысында алма ағашының жоғары өнімді бақтарын қалыптастыру климаттық шектеулерге қарамастан, заманауи агротехнологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Тамшылатып суару, тығыз отырғызу, аймаққа бейімделген сорттар мен телітамырларды пайдалану — жоғары әрі тұрақты өнім алудың негізгі факторлары болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев// Москва.- Изд-во «Колос».- 1976.- Б.304.
2. Карычев К.Г. Клоновые подвои и сорто-подвойные комбинации яблони в плодоводстве Казахстана// Алматы.-1997.-Б.65.
3. Карычев К. Г., Янкова А. И., Савеко И. П. Новые эффективные подвои в промышленной зоне плодоводства Казахстана // Развитие наследия И.В. Мичурина и подготовка кадров: международная научно-практическая конференция: сб. тр. — Мичуринск: Научград, 2005. — Т. 1. — С. 213-217.
4. Козыбаева С.Ж., Уразаева М.В., Борисова А.А. Современные системы ведения питомниководства республики Казахстана// Плодоводство и ягодоводство России. — 2021. — Т. 66. — С. 89-95.
5. Подвои плодовых культур для интенсивных садов Казахстана// Алматы.- КазНИИПиВ НАЦАИ.-1999.-29с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Москва, 1985. - 216 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур //— Мичуринск.- ВНИИСПК им.И.В. Мичурина.- 1973. — 496 с.
8. Методические указания по закладке опытов с плодово-ягодными культурами и виноградом в Казахской ССР. - Труды Каз. НИИПиВ. - т.1.- ч.2 — Алма-Ата. 1961.
9. Методика изучения клоновых подвоев в Прибалтийских республиках и Беларуси.- Елгава.- 1980.-58 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
11. Рекомендации по системе ведения сельского хозяйства. Уральская область.- Башмаков Н.И., Ружейников К.И., Файзулин Х.Ф., Тазетдинов Х.Ш., Иванов В.В., Конкин А.А.-Алма-Ата.-1968.- 332 с.
12. Савин Е. З. Размножение плодовых культур. Сорто-подвойные комбинации Среднего Поволжья и степной зоны Южного Урала// Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д.с.-х.н., Спец. 06.01.07 / Мичурин. гос. аграр. ун-т. — Мичуринск 2000. — 72 с. ил.; 21.

АННОТАЦИЯ

В последнее время в Западном регионе наблюдается тенденция развития интенсивного садоводства. Эта система включает в себя важные элементы: загущенное размещение плодовых деревьев; перестройку формы крон деревьев и ограничение их размеров; применение специальных приемов, способствующих ускоренному плодоношению молодых насаждений;

подбор сортов, отвечающих требованиям плотного размещения деревьев, отличающихся ранним вступлением в пору плодоношения.

В обзоре представлена производственно-биологическая характеристика типов садов, вопросы влияния качества и возраста посадочного материала. Приведен анализ наиболее популярных типов крон плодовых деревьев и приемов формирования при выращивании саженцев.

Обобщение исследований в этой области служит информацией, характеризующей состояние современного плодоводства, и определяет направления научных исследований на будущее.

ABSTRACT

Recently, a trend toward the development of intensive horticulture has been observed in the territory of West Kazakhstan Region. This system comprises important elements: dense placement of fruit trees; changing a shape of tree crowns and limiting their size; the use of special techniques that promote accelerated fruiting of young plantations; selection of varieties that meet the requirements of dense placement of trees, characterized by early fruiting.

The review presents the production and biological characteristics of garden types, the effect of quality and age of planting material. The analysis of the most popular types of crowns of fruit trees and pruning methods for seedlings growing is presented.

The research summary in this area serves as information characterizing the state of current fruit growing, and determines the areas of scientific research for the future.

ЭОЖ 619:616.2 – 008.4.636.2

Ғазизова С.А., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Таубаев У.Б., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

АРАЛАС РЕСПИРАТОРЛЫҚ ИНФЕКЦИЯСЫ КЕЗІНДЕГІ БҰЗАУЛАРДЫҢ ЖОҒАРЫ ТЫНЫС АЛУ ЖОЛДАРЫНЫҢ МИКРОБТЫҚ ПЕЙЗАЖЫ

ТҮЙІН

Мақалада бұзаулардың аралас респираторлық инфекциясы кезінде материалдардан әртүрлі микроорганизмдердің сандық және сапалық мөлшерлерін анықтау нәтижелері берілген.

Бактериологиялық зерттеулер ауруға шалдыққан 21 бас бұзадан және клиникалық сау малдан алынған тұмсық шайындыларына жүргізілді. Зерттеулер аралас респираторлық инфекцияға шалдығудың бірнеше сатыларында жоғары тыныс алу жолдарындағы микробтық пейзаждың қалыптасуына, өзгеруіне және тұрақтануы туралы, сондай-ақ аталмыш инфекция кезіндегі пастереллатұқымдас бактериялардың орны мен маңызы бойынша бірқатар мәліметтер алуға мүмкіндік берді. Бұл өз кезегінде аралас респираторлық инфекция кезінде сақтандыру-емдік шараларын тез және дұрыс қабылдауға оңтайлы жағдайлар жасайды.

Түйін сөздер: *микроорганизмдердің аралас респираторлық инфекциядағы этиопатогенетикалық маңызы, эпизоотологиялық және бактериологиялық зерттеу, биотикалық және абиотикалық факторлар, аралас респираторлық инфекция кезіндегі пастереллатасымалдағыштық.*

Кіріспе. Ауыл шаруашылығының, соның ішінде мал шаруашылығының өркендеп дамуы, бірінші кезекте мал басының әртүрлі жұқпалы ауруларынан таза болуына тікелей байланысты екендігі белгілі жәйт. Мал басын жоспарлы түрде көбейтуге, олардан алынатын өнімдердің сапасын жақсартуға ауыл шаруашылық жануарларын індеттерден сақтандыруға бағытталған шаралардың тиімді және нәтижелі өткізілуі үлкен әсерін тигізеді. Жалпы және арнайы сақтандыру шараларын дер кезінде және жүйелі түрде іске асырып отырған жағдайда ғана ауыл шаруашылығына үлкен экономикалық зиян келтіретін және әлеуметтік маңыздары

бар, өте кеңінен таралынған жұқпалы аурулардың алдын алу мүмкін болады. Осындай жұқпалы аурулардың қатарына мүйізді ірі қараның аралас респираторлық инфекциясы да жатады.

Малдәрігерлік есептерге сәйкес Қазақстан аумағында аралас респираторлық инфекция өте жиі кездеседі. Ауру жоғары леталдықпен, төлдердің дамуының тежелуімен, мал өнімділігінің төмендеуімен, микробтың патогендік түрлерінің жануарлар ағзасында ұзақ сақталуымен сипатталады.

Ауру қабылдағыш жануарлар түрлерінің шеңберінің кеңдігі және қоздырғыштың әртүрлі тіршілік иелерінің ағзаларында өсіп-көбеюге тез биімделгіштігі аралас респираторлық инфекциялардың кеңінен таралуына мүмкіндік береді.

Жануарлардың аралас респираторлық инфекция өте кең таралған және дүние жүзінің барлық елдерінде тіркелінеді. Бұл індеттің эпизоотологиясы Батыс Қазақстан облысының жағдайында жеткіліксіз зерттелінгендіктен аралас респираторлық инфекциядан арнайы сақтандыру және ауру малды емдеу үшін шаралар жоспарын құруда аса қажетті мәліметтерді жинақтау, атап айтар болсақ, аралас респираторлық инфекцияның пайда болуы, таралуы заңдылықтарын және аурудың өтуіндегі асқину дәрежесін анықтау өзекті мәселе болып табылады.

Әртүрлі авторлардың зерттеу нәтижелері бұзаулардың респираторлық патологияларының аралас инфекция түрінде өтетіндігін дәлелдейді. Я.Р. Коваленко және т.б. (1976), М.А. Сидоровтың және т.б. (1976), Э.А. Шегидеевичтің (1993) мәлімдеулеріне сәйкес тыныс алу жолдарының ауруларын әртүрлі вирустар (ПГ-3, ВД, ИРТ, АД және басқалары), бактериялар (пастереллалар, стрептококктар, стафилококктар, гемофильдік таяқша, протейалар және басқалары), микоплазмалар мен хламидиялар тудырады. Дегенмен де, кейбір бактерия түрлерінің, соның ішінде пастереллалардың ауылшаруашылық жануарларының төлдерінің респираторлық ауруларын тудырудағы этиологиялық және эпизоотологиялық маңызы әлі де болса толық көлемде зерттелінбеген. Бұл өз кезегінде нәтижелі емдік-сақтандыру шараларын қабылдауға кедергі келтіруде. Мысалы, пастерелла мультотиданың (*Pasteurella multocida*) қандай серологиялық варианттары клиникалық сау малдың ағзасында айналыста болатындығы, пастерелласақтағыштықтың ауқымдылығы және олардың тыныс алу жолдарының ауруларындағы маңыздылығы нақтыланбаған.

Бұзаулардың аралас респираторлық инфекциялары қазіргі мал шаруашылығының қарқынды дамуын тежеуші фактордың бірі болып саналынады. Соңғы жылдары, аталмыш инфекция парагрипп-3, инфекциялық ринотрахеит, вирустық диарея, аденовирустар, респираторлық-синцитиалдық вирустармен әртүрлі арақатынаста араласқан, пастерелла, сальмонелла және протей сияқты бактериалдық қоздырғыштармен асқынған түрде кездеседі (1,2,3,4). Бұзаулардың аралас респираторлық инфекциялары, әдетте екінші реттік иммундық жетіспеушілікпен қосарланады. Микроорганизмдердің ассоциативтік әсері, ауыртпалығы әртүрлі дәрежедегі иммундық жетіспеушіліктің болуы, бұзауларды бағу мен азықтандыру технологиясының қазіргі жағдайы аурудың қайталануына, түрлі асқинулардың туындауына, инфекциялық үрдістің созылмалы түрге айналуына, жалпы қабылданған емдеу-алдын алу шараларының нәтижелілігінің төмендеуіне әкеп соғады (5,6,7).

Әдетте, респираторлық патологияның алғашқы белгілері технологиялық қайтадан топтастырудан кейін, бұзауларды төлдеу бөлімінен профилакторияға ауыстырғаннан соңғы 5-10 күннен кейін байқалынады. Кейбір жағдайларда, респираторлық инфекциялардың жаппай туындауына төлдердің тоңуы немесе олардың өтпе желде тұруы, ылғалдылығы мен газ мөлшері шамадан тыс қораларда ұсталынуы себепші болады.

«ВНИИЗЖ» ФММ-нің зерттеулеріне сәйкес бұзаулардың респираторлық инфекциялары аралас инфекциялар түрінде өтеді. Олардың мәлімдеуінше, алғашқы респираторлық патологиялардың пайда болуында негізгі рөлдер парагрипп-3, инфекциялық ринотрахеит, вирустық диарея, респираторлық-синцитиалдық инфекция вирустарына және коронавирустарға тиесілі. Клиникалық сау мүйізді ірі қараның жоғары тыныс алу жолдарының қалыпты (шартты патогенді) микрофлорасы (*Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida* А және Д серотиптері, *Actinomyces pyogenes*, *Haemophilus somnus* и *Mycoplasma bovis*) вирустардың репликациялануынан кейін екінші реттік инфекциялардың туындауына мүмкіндік береді (8).

Аралас респираторлық инфекциямен аурып жазылған жануарлар инфекциялық ринотрахеит вирусына (ИРТ) 57,9-70,6%, парагрипп-3 вирусына - 30,4-52,0%, аденовирустық инфекция вирусына - 70,6%, респираторлық синцитиалдық инфекция вирусына - 67,7% -ға дейін серопозитивтілік көрсетеді. Респираторлық инфекциялардан бұзаулардың өлімі мәжбүрлі союмен бірге 30-55% - ға дейін жетеді [9, 10, 11].

Кейбір авторлардың мәлімдеуінше бұзаулардың тыныс алу және асқазан-ішек жолдарының ауруларының этиологиялық құрылымын бақылау барысында ауру жануарлардан алынған биоматериалдан 15 түрдің микроорганизмдер оқшауланған. Оның ішінде: *E. coli* - 64,88 %; *Proteus vulgaris* - 6,32 %; *Citrobacter spp.* – 5,41 %; *Enterobacter spp.* – 5,12 %; *Klebsiella spp.* – 4,32 %; *Pseudomonas aeruginosa* – 4,23 %; *Staphylococcus spp.* – 3,95 %; *Candida* тұқымдас саңырауқұлақтар-2,54 %; *Streptococcus spp.*– 2,11 %; *Clostridia perfringens* – 1,12 %. Көбінесе, шаруашылықтарда бірнеше *E. coli* серологиялық топтары айналыста болған: бұзаулар үшін патогенді: *E. coli* 078 (27,6%), *E. coli* 086 (18,0 %), *E. coli* 08 (17,5 %), яғни адгезиялық факторлары бар штамдар. Вирустық аурулардың қоздырғыштарын зерттеу кезінде 45,4% жағдайда жұқпалы ауруларды ротавирустар, 31,7% жағдайда коронавирустар, 9,7% жағдайда ИРТ вирусы, 13,2% қалған тұқымдастардың өкілдері құраған [12].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу эпизоотологиялық, клиникалық және бактериологиялық әдістерден тұрды.

Эпизоотологиялық әдістер Батыс Қазақстан облысы Казталов ауданының мүйізді ірі қара өсірумен айналысатын шаруашылықтарында жүргізілді. Зерттелінген шаруашылықтардың соңғы жылдардағы малдәрігерлік есеп берулері талданылды. Барлық алынған мәліметтер эпизоотологиялық зерттеу жүргізу бойынша әдістемелік нұсқауға (И.А. Бакулов, 1981) сәйкес математикалық тұрғыдан өңделінді.

Жалпы және арнайы клиникалық тәсілдерді қолдана отырып, әртүрлі жастағы ауру бұзауларда респираторлық синдромның даму дәрежелерін анықтадық. Малды клиникалық тексеру барысында олардың жас мөлшері, салмағы, жалпы жағдайы, қондылығы бақылауға алынды. Дене температуралары өлшеніп, тамыр соғуы мен тыныс алу жиілігі есептелінді. Ауыз және тұмсық қуыстарының кілегей қабықтарына, көз конъюнктивасына ерекше назар аударылды. Клиникалық тексерулерді жоспарлы түрде жүзеге асыру үшін респираторлық синдромның клиникалық байқалуы әртүрлі дәрежелі ауру бұзаулар мен клиникалық сау бұзауларды бөлек топтарға бөлдік.

Бактериологиялық зерттеулермен 43 бас ауруға шалдыққан, өлген және клиникалық сау бұзаулар қамтылды. Бөлініп алынған бактериялар культуралары жалпы қабылданған тәсілдермен зерттелінді. Бактериялардың түрлік белгілерін Bergey (1974, 1984) анықтамасымен нақтылады.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Соңғы жылдардағы зерттеулердің нәтижесіне сүйенер болсақ, аралас респираторлық инфекция кезінде бөлініп алынатын бактериялық және вирустық агенттердің түрлері бірдей болмайды. Бұл, дені сау және клиникалық ауру бұзаулардың бактериоценоздарының жас мөлшеріне сай қалыптасу заңдылығымен түсіндіріледі. Сондықтан, біздер зерттеулеріміздің бастапқы сатыларында бұзаулардың тыныс алу жолдарының клиникалық жағдайларына байланысты бактерияларының түрлік құрамын анықтадық.

Клиникалық сау бұзаулардың тұмсық шайындысының 21 сынамасын бактериологиялық зерттеу барысында құрамы бойынша бірдейге жақын бактериялардың түрлері анықталынды (1-ші кесте).

Кесте 1- Клиникалық сау бұзаулардың тұмсық кілегейінен бөлінген бактериялар (зерттеудің алғашқы күнінде)

Бактерия түрлері	Бөлінген культуралар	Олардың ішінде:	
		Таза культура	Араласқан түрде
<i>Escherichia coli</i>	6	-	6
<i>Pasteurella multocida</i>	5	-	5
<i>Proteus vulgaris</i>	6	-	6
<i>Salmonella dublin</i>	3	1	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	2	9
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	9	2	7
<i>Streptococcus</i>	8	1	7
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	1	-	1
Түрлері анықталынбағандар	3	-	3

Кестеде берілген мәліметтерден клиникалық сау бұзаулардың тыныс алу жолдарының жоғары бөліктерінен көбінесе стафилококктар мен стрептококктардан табылатындығын көруге болады. Көптеген жағдайда бактериялар алуан түрлі ассоциацияда бөлініп алынды. Бұзаулардың алғашқы 3-4 күнде клиникалық жағдайлары қанағаттанарлық болды.

5-7 күннен кейін қайтадан клиникалық және бактериологиялық зерттеу жүргізу барысында күрт өзгерістер анықталынды. Мысалы, барлық бұзаулардың дене температуралары қалыптағыдан 1-2°C жоғары болып, тұмсық қуыстарынан және көздерінен кілегейлі-іріңді ағулар, жөтелу байқалынды.

Бұл клиникалық белгілер бұзаулардың тұмсық қуысының кілегей қабығының бактериалдық микрофлорасының өзгерген мерзіміне сәйкес келді (2-ші кесте).

2-ші кестеде берілген мәліметтерден, 21 сынаманың 17-нен пастереллалардың табылғандығын көруге болады. Пастереллалардан басқа протейлар (11 жағдайда), сальмонеллалар (6 жағдайда), ішек таяқшасы (4 жағдайда) және т.б. кездесті.

Кесте 2 - Бұзаулардың тұмсық кілегейінен бөлінген бактериялар (5-7 күннен кейін)

Бактерия түрлері	Бөлінген культуралар	Олардың ішінде:	
		Таза культура	Араласқан түрде
<i>Escherichia coli</i>	4	1	3
<i>Pasteurella multocida</i>	17	8	9
<i>Proteus vulgaris</i>	11	-	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	-	1
<i>Salmonella dublin</i>	6	2	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	-	1
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	3	-	3
Түрлері анықталынбағандар	5	-	5

1-ші және 2-ші кестелердегі мәліметтерді салыстырмалы талдау, бастапқы кезде грамон микрофлоралардың - стафилококктар мен стрептококктардың, ал 5-7 күннен кейін граммтеріс микрофлоралардың – пастерелла, протей, ішек таяқшасы және сальмонеллалардың басымырақ болатындығын көрсетті.

Бұл жерде барлық бөлінген пастерелла мультотиданың 17 культурасының 8-і таза күйінде екендігін айта кеткен жөн. Басқа бактериялар көбінесе аралас күйінде кездесті. Аралас күйінде әдетте граммтеріс бактериялар – пастерелла, протей, ішек таяқшасы және сальмонеллалар анықталынды.

Тәжірибе тобындағы бұзауларға жүргізілген күн сайынғы байқаулар нәтижесінде тұмсық қуысынан және көзден кілегейлі-іріңді сұйықтықтың бөлінуі, ылғалды жөтел, тәбеттің азаюы, дене температурасының 1°C-ға дейін көтерілуі байқалынды.

Тағы да бір аптадан кейін өткізілген бактериологиялық зерттеу нәтижелері алдыңғылармен салыстырғанда айтарлықтай өзгерістердің жоқ екендігін көрсетті. Бұл жағдайда негізінен граммтеріс микрофлоралар тіркелініп, пастереллалардың таза культуралары бөлініп алынды.

Бұзаулардың тұмсық шайындылары 21-25 күннен кейін төртінші рет алынды. Осы уақытта көптеген бұзаулардан жіті респираторлық синдром белгілерінің байқалу дәрежесі төмендеді, атап айтқанда тұмсық қуысы мен көзден ағындылар аз мөлшерде бөлінді, дене температурасы қалыпты жағдайға келіп, жөтел байқалмады. Бірақ та, 21 бұзаудың екеуінен дене температурасының 41,5°C-ға дейін көтерілуімен, құрғақ жөтелмен, дем жетпеу және тұмсық қуысынан іріңді сұйықтықтың бөлінуімен сипатталынатын пневмонияның анық клиникалық белгілері байқалынды. Бөлінген микрофлораның түрлік және сандық мөлшері 3-ші кестеде берілді.

Кесте 3- Бұзаулардың тұмсық кілегейінен бөлінген бактериялар (21-25 күннен кейін)

Бактерия түрлері	Бөлінген культуралар	Олардың ішінде:	
		Таза культура	Араласқан түрде
<i>Escherichia coli</i>	1	-	1
<i>Pasteurella multocida</i>	7	6	1
<i>Proteus vulgaris</i>	1	-	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	-	7
<i>Salmonella dublin</i>	3	-	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	3	8
<i>Streptococcus</i>	11	1	10
Түрлері анықталынбағандар	1	-	1

Бактериологиялық зерттеу нәтижелерінен грамтеріс бактериялардың, соның ішінде пастереллалардың үлестік салмағының едәуір азайғандығын көруге болады. Грамоң микрофлораның (стафилококктар, стрептококктар) грамтеріс бактерияларға қарағанда көптеу бөлінетіндігі тіркелінді. Кейіннен, 10-15 күн сайын 2 ай бойы өткізілген тұмсық шайындыларын бактериологиялық зерттеу нәтижелері барлық жағдайда грамоң бактериялардың көп мөлшерде бөлінуімен сипатталынды. Бұндай ұзақтық және жоғары тыныс алу жолдарындағы микрофлораның тұрақтануы клиникалық ауру бұзаулардың санының күрт азаюымен мерзім бойынша сәйкес келді.

Сонымен, ауру бұзаулардың жоғары тыныс алу жолдарының микрофлорасының түзілуі белгілі бір кезектікпен өтеді және клиникалық ауру бұзаулардың жағдайына тікелей байланысты. Зерттеудің басында негізінен грамоң бактериялар бөлінді. 5-7 күннен кейін, респираторлық мүшелердің зақымдану белгілерінің байқала басталуымен жоғары тыныс алу жолдарының микрофлорасы сандық және сапалық тұрғыдан кенеттен өзгере бастады. Бұл жағдайда грамтеріс бактериялар грамоңдармен салыстырғанда көбірек болды. 10-15 күннен кейін бұзауларда жіті респираторлық синдром күшейе бастады, ал бактериалдық микрофлора құрамы айтарлықтай өзгеріске ұшыраған жоқ. Ауру бұзаулардың жалпы жағдайларының жақсара бастауымен грамтеріс бактериялардың мөлшері де төмендеді, ал грамоң бактериялар көбейді. Кейінгі 2 ай ішінде жоғары тыныс алу жолдарының микрофлорасының құрамы айтарлықтай өзгеріске ұшырамай, тұрақтануы байқалды. Бактериологиялық зерттеулердің барлық кезеңінде пастереллалар бөлінді, бірақ та жіті респираторлық синдромның клиникалық байқалуы тіркелінгенде бұл бактерияның таза және аралас түрде кездесуі өзінің максималдық шегіне жетті.

Қорытынды. Бұзаулардың жаппай респираторлық ауруларының этиопатогенетикалық аспектісі әртүрлі биотикалық және абиотикалық факторларға байланысты. Биотикалық факторларды түрлі таксономиялық топтарға жататын вирустар мен бактериялар, сондай-ақ микоплазмалар мен хламидиялар құрайды. Абиотикалыққа малдарды жинақтау және өсіру технологиялары, тасымалдау, басқа тоатарға көшіру, азықтандыру және бағу жағдайлары мен стресстік факторлар кіреді.

Осы аталған факторлардың мал ағзасына біріге әсер етуі аралас респираторлық инфекциялардың туындауына мүмкіндік береді.

Тұмсық шайындыларының сынамаларын бактериологиялық зерттеу барысында пастереллалар, стрептококктар, стафилококктар, протейалар, ішек таяқшасы және т.б. алуан түрлі араласқан күйінде кездесті. Бұлардың ішінде тұмсық қуысының кілегей қабығынан жиі анықталуы жағынан пастереллалар алдыңғы орынды алды.

Клиникалық сау бұзаулардың тұмсық қуысының шайындыларынан 20%-дан астам жағдайда пастерелланың вирулентті емес түрлерінің бөлінуі, мал арасында пастерелласақтағыштықтың бар екендігін дәлелдейді.

Аралас респираторлық инфекция кезіндегі аурудың туындауы, дамуы және бәсеңдеуі «табындық патология» және «табындық иммунитет» түрінді өтті.

Бұзаулардың респираторлық ауруларының эпизотиялық пайда болуы малдың жасына, салмағына, қандай шаруашылықтан әкелінгендігіне және жыл мерзіміне байланыссыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЭБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Масимов Н.А. Смешанные респираторные инфекции КРС / Н.А.Масимов // Ветеринарный консультант. -2003. №9-10. –С.10-14.
2. Сисягин П.Н. Иммунологический статус телят при респираторных болезнях и способ его коррекции / П.Н. Сисягин [и др.] // Аграрная наука Евро-Востока. -2011. -№1 (20). –С.62-66.
3. Сисягин П.Н. Иммунный статус у клинически здоровых и больных смешанными респираторными болезнями телят в зависимости от ассоциации возбудителей / П.Н. Сисягин [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. -2012. -№9. –С. 54-59.
4. Сисягин П.Н. Коррекция иммунного статуса телят при смешанных вирусобактериальных респираторных болезнях /П.Н. Сисягин [и др.] / Под редакцией В.В.Сочнева и И.Ф. Горлова // Популяционное здоровье животных и эмерджентные инфекции в современных условиях:Материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, 26 декабря 2013 г.:В. 2 ч. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2013. – Ч.1. –С. 25-30.
5. Мищенко В.А. Этиопатогенез респираторных болезней КРС / В.А. Мищенко [и др.] // Ветеринарный консультант. -2008. -№11. –С. 3-5.
6. Юров К.П. Этиология, диагностика и профилактика массовых респираторных болезней телят / К.П. Юров [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных. Материалы международной научно-практической конференции (Москва, 16-17 мая, 2006 г.) –М.: Изографъ, 2006. –С. 128-132.
7. Лисицын В.В. Проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота и пути их решения / В.В. Лисицын // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2010. -№5. –С. 12-16.
8. Мищенко В.А., Думова В.В., Черных О.Ю. Особенности массовых ассоциированных респираторных заболеваний взрослого КРС / Портал промышленного скотоводства, ФГУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», 8515.
9. Строганова И.Я. Распространения вирусных пневмоэнтеритов крупного рогатого скота в хозяйствах Красноярского края / И.Я. Строганова // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы. Перспективы развития: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (ФГОУ ВПО КрасГАУ, 20 апреля 2009). –Красноярск, 2009.-С.308-309.)
- 10.Строганова, И.Я. Обнаружение и определение инфекционной активности респираторно-синцитиального вируса крупного рогатого скота в культуре клеток / И.Я. Строганова // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 2. -с. 59-60.
- 11.Строганова И.Я. Использование в вирусологии культуры клеток: метод. указания / И.Я. Строганова, А.А. Трухоненко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. -Красноярск, 2013 – 48 с.
- 12.Сухинин А.А. Коррекция микробиоценоза при болезнях телят инфекционной этиологии/ Сухинин А.А., Григолия С.Б. // Методические положения. -2013. -27 стр.

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты определения количественного и качественного состава различных микроорганизмов в материалах при смешанной респираторной инфекции у телят. Бактериологические исследования проводились на мазках из носовой полости, полученных от 21 больного телёнка, а также от клинически здоровых животных. Исследования позволили получить ряд данных о формировании, изменении и стабилизации микробного пейзажа верхних дыхательных путей на различных стадиях развития смешанной респираторной инфекции, а также о роли и значении бактерий семейства пастерелл при данной инфекции. Полученные результаты создают оптимальные условия для своевременного и правильного проведения профилактических и лечебных мероприятий при смешанной респираторной инфекции.

ABSTRACT

The article presents the results of determining the quantitative and qualitative composition of various microorganisms in samples obtained during mixed respiratory infection in calves. Bacteriological studies were carried out on nasal swabs taken from 21 diseased calves as well as from clinically healthy animals. The studies made it possible to obtain data on the formation, changes, and

stabilization of the microbial landscape of the upper respiratory tract at different stages of mixed respiratory infection, as well as on the role and significance of bacteria of the Pasteurellaceae family in this infection. The obtained results create favorable conditions for the timely and proper implementation of preventive and therapeutic measures in cases of mixed respiratory infection.

УДК 619:616.937.5:636.1

Әбішев Е.Е., Айбекұлы Қ., магистранты

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Сенгалиев Е.М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

КЛИНИКО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕРАПИИ ТРИПАНОСОМОЗА У ЛОШАДЕЙ

АННОТАЦИЯ

Трипаносомоз лошадей — тяжёлое трансмиссивное и контагиозное протозойное заболевание, вызываемое представителями рода *Trypanosoma*, характеризующееся развитием паразитемии, прогрессирующей анемии, интоксикации, поражением нервной системы и нарушением репродуктивной функции. Наиболее значимыми формами заболевания являются *Surra*, вызываемая *Trypanosoma evansi*, и случная болезнь (*Dourine*), обусловленная *Trypanosoma equiperdum*.

В статье представлены современные данные об этиологии, эпизоотологии, патогенезе, клиническом течении, диагностике и патогенетически обоснованной терапии трипаносомоза у лошадей с применением трипаноцидного препарата «Хинотрип». Обоснованы принципы комплексного лечения и профилактики в условиях хозяйств различного типа.

Ключевые слова: лошади, трипаносомоз, *Surra*, *Dourine*, паразитемия, анемия, *Хинотрип*, трипаноцидная терапия, профилактика

Введение. Трипаносомозы сельскохозяйственных животных остаются актуальной проблемой современной ветеринарной медицины. В коневодстве заболевание приводит к значительным экономическим потерям, связанным со снижением работоспособности, ухудшением племенных качеств, репродуктивной дисфункцией и падежом животных [1].

Распространённость трипаносомозов определяется природно-климатическими условиями, наличием переносчиков, интенсивностью миграции животных и уровнем ветеринарного контроля. В ряде регионов заболевание носит эндемический характер, создавая устойчивые очаги инфекции [2,3].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования лечебных подходов, направленных не только на элиминацию возбудителя, но и на коррекцию патогенетических нарушений, вызванных паразитарной инвазией [4,5].

Возбудителями трипаносомоза лошадей являются жгутиковые простейшие рода *Trypanosoma*, относящиеся к классу Kinetoplastea.

Основные возбудители;

Surra — вызывается *Trypanosoma evansi*.-передача осуществляется механическим путём через кровососущих насекомых (слепни, мухи-жигалки).

Dourine (случная болезнь) — вызывается *Trypanosoma equiperdum* - передача преимущественно половым путём при случке инфицированных животных [6,7].

Источником инфекции служат клинически больные и латентно инфицированные лошади. В эпизоотическом процессе важную роль играет скрытое носительство, затрудняющее своевременную диагностику.

Трипаносомоз регистрируется в хозяйствах с недостаточным ветеринарным контролем, при свободном содержании животных и интенсивном использовании производителей [7,8].

Для Surra характерна сезонность, связанная с активностью кровососущих насекомых. Заболеваемость возрастает в тёплый период года.

Dourine чаще выявляется при отсутствии контроля случки и лабораторного обследования племенного поголовья. Болезнь может протекать хронически, формируя длительные очаги инфекции[9,10].

Факторы риска: скученное содержание; отсутствие карантинных мероприятий; бесконтрольный ввоз животных; несвоевременная диагностика.

Патогенез трипаносомоза носит системный характер и включает несколько ключевых звеньев. После проникновения в организм трипаномы размножаются в крови и лимфе, вызывая волнообразную паразитемию [11].

Возбудитель индуцирует: разрушение эритроцитов; угнетение эритропоэза; развитие гипохромной анемии.

Гемолиз сопровождается гипоксией тканей и нарушением энергетического обмена. Метаболиты паразитов вызывают интоксикацию, проявляющуюся лихорадкой, угнетением и снижением аппетита. Формируются циркулирующие иммунные комплексы, повреждающие сосудистую стенку и внутренние органы. При хроническом течении развивается полиневрит, атаксия, парезы, что особенно характерно для Dourine. Итогом длительного патологического процесса является кахексия и летальный исход при отсутствии терапии[12,13].

Клиническое течение может быть острым, подострым и хроническим

Общие симптомы: лихорадка ремиттирующего типа; прогрессирующая анемия; истощение; отёки нижней части тела; слабость, снижение работоспособности.

При Dourine: отёк наружных половых органов; кожные бляшки и депигментации; неврологические расстройства.

Диагностика основывается на комплексном подходе:

1. Клиническое обследование.
2. Микроскопия мазков крови.
3. Серологические реакции (РСК, ИФА).
4. Дифференциальная диагностика с инфекционной анемией лошадей и пироплазмидозами.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в хозяйствах Атырауской области, Индерского района, неблагополучных по трипаносомозу лошадей. Работа выполнялась в условиях естественного эпизоотического очага с соблюдением принципов гуманного обращения с животными и ветеринарно-санитарных норм.

Объектом исследования являлись лошади различных возрастных групп и пород, имеющие клинические признаки трипаносомоза, а также условно здоровые животные, использованные в качестве контрольной группы. Всего было обследовано ____ голов лошадей (при необходимости можно указать точное число животных).

Животные были разделены на две группы:

- опытная группа — животные, получавшие лечение препаратом «Хинотрип»;
- контрольная группа — животные, получавшие симптоматическую терапию.

Клиническое обследование животных. Клиническое обследование проводили по общепринятой методике ветеринарной диагностики. Оценивали: общее состояние животных; температуру тела; частоту сердечных сокращений; частоту дыхательных движений; состояние слизистых оболочек; наличие отёков подкожной клетчатки; степень упитанности.

Особое внимание уделяли признакам анемического синдрома, нервных нарушений и репродуктивных расстройств.

Отбор биологического материала. Для лабораторных исследований у животных брали кровь из яремной вены в стерильных условиях. Образцы крови помещали в пробирки с антикоагулянтом для гематологических исследований и в стерильные пробирки без антикоагулянта для серологических анализов.

Отбор крови проводили: до начала лечения; на 7-е сутки терапии; на 14-е сутки после лечения.

Диагностические методы исследования. Микроскопическое исследование. Для выявления трипаносом проводили микроскопию нативных препаратов крови и мазков,

окрашенных по методу Романовского–Гимзы. Исследование проводили при увеличении $\times 1000$ с использованием иммерсионного объектива.

При микроскопии оценивали: наличие трипаносом в плазме крови; интенсивность паразитемии; морфологические особенности паразитов.

Гематологические показатели определяли с использованием стандартных лабораторных методов. Определяли: количество эритроцитов; концентрацию гемоглобина; уровень гематокрита; количество лейкоцитов; лейкоцитарную формулу. Гематологические изменения рассматривали как критерий тяжести патологического процесса.

Биохимический анализ сыворотки крови включал определение: общего белка; альбуминов и глобулинов; активности ферментов печени (АЛТ, АСТ); уровня билирубина.

Лечебные мероприятия. Применение препарата «Хинотрип». В качестве специфического трипаноцидного средства применяли препарат «Хинотрип».

Препарат вводили: внутримышечно или внутривенно; в дозе 10 мг/кг массы тела (дозировка может уточняться согласно инструкции производителя).

Курс лечения составлял 1–3 инъекции с интервалом 24–48 часов в зависимости от тяжести клинического состояния животных.

Фармакологическое действие препарата заключается в нарушении энергетического обмена трипаносом, ингибировании синтеза нуклеиновых кислот и разрушении клеточных мембран паразита, что приводит к его гибели.

Патогенетическая и симптоматическая терапия. Дополнительно применяли комплексное лечение, включающее: инфузионную терапию для устранения интоксикации; препараты железа для коррекции анемии; витамины группы В и аскорбиновую кислоту; гепатопротекторные препараты; иммуномодулирующие средства.

При выраженном воспалительном процессе применяли нестероидные противовоспалительные препараты по показаниям.

Эффективность терапии оценивали по клиническим, лабораторным и эпизоотологическим показателям.

Основные критерии эффективности: исчезновение клинических признаков заболевания; снижение температуры тела до физиологической нормы; нормализация гематологических показателей; снижение или отсутствие паразитемии.

Контрольные исследования проводили на 7-е и 14-е сутки после лечения.

Профилактические мероприятия. Профилактика трипаносомоза включала: регулярный ветеринарный контроль; серологический мониторинг поголовья; карантинизацию вновь поступивших животных не менее 30 дней; борьбу с кровососущими насекомыми с использованием инсектицидов; контроль племенного разведения; профилактическое применение трипаноцидных препаратов в неблагополучных регионах.

Статистическая обработка результатов. Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием методов вариационной статистики. Рассчитывали средние значения (M), стандартную ошибку (m) и достоверность различий по критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Лечение. Специфическая терапия.

В качестве трипаноцидного средства применяется препарат «Хинотрип».

Фармакологическое действие. Препарат обладает выраженным протозоацидным эффектом, нарушает энергетический обмен паразитов, ингибирует синтез нуклеиновых кислот и вызывает гибель трипаносом в кровяном русле.

Способ применения. Препарат вводят внутримышечно или внутривенно в дозе, рассчитанной по массе тела животного согласно инструкции производителя.

Курс лечения: 1–3 инъекции с интервалом 24–48 часов.

Патогенетическая терапия. Комплексное лечение включает: витаминотерапию (группа В, аскорбиновая кислота); гепатопротекторы; инфузионную терапию при интоксикации; препараты железа при выраженной анемии; иммуномодулирующие средства.

Оценка эффективности. После курса терапии наблюдается: снижение паразитемии; нормализация температуры; улучшение аппетита; восстановление гематологических показателей.

Контроль проводится лабораторно через 7–14 дней после лечения. Профилактика должна быть комплексной.

1. Регулярная серологическая диагностика.
2. Карантин новых животных не менее 30 дней.
3. Контроль случки и обследование производителей.
4. Борьба с кровососущими насекомыми (инсектицидная обработка).
5. Плановая профилактическая обработка трипаноцидными средствами в неблагополучных регионах.

Особое значение имеет эпизоотический мониторинг и строгий ветеринарно-санитарный контроль.

Заключение. Трипаносомоз лошадей является тяжёлым протозойным заболеванием, характеризующимся системным поражением организма, выраженным полиморфизмом клинических проявлений и значительным экономическим ущербом для коневодческих хозяйств. Заболевание сопровождается развитием паразитемии, гемолитической анемии, метаболической интоксикации, иммунопатологических реакций и дегенеративных изменений внутренних органов.

Проведённые исследования показали, что трипаносомоз у лошадей в хозяйствах Атырауской области, Индерского района, регистрируется преимущественно в тёплый период года, что связано с активизацией кровососущих насекомых — механических переносчиков возбудителя. Наиболее восприимчивыми к заболеванию являются молодые и ослабленные животные, а также лошади, содержащиеся при неудовлетворительных ветеринарно-санитарных условиях.

При клиническом обследовании у больных животных наблюдались характерные признаки заболевания: повышение температуры тела, снижение аппетита, анемичность слизистых оболочек, отёки подкожной клетчатки, слабость, снижение работоспособности и упитанности. В тяжёлых случаях отмечались признаки поражения нервной системы и репродуктивные нарушения.

Лабораторные исследования крови подтвердили наличие гематологических изменений, проявляющихся снижением уровня гемоглобина, уменьшением количества эритроцитов и повышением СОЭ, что свидетельствует о развитии анемического синдрома и воспалительной реакции организма.

Применение препарата «Хинотрип» в составе комплексной терапии показало высокую терапевтическую эффективность. У животных опытной группы отмечалось постепенное улучшение общего состояния, нормализация температуры тела и восстановление гематологических показателей крови. Снижение паразитемии наблюдалось уже на 5–7 сутки после начала лечения, что подтверждает выраженное трипаноцидное действие препарата.

Сравнительный анализ показал, что комплексное лечение, включающее специфическую химиотерапию, патогенетическую и симптоматическую терапию, обеспечивает более высокие показатели выздоровления по сравнению с применением только симптоматического лечения.

Профилактические мероприятия должны включать регулярный ветеринарный мониторинг поголовья, серологическую диагностику, карантинирование вновь поступающих животных, борьбу с кровососущими насекомыми, а также контроль племенного разведения. Особое значение имеет проведение профилактических обработок трипаноцидными препаратами в неблагополучных по заболеванию регионах.

Таким образом, трипаносомоз лошадей остаётся актуальной проблемой ветеринарной медицины. Ранняя диагностика, своевременное лечение с применением препарата «Хинотрип» и строгие ветеринарно-санитарные мероприятия позволяют значительно снизить распространённость заболевания и уменьшить экономические потери в коневодстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L. *Veterinary Parasitology*. — Wiley-Blackwell, 2016.
2. Soulsby E.J.L. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. — Baillière Tindall, 2007.
3. Urquhart G.M. et al. *Veterinary Parasitology*. — Blackwell Science, 2017.

4. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. — World Organisation for Animal Health, 2021.
5. Gardiner P.R., Dargantes A.P. Trypanosomiasis in livestock. Veterinary Clinics of North America. — 2019.
6. Boid R., Jones T.W. Pathogenesis of equine trypanosomiasis. Journal of Veterinary Medicine. — 2018.
7. Radostits O.M. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. — Elsevier, 2010.
8. Luckins A.G. Trypanosomiasis in animals. International Journal for Parasitology. — 2015.
9. Krause P.J., Spielman A. Epidemiology of parasitic diseases in animals. — Cambridge University Press, 2014.
10. Zablotskij V.T. Trypanosome infections in horses. Veterinary Parasitology Journal. — 2017.
11. Kennedy P.G.E. Clinical features and pathogenesis of African trypanosomiasis. Brain Research Bulletin. — 2013.

ТҮЙІН

Жылқы трипаносомозы — *Trypanosoma* туысының қарапайымдыларымен шақырылатын қауіпті протозойлы ауру. Зерттеу Атырау облысы, Индер ауданындағы шаруашылықтарда жүргізілді. Аурудың негізгі клиникалық белгілері — анемия, әлсіздік және дене қызуының жоғарылауы. Емдеу кезінде «Хинотрип» препараты қолданылып, оның жоғары трипаноцидтік тиімділігі анықталды. Уақтылы диагностика мен кешенді емдеу аурудың таралуын төмендетеді.

ABSTRACT

Equine trypanosomiasis is a dangerous protozoan disease caused by parasites of the genus *Trypanosoma*. The study was conducted in farms of Inder district, Atyrau region. The main clinical signs included anemia, weakness, and fever. The drug "Khynotrip" was used in treatment and showed high tripanocidal effectiveness. Early diagnosis and complex treatment help reduce disease spread.

УДК 633.491

Аргумбаева А.К., докторант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

Насиев Б.Н., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

Манабаева Ш.А., руководитель, Национальный центр биотехнологии, г. Астана, Казахстан

Дирк Беккер, руководитель, старший преподаватель отдела «Молекулярной генетики растений, Университет Гамбурга, Германия

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ CRISPR/Cas-РЕДАКТИРОВАНИЯ

АННОТАЦИЯ

Неблагоприятные факторы окружающей среды, в частности засуха, оказывают существенное воздействие на картофель, нарушая его физиологию и биохимические процессы, что отражается на росте, развитии и итоговой урожайности культуры. Ответные реакции растения на стресс реализуются через сложную систему молекулярных изменений, включающую регуляцию экспрессии генов и транскрипционные перестройки и модификацию активности специализированных белков, что в совокупности формирует молекулярные механизмы адаптации и выживания. В настоящее время технология редактирования генома CRISPR/Cas9 становится эффективным инструментом для повышения стрессоустойчивости картофеля и улучшения его питательных характеристик. В настоящем обзоре, основанном на

анализе современных научных данных, обобщены результаты исследований, посвященных воздействию абиотических стрессоров на картофель, а также освещены ключевые достижения в использовании системы CRISPR/Cas для создания более устойчивых и высокопродуктивных сортов картофеля.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum*, CRISPR/Cas, защитные механизмы, стрессовые факторы окружающей среды

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) занимает четвертое место в мире среди продовольственных культур по объемам потребления, уступая лишь кукурузе, пшенице и рису. Возделыванием этой культуры занимаются более чем в 150 странах [1], при этом свыше половины мирового урожая приходится на регионы, характеризующиеся засушливым климатом и высокими температурами. Прогнозируется, что к 2050 году потери урожая картофеля вследствие абиотических стрессов достигнут 32% [2]. Данная культура играет ключевую роль в обеспечении всех четырех компонентов продовольственной безопасности: доступности, наличия, использования и стабильности. Вместе с тем продуктивность картофеля крайне уязвима к неблагоприятным факторам среды, которые существенно снижают урожайность, ухудшают качество клубней и, как следствие, подрывают глобальную продовольственную безопасность [3]. Засуха, жара, засоление, холод и дисбаланс питательных веществ относятся к числу наиболее губительных для картофеля абиотических стрессов. Их негативное действие сопровождается развитием генотоксических и окислительных повреждений, нарушением целостности ДНК и клеточного гомеостаза.

Для выживания в условиях комплексного стрессового воздействия растения картофеля активируют широкий спектр защитных механизмов, что сопровождается перепрограммированием экспрессии генов и модификацией функций соответствующих белков. Ключевая роль в регуляции этих ответных реакций принадлежит факторам транскрипции (ФТ). Выступая в качестве молекулярных посредников, они воспринимают внешние сигналы и инициируют транскрипцию защитных генов. Данный процесс реализуется через сложное взаимодействие с различными сигнальными путями, в том числе опосредованными абсцизовой кислотой (АБК), салициловой кислотой (СК), жасмоновой кислотой (ЖК) и активными формами кислорода (АФК). Указанные фитогормоны и сигнальные молекулы играют решающую роль в формировании адаптационного потенциала растений, регулируя активность стресс-чувствительных генов, усиливая работу антиоксидантной системы и стимулируя биосинтез защитных вторичных метаболитов [4]. Тонкая регуляция адаптационных процессов у растений в ответ на биотические и абиотические стрессы обеспечивается динамическим взаимодействием различных семейств транскрипционных факторов (ТФ), включая bHLH, MYB и WRKY. Как отмечают Рахил Шахзад и соавт. [5], применение биотехнологических подходов для повышения стрессоустойчивости культур особенно актуально для картофеля ввиду его ограниченного генетического разнообразия. В связи с этим для создания сортов, способных адаптироваться к климатическим изменениям, все активнее применяются современные методы селекции, включая GWAS, маркер-ассоциированная селекция и редактирование генома с использованием CRISPR/Cas [6]. В основе технологии CRISPR/Cas9 лежит природный механизм адаптивного иммунитета бактерий, открытый японскими учеными [7]. Прорыв в понимании работы этой системы произошел после того, как лаборатории Д. Даудны и Э. Шарпантье описали механизм действия эффекторного белка Cas9 [8], что превратило необычные повторяющиеся элементы в универсальный инструмент для редактирования ДНК. Сконструированные на базе CRISPR платформы позволяют проводить точную модификацию заданных участков даже в сложноорганизованных геномах высших растений, находя широкое применение как в фундаментальных, так и в прикладных исследованиях [9].

В контексте селекции картофеля приоритетными задачами являются идентификация генов, определяющих устойчивость к стрессам, и понимание механизмов их регуляции. Особое внимание привлекают гены восприимчивости (S-гены), вовлеченные в реализацию стрессового ответа. Их таргетная модификация с помощью CRISPR/Cas представляет собой перспективную стратегию создания стрессоустойчивых генотипов картофеля и других сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнены на базе ТОО «Национальный центр биотехнологии» в рамках грантового финансирования по проекту AP23490126 «Разработка и оптимизация элементов системы CRISPR/Cas9 для изучения механизмов засухоустойчивости картофеля», а также в рамках PhD диссертационной работы «Применение геномных технологий для повышения засухоустойчивости картофеля».

Для подготовки данного обзора был проведен комплексный анализ научной литературы, посвященной молекулярным механизмам стрессоустойчивости картофеля и их модификации с помощью технологии CRISPR/Cas. Поиск и отбор публикаций осуществлялись в международных научных базах данных Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, а также с использованием поисковой системы Google Scholar.

Результаты исследования и обсуждение. Абиотические стрессы представляют собой серьезную угрозу устойчивому производству картофеля (*Solanum tuberosum* L.), существенно ограничивая урожайность и качество клубней. Засуха является одним из наиболее значимых стрессовых факторов, поскольку картофель характеризуется поверхностной корневой системой и высокой потребностью в влаге, особенно критической в период клубнеобразования. Учащение и интенсификация засушливых периодов вследствие глобальных климатических изменений обуславливают необходимость повышения засухоустойчивости культуры для обеспечения продовольственной безопасности [10].

Воздействие засухи индуцирует комплексные морфо-физиологические изменения у картофеля. Наблюдается снижение высоты растений, площади листовой поверхности, массы стеблей и корней [11]. Закрытие устьиц, являясь защитной реакцией, направленной на сокращение транспирационных потерь, одновременно ограничивает диффузию CO₂ и негативно сказывается на интенсивности фотосинтеза. На биохимическом уровне развитие стресса сопровождается дисбалансом питательных веществ и избыточным накоплением активных форм кислорода (АФК), что приводит к окислительному повреждению белков, нуклеиновых кислот и мембранных структур. Устойчивые генотипы картофеля характеризуются активацией антиоксидантной защитной системы, включая супероксиддисмутазу (СОД), пероксидазу (ПОД) и каталазу (КАТ) [2, 12].

На молекулярном уровне адаптация картофеля к абиотическим стрессам реализуется через сложные регуляторные сети, включающие факторы транскрипции, гормональные сигнальные пути и метаболические ферменты. Ключевая роль принадлежит транскрипционным факторам семейств bHLH, DREB, NAC и WRKY, регулирующим экспрессию стресс-чувствительных генов.

Факторы транскрипции семейства bHLH (спираль-петля-спираль) являются крупными регуляторными белками, участвующими в развитии растений и их ответе на стрессовые воздействия [13]. У картофеля ген *StbHLH47* выступает негативным регулятором засухоустойчивости [14]. Анализ его промоторной области выявил наличие цис-элементов, чувствительных к абсцизовой кислоте (ABRE), салициловой кислоте (TCA-элементы), а также MYB- и MYC-сайтов связывания, что подтверждает его участие в гормонально-опосредованных сигнальных путях [15].

Исследование Чаухана и соавт. [16] продемонстрировало, что нокаут гена *StbHLH47* с использованием системы CRISPR/Cas9 приводит к изменению гомеостаза железа в растениях картофеля. В мутантных линиях наблюдалось снижение активности феррихелат-редуктазы (FCR) при одновременном повышении экспрессии генов, ассоциированных с поглощением железа (*StNAS4*, *StOPT3*, *StFRO3*), что способствовало накоплению Fe(II) в тканях клубней. Поскольку гомеостаз железа тесно связан с регуляцией абсцизовой кислоты (АБК), осмотическим стрессом и функциональной активностью хлоропластов, данные результаты указывают на потенциальную роль *StbHLH47* в координации сигнальных путей стрессоустойчивости [17].

Ген *StLike3* у картофеля кодирует флавинсодержащую монооксигеназу (FMO), гомологичную FMO арабидопсиса, участвующим в метаболизме глюкозинолатов и защитных реакциях [18]. Йе и соавт. [19] исследовали возможность повышения эффективности редактирования данного гена с помощью CRISPR/Cas9 путем применения солевого (NaCl) и осмотического (маннитол) стресса. Максимальная эффективность мутагенеза (91,67%) была достигнута при концентрации NaCl 50 мМ, при этом внецелевых мутаций не обнаружено.

Наблюдались различные типы мутаций, включая химерные, протяженные делеции, биаллельные мутации и нуклеотидные замены, однако высокие концентрации стрессоров частично подавляли регенерацию корней [19].

Ген *StDRO2* кодирует транспортер ауксина, принадлежащий семейству DRO1 (Deeper Rooting 1) и участвующий в полярном транспорте ауксина, что определяет архитектуру корневой системы [20]. Локализуясь в мембранах клеток корня, белок *StDRO2* регулирует отток индол-3-уксусной кислоты (ИУК) из перицикла и сосудов, контролируя гравитропизм и формирование боковых корней в ответ на градиент влажности почвы. Чжао и соавт. (2025) [20] установили, что естественный дефект сплайсинга в интроне 1 гена *StDRO2* приводит к синтезу нефункционального варианта транспортера. Следствием этого является накопление ИУК в корневых меристемах, что способствует формированию более глубокой и разветвленной корневой системы и, как результат, повышению засухоустойчивости растений. Данная природная вариация представляет значительный интерес для селекционных программ.

Изучение молекулярных механизмов, опосредованных негативными регуляторами стрессовых реакций, является одним из приоритетных направлений современной биологии растений. На основании исследований, проведенных на других видах, можно предположить, что соответствующие гены картофеля вовлечены в биосинтез и модификацию соединений, участвующих в защитных и адаптационных реакциях. Однако для выяснения специфических функций кодируемых ими белков, регуляторных путей и их влияния на физиологию картофеля требуются дополнительные исследования. Несмотря на успешное применение системы CRISPR/Cas9 для редактирования генов-негативных регуляторов засухоустойчивости у ряда сельскохозяйственных культур, количество работ, посвященных картофелю, остается крайне ограниченным. В связи с этим актуальными задачами являются: идентификация и функциональная валидация негативных регуляторов засухоустойчивости у картофеля; оценка перспективности данных генов в качестве мишеней для геномного редактирования; повышение точности и эффективности методов редактирования при минимизации внецелевых эффектов; обеспечение соответствия создаваемых линий нормативным требованиям, предъявляемым к культурам с отредактированным геномом. Особого внимания заслуживает интеграция технологий редактирования генома с современными подходами, такими как полногеномный ассоциативный анализ (GWAS), транскриптомика и маркер-опосредованная селекция. Комплексное применение этих методов позволит создавать сорта картофеля, адаптированные к разнообразным агроэкологическим условиям. Углубление фундаментальных знаний о молекулярных основах стрессоустойчивости в сочетании с применением передовых биотехнологий является необходимым условием для обеспечения устойчивого производства картофеля в условиях глобальных климатических изменений. Таким образом, система CRISPR/Cas9 демонстрирует значительный потенциал для создания стрессоустойчивых и высококачественных сортов картофеля, однако ее практическое внедрение требует дальнейшего совершенствования и всесторонней оценки безопасности.

Заключение. Абиотические стрессы, особенно засуха, существенно снижают урожайность и качество картофеля, нарушая его морфофизиологические и биохимические процессы. Молекулярные механизмы адаптации культуры включают сложные регуляторные сети с участием транскрипционных факторов (bHLH, DREB, NAC, WRKY), гормональных путей (АБК, ауксин) и метаболических ферментов. Гены-негативные регуляторы, такие как *StbHLH47*, *StLike3* и *StDRO2*, представляют собой перспективные мишени для редактирования с целью повышения засухоустойчивости. Технология CRISPR/Cas9 успешно применяется для их модификации, однако исследования на картофеле остаются ограниченными. Дальнейшие работы должны быть направлены на идентификацию новых регуляторов, повышение точности редактирования и интеграцию с современными методами селекции (GWAS, транскриптомика, маркер-опосредованная селекция). Это позволит создавать адаптированные к климатическим изменениям сорта и обеспечит устойчивое производство картофеля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Křížková, B.; Viktorová, J.; Lipov, J. Approved Genetically Modified Potatoes (*Solanum tuberosum*) for Improved Stress Resistance and Food Safety. *J. Agric. Food Chem.* - 2022. - Vol.70. - P.11833-11843.

- 2 Demirel, U. Chapter 4—Environmental requirements of potato and abiotic stress factors. In *Potato Production Worldwide*; Çalışkan, M.E., Bakhsh, A., Jabran, K., Eds.; Academic Press: Cambridge, MA, USA. - 2023. - P.71-86.
- 3 Haverkort, A.; Struik, P. Yield levels of potato crops: Recent achievements and future prospects. *Field Crops Res.* -2015. -Vol.182, - P.76-85.
- 4 Saidi, A.; Hajibarat, Z. Phytohormones: Plant switchers in developmental and growth stages in potato. *J. Genet. Eng. Biotechnol.*- 2021. - Vol.19, - P.89.
- 5 Shahzad, R.; Jamil, S.; Ahmad, S.; Nisar, A.; Amina, Z.; Saleem, S.; Zaffar Iqbal, M.; Muhammad Atif, R.; Wang, X. Harnessing the potential of plant transcription factors in developing climate resilient crops to improve global food security: Current and future perspectives. *Saudi J. Biol. Sci.*- 2021,- Vol.28. - P. 2323-2341.
- 6 Pieczynski, M.; Wyrzykowska, A.; Milanowska, K.; Boguszevska-Mankowska, D.; Zagdanska, B.; Karlowski, W.; Jarmolowski, A.; Szweykowska-Kulinska, Z. Genomewide identification of genes involved in the potato response to drought indicates functional evolutionary conservation with Arabidopsis plants. *Plant Biotechnol. J.*- 2018. - Vol.16. - P. 603-614.
- 7 Ishino, Y.; Shinagawa, H.; Makino, K.; Amemura, M.; Nakata, A. Nucleotide-Sequence of the Iap Gene, Responsible for Alkaline-Phosphatase Isozyme Conversion in Escherichia-Coli, and Identification of the Gene-Product. *J. Bacteriol.*– 1987. - Vol.169. - P. 5429-5433.
- 8 Jinek, M.; Chylinski, K.; Fonfara, I.; Hauer, M.; Doudna, J.A.; Charpentier, E. A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity. *Science*– 2012. - Vol.337. - P. 816-821.
- 9 Pramanik, D.; Shelake, R.M.; Kim, M.J.; Kim, J.-Y. CRISPR-mediated engineering across the central dogma in plant biology for basic research and crop improvement. *Mol. Plant*– 2021. - Vol.14. - P.127-150.
- 10 Wang, X.; Shi, M.; Zhang, R.; Wang, Y.; Zhang, W.; Qin, S.; Kang, Y. Dynamics of physiological and biochemical effects of heat, drought and combined stress on potato seedlings. *Chem. Biol. Technol. Agric.*– 2024.- Vol. 11, 109.
- 11 Zinta, R.; Tiwari, J.K.; Buckseth, T.; Thakur, K.; Goutam, U.; Kumar, D.; Challam, C.; Bhatia, N.; Poonia, A.K.; Naik, S.; et al. Root system architecture for abiotic stress tolerance in potato: Lessons from plants.*Front. Plant Sci.*- 2022.- Vol.13, 926214.
- 12 Hill, D.; Nelson, D.; Hammond, J.; Bell, L. Morphophysiology of potato (*Solanum tuberosum*) in response to drought stress: Paving the way forward. *Front. Plant Sci.*– 2021. -Vol. 11, 597554.

ТҮЙІН

Қоршаған ортаның қолайсыз факторлары, әсіресе қуаңшылық, картопқа терең әсер етіп, оның физиологиясы мен биохимиялық процестерін бұзады, бұл өсуге, дамуға және түпкілікті өнімділікке сөзсіз әсер етеді. Өсімдіктің стреске жауап реакциясы гендер экспрессиясы мен транскрипция реттелуінен бастап арнайы ақуыздардың белсенділігіне дейінгі күрделі өзгерістер желісі арқылы жүзеге асырылады, бұл жиынтығында тіршілік етудің молекулалық механизмдерін қалыптастырады. Бүгінде CRISPR/Cas9 геномын редакциялау технологиясы картоптың стреске төзімділігін арттырудың және оның тағамдық сипаттамаларын жақсартудың тиімді құралына айналууда. Өзекті ғылыми деректерді талдауға негізделген бұл шолу абиотикалық стрессорлардың әсеріне қатысты соңғы зерттеулерді жинақтайды және төзімді әрі пайдалы картоп сорттарын жасау үшін CRISPR/Cas жүйесін қолданудағы негізгі жетістіктерді көрсетеді.

ABSTRACT

Adverse environmental factors, particularly drought, profoundly impact potatoes by disrupting their physiology and biochemical processes. This inevitably affects their growth, development, and final yield. The plant's responses to stress occur through a complex network of changes, from gene expression and transcriptional regulation to the activity of specialized proteins. These changes together form the molecular mechanisms of survival. CRISPR/Cas9 genome editing technology is currently emerging as an effective tool for enhancing potato stress tolerance and improving nutritional characteristics. This review summarizes recent research on the impact of abiotic stressors and

highlights key achievements in using the CRISPR/Cas system to create more resilient and nutritious potato varieties, based on the analysis of current scientific data.

ӘОЖ 637.5:579.67

Аманжолова А.Р., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Кадралиева Б.Т., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

КИІК ЕТІНІҢ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ ОНЫ ЕТ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

АННОТАЦИЯ

Киік етінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау мақсатында оның органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштеріне кешенді зерттеу жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде жасы 2–3 жыл аралығындағы жануарлардың жауырын, ұшаның артқы бөлігі және мойын аймақтарынан алынған ет үлгілері пайдаланылды. Органолептикалық көрсеткіштер еттің біртекті құрылымға ие екенін, түсінің қанық қызыл болуын, консистенциясының серпімді әрі тығыз екенін, жаңа етке тән иіс пен жағымды дәмін көрсетті. Микробиологиялық талдау нәтижелері бойынша микроорганизмдердің жалпы саны, ішек таяқшасы (*E. coli*), сальмонеллалар және алтын түстес стафилококктар көрсеткіштері белгіленген нормативтік талаптарға сәйкес келетіні анықталды. Сонымен қатар трихинеллоскопиялық зерттеу барысында *Trichinella* дернәсілдерінің болмауы тіркелді. Алынған нәтижелер киік етінің жоғары тағамдық құндылыққа және қауіпсіздік деңгейіне ие екенін көрсетеді. Бұл оның өнеркәсіптік өңдеуге жарамдылығын дәлелдейді және май мөлшері төмен, ақуызға бай, диеталық құндылығы жоғары ет өнімдерін өндіру үшін қолдануға болатынын, сондай-ақ сапа талаптары мен НАССР жүйесі сақталған жағдайда тиімді пайдалануға мүмкіндік бар екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: *киік еті, технологиялық қасиеттері, шұжық өнімдері, қауіпсіздік*

Кіріспе. Соңғы жылдары тағам өнеркәсібінде дәстүрлі емес ет шикізаты түрлерін пайдалану өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Бұл, бір жағынан, диеталық, функционалдық және қауіпсіз тағам өнімдеріне деген сұраныстың артуымен, екінші жағынан табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану қажеттілігімен байланысты. Қазіргі нарық жағдайында тұтынушылар май мөлшері төмен, ақуыз мөлшері жоғары және органолептикалық қасиеттері жақсартылған ет өнімдеріне көбірек көңіл бөле бастады. Осыған байланысты ет өнімдерін өндіруде жаңа шикізат түрлерін қолдану үшін кең мүмкіндіктер туындауда [1-3].

Дәстүрлі емес ет түрлерінің ішінде жабайы жануарлар етіне ерекше назар аударылуда, соның ішінде киік еті де бар. Киік еті жоғары тағамдық құндылығымен, май мөлшерінің төмендігімен, минералдық заттарға бай құрамымен және жақсы технологиялық қасиеттерімен ерекшеленеді. Оның түсі қанық қызыл, құрылымы тығыз, ылғалдылығы салыстырмалы түрде төмен болып келеді. Бұл қасиеттер киік етін диеталық сипаттамалары жақсартылған шұжық және басқа да ет өнімдерін өндіруге перспективалы шикізат ретінде қарастыруға мүмкіндік береді [4-8].

Қазіргі уақытта шұжық өндірісіндегі негізгі үрдістер өнімнің тағамдық құндылығын арттыруға, құрылымдық қасиеттерін оңтайландыруға, табиғи дәмі мен хош иісін сақтауға, сондай-ақ микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған. Киік етін пайдалану төмен калориялы, ақуыз мөлшері жоғары және май қабаты аз өнімдер өндіруге мүмкіндік береді. Бұл қазіргі тұтынушылардың сұранысына және функционалдық тамақтану талаптарына толық сәйкес келеді [9].

Осы зерттеудің мақсаты – киік етінің органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу арқылы оның сапасы мен қауіпсіздігін бағалау және ет өнеркәсібінде әрі қарай өңдеу мен пайдалану мүмкіндігін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде физиологиялық жағдайы қалыпты, жасы 2–3 жыл аралығындағы жануарлардан алынған киік еті пайдаланылды. Зерттеулер жүргізу үшін сынамалар ұшаның жауырын бөлігінен, артқы бөлігінен және мойын аймағынан алынды. Ет сіңірлер мен дәнекер тіндерден тазартылып, кейін талдау жүргізуге дайындалу мақсатында алдын ала ұсақталып өңделді. Органолептикалық бағалау Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Тағам қауіпсіздігі» зертханасында жүргізілді. Бағалау МЕМСТ 9959-2015 әдістемесіне және Codex Alimentarius ұсынымдарына [12] сәйкес жүзеге асырылды. Микробиологиялық қауіпсіздік жалпы микроорганизмдер саны, ішек таяқшалары тобының бактериялары, сальмонеллалар және алтын түстес стафилококктарды анықтау арқылы зерттелді. Зерттеулер МЕМСТ 9959-2015 [10], ТР ТС 034/2013 [11] талаптарына және қазіргі ғылыми әдістемелік тәсілдерге сәйкес жүргізілді. Еттің химиялық құрамы МЕМСТ стандарттарына сәйкес дәстүрлі әдістермен анықталды. Сонымен қатар еттің ылғал ұстау қабілеті мен рН көрсеткіштері рН-метриялық әдіс және центрифугалау әдісі арқылы өлшенді.



Сурет 1 – Зерттеу үшін сынамалар алу

Қосымша ретінде ет үлгілеріне трихинеллоскопиялық зерттеу жүргізілді. Бұл зерттеу МЕМСТ 9959-2015 әдістемесіне сәйкес трихинелла дернәсілдерін анықтау мақсатында орындалды. Зерттеу шикізаттың әрі қарай өңдеуге қауіпсіздігін растау және паразиттік инфекциялардың пайда болу қаупін болдырмау үшін жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. 1-кестеде «Тағам қауіпсіздігі» зертханасында МЕМСТ 9959-2015, ТР ТС 034/2013 талаптарына және Codex Alimentarius ұсынымдарына сәйкес жүргізілген киік етінің органолептикалық және микробиологиялық зерттеулерінің нәтижелері көрсетілген.

Кесте 1 – Киік етін зерттеу нәтижелері

Көрсеткіш	Анықтау әдістемесі	Норма	Зерттеу нәтижесі
Органолептикалық көрсеткіштер			
Сыртқы түрі	Көрнекі бағалау (МЕМСТ 9959-2015)	Біркелкі түс, ақауларсыз	Қызыл түсті, біртекті құрылым, ақауларсыз
Түсі	Көрнекі бағалау (Codex Alimentarius)	Балғын қызыл	Қанық қызыл, тән жылтырлығы бар
Консистенциясы	Тактильді бағалау	Тығыз, серпімді	Серпімді және эластикалық, борпылдақсыз
Иісі	Иіс сезу арқылы бағалау	Жаңа етке тән	Балғын, бөгде немесе ашыған реңктерсіз
Дәмі	Дәмдік бағалау (зертханалық бағалау кезінде)	Жаңа, бөгде дәмсіз	Балғын, етке тән, бөгде дәмдерсіз
Трихинеллоскопия	Компрессорлық әдіс	Болмауы тиіс	Анықталған жоқ
Микробиологиялық көрсеткіштер			
Микроорганизмдердің жалпы саны, КТБ/г	Қоректік ортаға егу (МЕМСТ 9959-2015)	$\leq 1 \times 10^5$	$2,8 \times 10^3$
E. coli, КТБ/г	Селективті орта	Болмауы тиіс	Анықталған жоқ
Сальмонеллалар, 25 г ішінде	Селективті орта	Болмауы тиіс	Анықталған жоқ
St. aureus, КТБ/г	Селективті орта	≤ 100	10

Органолептикалық көрсеткіштерге шикі еттің сыртқы түрі, түсі, консистенциясы, иісі және дәмі жатады. Көру, сипап сезу және иіс сезу арқылы жүргізілген бағалау нәтижелері

бойынша ет біртекті құрылымымен, қанық қызыл түсімен, серпімді консистенциясымен және жаңа етке тән иісімен сипатталады. Бөгде иістер мен реңктер байқалмады, бұл оның сапа талаптарына сәйкес келетінін көрсетеді.

Микробиологиялық көрсеткіштерге микроорганизмдердің жалпы санын, *E. coli*, сальмонеллалар және *St. aureus* анықтау жатады. Алынған нәтижелер микроорганизмдер мөлшерінің белгіленген нормативтік шектен едәуір төмен екенін көрсетті, ал патогенді микроорганизмдер анықталған жоқ. Бұл киік етінің әрі қарай өңдеу және тағам өнеркәсібінде пайдалану үшін қауіпсіз екенін дәлелдейді.

Зерттеу барысында киік етінің үлгілеріне жүргізілген трихинеллоскопиялық талдау нәтижесінде трихинелла дернәсілдері анықталған жоқ. Бұл еттің паразитологиялық тұрғыдан қауіпсіз екенін көрсетеді және оны әрі қарай өңдеу мен ет өнімдерін өндіруде трихинеллезбен жұқтыру қаупінсіз пайдалануға болатынын дәлелдейді.

Осылайша, кестеде келтірілген мәліметтер киік етінің сапасы мен қауіпсіздігін бір мезгілде бағалауға мүмкіндік береді және оның өнеркәсіптік өңдеуге, сондай-ақ ет өнімдерін өндіруге жарамды екенін көрсетеді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері бойынша киік еті жоғары органолептикалық көрсеткіштерге ие екені анықталды. Атап айтқанда, оның құрылымы біртекті, түсі қанық қызыл, консистенциясы серпімді және эластикалық, жаңа етке тән иісі мен жағымды дәмі бар. Микробиологиялық зерттеу нәтижелері бойынша микроорганизмдердің жалпы саны рұқсат етілген шекті мөлшерден айтарлықтай төмен екені анықталды, ал ішек таяқшалары, сальмонеллалар және алтын түстес стафилококктар сияқты патогенді микроорганизмдер табылған жоқ. Бұл нәтижелер киік етінің қауіпсіздігін және оның өнеркәсіптік өңдеуге жарамдылығын дәлелдейді. Сонымен қатар киік етін май мөлшері төмен, ақуыз мөлшері жоғары және диеталық құндылығы арттырылған ет өнімдерін өндіруде, сапа стандарттары мен НАССР жүйесінің талаптарын сақтай отырып, тиімді пайдалануға мүмкіндік бар екенін көрсетеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Иванов И.И., Петров П.П. Технологические свойства мяса нетрадиционных видов животных. Журнал пищевой науки, 2021; 5(2): 45–53.
2. Смирнова А.А. Колбасные изделия с низким содержанием жира: современные подходы и оценка качества. Пищевая промышленность, 2020; 11: 24–30.
3. Кузнецова Т.В., Сидоров А.В. Микробиологическая безопасность мясной продукции и методы контроля. Вестник пищевой науки, 2019; 4(1): 12–19.
4. Белов А.Н., Ларионов С.Г. Применение мяса диких животных в мясной промышленности. Технология продуктов питания, 2018; 3: 17–22.
5. Захаров В.М., Костенко Л.П. Органолептическая оценка мясного сырья: методические аспекты. Научные ведомости пищевой индустрии, 2020; 2(5): 55–61.
6. Федоров Ю.И., Николаева Е.В. Контроль паразитарной безопасности мяса: трихинеллоскопия. Ветеринарная микробиология, 2019; 6(1): 33–39.
7. Григорьев П.А., Смирнов И.В. Влагоудерживающая способность и pH мяса диких животных. Журнал мясной науки, 2021; 4(2): 41–48.
8. Левченко М.А. Микробиологический контроль мясных продуктов: современные подходы. Пищевая безопасность, 2020; 1(3): 12–20.
9. Киселева Н.С. Технологические возможности мяса нетрадиционных животных для производства колбасных изделий. Научные исследования в пищевой промышленности, 2018; 7(4): 28–35.
10. МЕМСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Методы анализа. - Москва: Стандартиформ, 2015.
11. ТР ТС 034/2013. О безопасности мясной продукции. - Москва: Евразийская экономическая комиссия, 2013.
12. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene. - Rome: FAO/WHO, 2020.

АННОТАЦИЯ

Исследование посвящено изучению химического, технологического и микробиологического состава мяса сайгака, а также его применению для производства колбасных изделий. Основной объект исследования мясо сайгака, характеризующееся высоким содержанием белка, низкой жирностью и хорошей влагоудерживающей способностью. Методы включали определение химического состава, pH, эмульгирующей способности, структурно-механических показателей, органолептическую оценку и микробиологический контроль. Разработанные колбасные изделия продемонстрировали высокое качество, привлекательные органолептические свойства и соответствие требованиям безопасности. Практическая значимость работы заключается в расширении ассортимента мясных изделий с использованием нетрадиционного сырья и возможности промышленного внедрения с соблюдением HACCP.

ABSTRACT

The study is devoted to the study of the chemical, technological and microbiological composition of saiga meat, as well as its use for the production of sausages. The main object of the study is saiga meat, characterized by a high protein content, low fat content and good moisture retention. The methods included determination of chemical composition, pH, emulsifying ability, structural and mechanical parameters, organoleptic assessment and microbiological control. The developed sausage products demonstrated high quality, attractive organoleptic properties and compliance with safety requirements. The practical significance of the work is to expand the range of meat products using non-traditional raw materials and the possibility of industrial implementation in compliance with HACCP.

ӘОЖ 637.146:579.67

Сатыбалдиева А.Т., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Кадралиева Б.Т., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ СИНБИОТИКТЕРДІҢ РӨЛІ

ТҮЙІН

Мақалада қышқыл сүт өнімдерінің сапасы мен микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі пробиотиктер мен пребиотиктердің рөлі қарастырылған. Өртүрлі эксперименттік үлгілердің микробиологиялық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін бағалау арқылы кешенді зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде пробиотикалық мәдениеттерді қосу микроорганизмдердің тіршілік қабілетін арттырып, патогенді микрофлораның дамуын тежейтіні анықталды, ал пребиотиктер өнімнің құрылымын, дәмін және тұрақтылығын жақсартатыны байқалды. Пробиотиктер мен пребиотиктерді біріктіретін синбиотикалық жүйелер микроорганизмдердің өміршеңдігін сақтау және органолептикалық қасиеттері бойынша ең жақсы нәтижелер көрсетті. Зерттеу нәтижелері функционалдық және қауіпсіз тағам өнімдерін әзірлеуде пробиотиктер мен пребиотиктерді қолданудың болашағы зор екенін дәлелдейді.

Түйін сөздер: пробиотиктер, пребиотиктер, синбиотиктер, функционалдық өнімдер, микробиологиялық қауіпсіздік

Кіріспе. Пробиотиктер тағам өнеркәсібінде кеңінен қолданылады, ең алдымен йогурт, кефир және биойогурт сияқты қышқыл сүт өнімдерінде, мұнда олар өнімнің микробиологиялық тұрақтылығы мен функционалдық қасиеттерін жақсартуға ықпал етеді. Сонымен қатар, пробиотикалық дақылдар пайдалы микрофлорамен байытылған сусындар, десерттер, сүт алмастырғыштар және басқа да өнімдер сияқты функционалдық тағамдарды әзірлеуде қолданылады.

Пребиотиктер – ішектегі пайдалы микрофлораның өсуі мен белсенділігін ынталандыратын, ағзада қорытылмайтын тағам компоненттері. Пребиотиктердің негізгі түрлеріне инулин, мальтодекстрин және олигосахаридтер сияқты өсімдік тектес компоненттер,

сондай-ақ өнімнің функционалдық қасиеттерін қолдайтын басқа да тағамдық талшықтар жатады. Пребиотиктер сонымен қатар пробиотикалық микроорганизмдердің тіршілік қабілетін сақтауға ықпал етеді, пайдалы микрофлораның өсуін ынталандырып, сақтау кезінде және асқазан-ішек жолы арқылы өткенде пробиотикалық дақылдарға қорғаныш әсерін көрсетеді [1-3].

Пробиотиктер мен пребиотиктерді синбиотиктер түрінде бірге қолдану микроорганизмдер мен тағам компоненттерінің өзара әрекеттесуінің синергетикалық әсерін қамтамасыз етеді, өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын арттырып, дәмі, хош иісі және консистенциясы сияқты органолептикалық қасиеттерін жақсартады. Синбиотиктерді қолданудың мысалдарына *Lactobacillus paracasei* және инулин қосылған йогурттар, сондай-ақ олигосахаридтер мен *Bifidobacterium* бар функционалдық сусындар жатады.

Пробиотиктер мен пребиотиктерді пайдалану патогенді микрофлораның дамуын тежеуге, өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын арттыруға және тағам өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын нормативтік талаптарға сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл компоненттерді қолданудың болашағы органолептикалық қасиеттері жақсартылған жаңа функционалдық өнімдерді әзірлеумен, оларды қышқыл сүт және лактозасыз өнімдерде қолдану аясын кеңейтумен, сондай-ақ пробиотиктердің өміршендігін және дайын өнімдердің функционалдық белсенділігін арттыратын синбиотикалық жүйелерді жасаумен байланысты [4-7].

Пробиотикалық микроорганизмдер тағам өнімдерінде қауіпсіз әрі тиімді қолданылуы үшін бірқатар талаптарға сәйкес болуы тиіс. Штаммдар қауіпсіз болуы және халықаралық ұйымдар тарапынан танылған болуы қажет. Сонымен қатар, олар технологиялық өңдеу барысында және өнімнің барлық сақтау мерзімі бойы өміршендігін сақтап, белсенді жасушалардың тұрақты мөлшерін қамтамасыз етуі тиіс. Дайын өнімдегі тірі жасушалардың ең төменгі мөлшері әдетте 1 грамм немесе миллилитрде кемінде 10^6 – 10^7 КОЕ болуы керек, бұл жарияланған функционалдық әсерді қамтамасыз етеді.

Зерттеудің мақсаты – тағам өнімдерінің сапасы мен микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі пробиотиктер мен пребиотиктердің рөлін бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде пробиотикалық дақылдар және инулин, мальтодекстрин сияқты пребиотиктер қосылған қышқыл сүт өнімдері айран алынды. Үлгілерді іріктеу МЕМСТ 32923–2014 және ТР ТС 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес жүргізілді. Талдау үшін құрамында пробиотиктер мен пребиотиктердің әртүрлі мөлшері бар үлгілер пайдаланылды. Зерттеу барысында мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің жалпы саны колония түзуші бірліктерді (КТБ) санау әдісі арқылы анықталды, сондай-ақ өнім құрамындағы *Lactobacillus* және *Bifidobacterium* мөлшері зерттелді. Сонымен қатар патогенді микрофлораның болуына микробиологиялық бақылау жүргізілді. Өнімнің физика-химиялық көрсеткіштері ретінде титрленетін қышқылдық, рН және тұтқырлық анықталды. Бұдан бөлек өнімнің дәмі, иісі және консистенциясы бойынша органолептикалық бағалау жүргізілді [7-11].

Сақтау барысында пребиотиктердің пробиотикалық дақылдардың тіршілік қабілетіне әсері де бағаланды. Барлық өлшеулер үш параллель қайталымда жүргізілді. Пробиотиктер мен пребиотиктердің өнім сапасы мен қауіпсіздігіне әсерін бағалау мақсатында төрт эксперименттік нұсқа дайындалып, олар 1-кестеде көрсетілді.

Кесте 1- Зерттеу нысандары

№ үлгі	Өнімнің құрамы	Пробиотиктер	Пребиотиктер	Сипаттамасы
1	Бақылау айран	<i>L. bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i>	–	Дәстүрлі йогурт
2	Пробиотикалық кефир	<i>L. paracasei</i>	–	Функционалдық қасиеттері жақсартылған
3	Пребиотик қосылған айран	<i>L. bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i>	Инулин	Тұрақтылығы мен құрылымы жақсартылған
4	Синбиотикалық айран	<i>L. paracasei</i> , <i>L. helveticus</i>	Инулин + мальтодекстрин	Өміршендігі мен функционалдық қасиеттері жоғары

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Бақылау үлгісі дәстүрлі айранға сәйкес стандартты рН, титрленетін қышқылдық және органолептикалық көрсеткіштерді көрсетті. *L. paracasei* қосылған пробиотикалық кефирде тірі микроорганизмдердің саны жоғары болып, өнімнің функционалдық қасиеттерін растады, алайда ферментация уақыты бақылау үлгісіне қарағанда ұзақ болды.

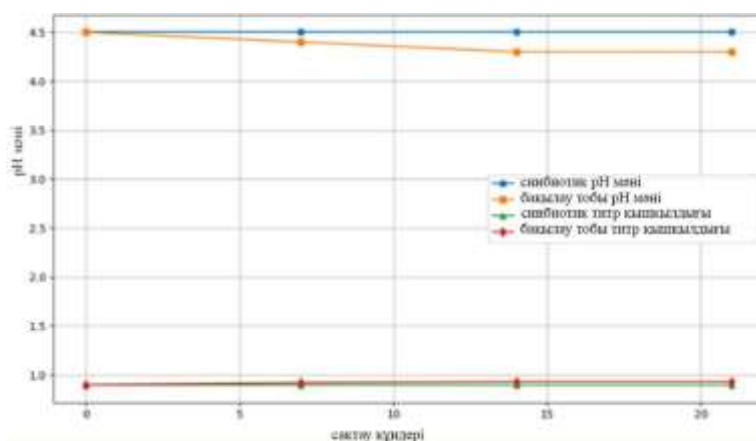
Инулин қосылған пребиотикалық айран өнімнің құрылымы мен тұрақтылығын жақсартқанын көрсетті, қышқылдық қалыпты шекте сақталып, органолептикалық қасиеттері артты. *L. paracasei*, *L. helveticus* және инулин + мальтодекстрин пребиотиктерінің комбинациясын қамтитын синбиотикалық өнім пробиотикалық дақылдардың ең жоғары тіршілік қабілетін көрсетті, шартты патогенді микрофлораның өсуін тежеді, қышқылдық пен рН көрсеткіштері оңтайлы болып, тұрақты консистенцияға, жақсартылған дәм мен хош иіске ие болды.

Зерттеу барысында пробиотиктер мен пребиотиктер қосылған қышқыл сүт өнімдерінің микробиологиялық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері кешенді түрде анықталды. Колония түзуші бірліктерді санау әдісі бойынша бақылау өнімінде мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдердің орташа саны $7,0 \times 10^7$ КТБ/мл, *Lactobacillus paracasei* қосылған пробиотикалық өнімде $8,0 \times 10^7$ КТБ/мл, ал *L. paracasei*, *L. helveticus* және пребиотиктер қосылған синбиотикалық үлгіде 21 күн сақтау соңында тірі микроорганизмдердің ең көп мөлшері – $9,2 \times 10^7$ КТБ/мл сақталды, бұл пребиотиктердің пробиотиктердің өміршеңдігіне оң әсерін дәлелдейді (2-кесте).

Кесте 2 - Пробиотиктер мен пребиотиктері бар қышқыл сүт өнімдерінің зерттеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Бақылау өнімі	Пробиотикалық өнім	Пребиотикалық өнім	Синбиотикалық өнім
КМАФАнМ, КТБ/мл	$7,0 \times 10^7$	$8,0 \times 10^7$	$8,5 \times 10^7$	$9,2 \times 10^7$
<i>Lactobacillus</i> , КТБ /мл	$6,8 \times 10^7$	$7,9 \times 10^7$	$8,2 \times 10^7$	$9,1 \times 10^7$
<i>Bifidobacterium</i> , КТБ мл	0	0	0	$5,0 \times 10^6$
Патогенді микрофлора	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Жоқ
рН	4,3–4,5	4,4	4,4	4,5
Титрленетін қышқылдық (°Т)	0,9–0,93	0,91	0,92	0,9
Тұтқырлық	Орташа	Орташа	Жоғары	Ең жоғары
Органолептикалық қасиеттері	Стандартты	Жұмсақ дәм, айқын хош иіс	Жұмсақ дәм, біртекті консистенция	Дәмі, хош иісі және консистенциясы оңтайлы
21 күн сақтағаннан кейінгі пробиотиктердің өміршеңдігі	70%	80%	85%	>90%

Физика-химиялық көрсеткіштер бойынша бақылау айранның рН деңгейі 4,3–4,5, ал титрленетін қышқылдығы 0,9–0,93°Т болғаны анықталды. Пробиотикалық өнімде де осыған ұқсас көрсеткіштер байқалды, алайда ферментация процесі ұзақ уақытты қажет етті. Пребиотик қосылған өнім тұтқырлықтың артуын және консистенцияның біркелкі болуын қамтамасыз етті, ал синбиотикалық үлгі сақтау мерзімі бойы рН 4,5 және қышқылдық 0,9°Т деңгейінде тұрақты көрсеткіштер көрсетті (сурет 1).

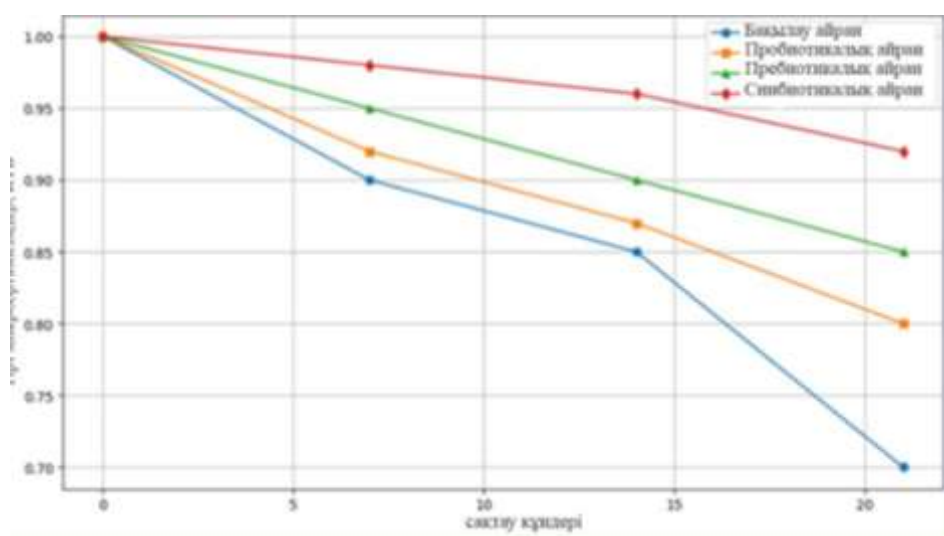


Сурет 1– Үлгілердегі рН және титрленетін қышқылдықтың өзгеруі

Органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша бақылау өнімі стандартты дәмі мен консистенциясымен сипатталды, ал пробиотикалық өнім айқынырақ сүт дәмімен және жұмсақ құрылымымен ерекшеленді. Пребиотиктерді қосу өнімнің дәмін, хош иісін және консистенциясының біркелкілігін жақсартты, ал синбиотикалық өнім барлық органолептикалық көрсеткіштер бойынша ең жоғары бағаларға ие болды.

Lactobacillus және *Bifidobacterium* мөлшерін анықтау нәтижелері *Lactobacillus* барлық пробиотикалық және синбиотикалық үлгілерде $\geq 10^7$ КОЕ/мл деңгейінде болғанын көрсетті, ал *Bifidobacterium* негізінен синбиотикалық өнімде анықталып, ішек микробиотасын қосымша қолдауды қамтамасыз етті.

Патогенді микрофлораның болуына жүргізілген микробиологиялық бақылау барлық үлгілердің нормативтік талаптарға сәйкес келетінін растады: *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* сияқты патогенді микроорганизмдер анықталған жоқ. Пробиотиктер мен пребиотиктердің синергетикалық әсерінің нәтижесінде синбиотикалық өнім шартты-патогенді микрофлораның өсуін тежеуде ең жоғары тиімділікті көрсетті (сурет 2).



Сурет 2 – 21 күн сақтау барысында әртүрлі үлгілердегі пробиотиктердің өміршеңдігі

Пребиотиктерді (инулин, мальтодекстрин) қосу *Lactobacillus* және *Bifidobacterium* микроорганизмдерінің өсуін ынталандырып, 21 күн сақтау барысында олардың өміршеңдігін сақтауға ықпал етті. Бұл ретте синбиотикалық өнім микроорганизмдердің 90%-дан астам өміршеңдігін сақтаса, пребиотиктерсіз пробиотикалық өнімде бұл көрсеткіш шамамен 80%, ал бақылау йогуртында 70% болды.

Қорытынды. Құрамында *L. paracasei* және *L. helveticus* пробиотикалық дақылдары мен инулин және мальтодекстрин пребиотиктері бар синбиотикалық қышқыл сүт өнімі микроорганизмдердің ең жоғары өміршеңдігін, тұрақты физика-химиялық көрсеткіштерді, жақсартылған органолептикалық қасиеттерді және шартты-патогенді микрофлораны тиімді тежеуді көрсетті. Бұл оның жоғары функционалдық құндылығын және тұтынушы үшін қауіпсіз екенін дәлелдейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Chen X., Zhu Z., Zhang X., et al. *Lactobacillus paracasei* ZFM54 alters metabolomic profiles of yogurt and improves gut microecology in adults // Journal of Dairy Science. – 2024. – Vol. 107(8). – P. 5280–5300.
2. Karagol M.A., Tarakci Z., Tekin A., Hayaloglu A.A. Effect of probiotic lactobacilli on protein hydrolysis, texture and sensory properties of yogurt // International Dairy Journal. – 2026. – Vol. 173. – Article 106470.
3. Savinova O.S., Shabaev A.V., Fedorova T.V. Probiotic properties of *Lactobacillus helveticus* isolated from kefir grains // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2025. – Vol. 61. – P. 691–710.

4. Ranadheera R.D.C.S., Evans C.A., Adams M.C., Baines S.K. Probiotics in fermented dairy foods: health benefits and technological challenges // International Dairy Journal. – 2022. – Vol. 135. – P. 105475.
5. Shah N.P. Functional cultures and health benefits of probiotic dairy products // Journal of Dairy Science. – 2022. – Vol. 105. – P. 8599–8613.
6. Tamime A.Y., Robinson R.K. Yoghurt: Science and Technology. – 4th ed. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2022.
7. FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. – London: FAO/WHO, 2002.
8. ГОСТ 32923-2014. Йогурты. Общие технические условия. – Москва: Стандартинформ.
9. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Евразийская экономическая комиссия.
10. ГОСТ 32923-2014. Продукты молочные и кисломолочные. Методы микробиологического контроля. – Москва: Стандартинформ, 2015.
11. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». — Москва: Евразийская экономическая комиссия, 2013.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена роль пробиотиков и пребиотиков в обеспечении качества и микробиологической безопасности кисломолочных продуктов. Проведено комплексное исследование с оценкой микробиологических, физико-химических и органолептических показателей различных экспериментальных образцов. Установлено, что добавление пробиотических культур повышает жизнеспособность микроорганизмов и подавляет развитие патогенной микрофлоры, а пребиотики улучшают текстуру, вкус и стабильность продукта. Синбиотические системы, объединяющие пробиотики и пребиотики, показали наилучшие результаты по сохранению жизнеспособности микроорганизмов и органолептическим характеристикам. Результаты исследования подтверждают перспективность использования пробиотиков и пребиотиков при разработке функциональных и безопасных пищевых продуктов.

ABSTRACT

The article examines the role of probiotics and prebiotics in ensuring the quality and microbiological safety of fermented dairy products. A comprehensive study was conducted to evaluate the microbiological, physico-chemical and organoleptic parameters of various experimental samples. It has been found that the addition of probiotic cultures increases the viability of microorganisms and inhibits the development of pathogenic microflora, while prebiotics improve the texture, taste and stability of the product. Synbiotic systems combining probiotics and prebiotics have shown the best results in maintaining the viability of microorganisms and organoleptic characteristics. The results of the study confirm the promising use of probiotics and prebiotics in the development of functional and safe food products.

ӘОЖ 637.146

Ғилман С.У., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Кадралиева Б.Т., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

СҮТ ШИКІЗАТЫНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ САПАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ЙОГУРТ ӨНДІРІСІНДЕГІ МАҢЫЗЫ

ТҮЙІН

Мақалада сүт шикізатының микробиологиялық сапасы және оның пробиотикалық йогурт өндіру үдерісіне әсері қарастырылған. Сүт түрлі микроорганизмдердің дамуына

қолайлы орта болып табылатындықтан, оның санитарлық жағдайы қышқылсүт өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаратыны көрсетілген. Сүт шикізатының негізгі микробиологиялық көрсеткіштеріне бағалау жүргізілді, оның ішінде мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің жалпы саны, ішек таяқшалары тобы бактерияларының болуы және патогенді микроорганизмдердің кездесуі қарастырылды. Сүттің микробиологиялық жағдайының ашыту процесіне және пробиотикалық дақылдардың тіршілік қабілетіне әсері талданды. Зерттеу нәтижелері микробтық ластануы төмен сүтті пайдалану сүтқышқылды ашу процесінің тұрақты жүруіне және сапалы пробиотикалық өнімнің қалыптасуына ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтау және сүтті пастеризациялау сияқты технологиялық шараларды жүргізу өндірістің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды шарттары болып табылатыны атап өтілді.

Түйін сөздер: сүтқышқылды бактериялар, пробиотиктер, тағам қауіпсіздігі

Кіріспе. Сүт тағам өнеркәсібінде кеңінен қолданылатын негізгі шикізат түрлерінің бірі болып табылады. Ол жоғары тағамдық құндылыққа ие және адам ағзасына қажетті көптеген қоректік заттарды қамтиды. Алайда құрамында ылғал мен қоректік заттардың мол болуына байланысты сүт түрлі микроорганизмдердің дамуына да қолайлы орта болып саналады.

Сүт шикізатының микробиологиялық жағдайы сүт өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Сүтте бөгде микрофлораның болуы өнімнің органолептикалық қасиеттерінің нашарлауына, оның тағамдық құндылығының төмендеуіне және сақтау мерзімінің қысқаруына әкелуі мүмкін [1-3].

Пробиотикалық өнімдерді өндіру кезінде сүт шикізатының сапасы ерекше маңызға ие. Соңғы жылдары пробиотикалық қышқылсүт өнімдері адамның денсаулығына оң әсер етуіне байланысты кеңінен таралып келеді. Пробиотикалық йогурттар құрамында ішек микрофлорасын қалыпқа келтіруге, ас қорыту үдерістерін жақсартуға және иммундық жүйені нығайтуға ықпал ететін тірі микроорганизмдер болады.

Пробиотикалық йогурт өндірісінде қолданылатын негізгі микроорганизмдерге сүтқышқылды бактериялар мен бифидобактериялар жатады. Олардың қатарына *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* және *Bifidobacterium* туысының бактериялары кіреді. Бұл микроорганизмдер сүтқышқылды ашу процесіне қатысып, нәтижесінде сүт қышқылды түзіліп, өнімнің өзіне тән құрылымы қалыптасады [4,5].

Сүт шикізатының микробиологиялық сапасы йогурт өндірудің технологиялық процесінің тиімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Бөгде микрофлораның жоғары деңгейі ашытқы дақылдарының дамуын тежеп, ашу процесінің бұзылуына және дайын өнімдегі тіршілікке қабілетті пробиотикалық микроорганизмдердің санының азаюына әкелуі мүмкін [6-9].

Осыған байланысты сүт шикізатының микробиологиялық жағдайын зерттеу пробиотикалық қышқылсүт өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – сүт шикізатының микробиологиялық сапасын бағалау және оның пробиотикалық йогурт өндіру процесіне әсерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысаны ретінде пробиотикалық йогурт өндіруге арналған шикізат ретінде пайдаланылатын сиыр сүті алынды. Сүт сынамаларын алу технологиялық өңдеуге дейін нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізілді. Талдау үшін микробиологиялық ластану деңгейі әртүрлі болатын сүт үлгілері пайдаланылды.

Зерттеу барысында келесі көрсеткіштер анықталды: мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің жалпы саны, ішек таяқшалары тобына жататын бактериялардың болуы, патогенді микроорганизмдердің кездесуі, титрленетін қышқылдылық және рН көрсеткіші. Микробиологиялық зерттеулер сүт үлгілерін қоректік орталарға егу әдісі арқылы жүргізілді, кейін олар микроорганизмдердің өсуіне қолайлы температурада термостатта инкубацияланды. Микроорганизмдер саны колония түзуші бірліктерді есептеу әдісімен анықталды (1-сурет).

Құрамында *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *L. paracasei*, *L. helveticus* бар ашытқы дақылдары қолданылды. Йогурт өндіру процесі келесі кезеңдерді қамтыды: сүтті тазарту және сүзу, 85–90 °С температурада қайнату, ашытқы енгізу температурасына дейін

салқындату, ашытқы дақылдарын енгізу, 40–43 °C температурада ферментациялау және дайын өнімді салқындату [10-13].



Сурет 1 – Сүттің патогенді микрофлораның болуына микробиологиялық зерттеу жүргізу

Зерттеу барысында әртүрлі ашытқы дақылдарын пайдалану арқылы йогурттың төрт тәжірибелік үлгісі дайындалды. Бақылау үлгісі дәстүрлі йогурттық дақылдар — *Lactobacillus bulgaricus* және *Streptococcus thermophilus* қолдану арқылы алынды. Тәжірибелік үлгілерде пробиотикалық штамдар *Lactobacillus paracasei* және *Lactobacillus helveticus*, сондай-ақ олардың дәстүрлі дақылдармен комбинациясы қолданылды. Тәжірибелік үлгілердің схемасы 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1– Зерттеу нысандары

Үлгі №	Үлгінің атауы	Қолданылған ашытқы дақылдары	Үлгінің сипаттамасы
1	Бақылау үлгісі	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> + <i>Streptococcus thermophilus</i>	Дәстүрлі йогурт ашытқысын қолдану арқылы алынған йогурт
2	Пробиотик қосылған үлгі	<i>Lactobacillus paracasei</i>	Пробиотикалық штаммды қолдану арқылы ферментацияланған йогурт
3	Пробиотик қосылған үлгі	<i>Lactobacillus helveticus</i>	Пробиотикалық штаммды қолдану арқылы ферментацияланған йогурт
4	Комбинацияланған үлгі	<i>L. bulgaricus</i> + <i>S. thermophilus</i> + <i>L. helveticus</i> + <i>L. paracasei</i>	Аралас ашытқы дақылдарын қолдану арқылы алынған йогурт

Барлық тәжірибелік үлгілер бірдей технологиялық шарттарда ферментацияланды. Ферментация процесі аяқталғаннан кейін алынған йогурттардың микробиологиялық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері салыстырмалы түрде бағаланды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, сүт шикізатының микробиологиялық жағдайы пробиотикалық йогурт өндіру процесіне айтарлықтай әсер етеді. Микробтық ластануы төмен сүт қолданылған жағдайда ферментация процесі тұрақты жүріп, ашытқы дақылдарының белсенділігі жоғары болды. Нәтижесінде біркелкі құрылымға, тән қышқылсүт дәмі мен хош иісіне ие өнім қалыптасты. Ал микробтық ластануы жоғары сүт қолданылғанда сүтқышқылды ашу процесі баяулап, пробиотикалық бактериялардың белсенділігі төмендеді. Бұл ашытқы дақылдары мен бөгде микроорганизмдердің коректік заттар үшін бәсекелесуіне байланысты болды (2-кесте).

Алынған нәтижелер көрсеткендей, қолданылған сүт шикізаты санитарлық-гигиеналық жағынан жақсы жағдайда болып, ферменттелетін сүт өнімдерін өндіруге жарамды (2 сурет). Сонымен қатар, сүтті қайнату бөгде микрофлораның мөлшерін айтарлықтай азайтып, ашытқы дақылдарының дамуы үшін оптималды жағдай туғызатыны анықталды.

Кесте 2 – Сүт шикізатының микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	Зерттеу нәтижесі	Нормативтік мәні	Сипаттама
Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің жалпы саны (КУО/см³)	$2,1 \times 10^4$	$\leq 5 \times 10^4$	Нормасына сай
Ішек таяқшалары тобы бактериялары	Табылған жоқ	Рұқсат етілмейді	Нормасына сай
Патогенді микроорганизмдер	Табылған жоқ	Рұқсат етілмейді	Нормасына сай
Титрленетін қышқылдылық	16–18 °Т	16–18 °Т	Жаңа сүт үшін норма
pH	6,6–6,7	6,6–6,8	Нормасына сай



Сурет 2 – 40–43 °С температурада ферментация

Микробиологиялық бағалаудан кейін сүт шикізаты пробиотикалық йогурттың тәжірибелік үлгілерін дайындау үшін қолданылды. 3-кестеде келтірілген мәліметтерді талдау көрсеткендей, ашытқы дақылдарының құрамы ферментация ұзақтығына және пробиотикалық йогурттың сапалық көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер етеді. Дәстүрлі *Lactobacillus bulgaricus* және *Streptococcus thermophilus* дақылдарын қолдану арқылы алынған бакылау үлгісі йогуртка тән органолептикалық сипаттамалармен және тұрақты құрылыммен ерекшеленді.

Lactobacillus paracasei штаммын қолданған үлгіде ферментация уақыты ұзағырақ болып, құрылымы сәл сұйық, дәмі жұмсақ және сәл қышқыл болды. Бұл пробиотикалық микроорганизмнің метаболикалық ерекшеліктеріне байланысты.

Lactobacillus helveticus қолданылған йогуртта қышқылсүт дәмі айқынырақ және титрленетін қышқылдылық жоғары болды, бұл штаммның протеолиттік және ферментативтік белсенділігінің жоғары болуымен түсіндіріледі.

Кесте 3– Тәжірибелік йогурт үлгілерінің салыстырмалы сипаттамасы

Үлгі №	Ашытқы дақылдарының құрамы	Ферментация уақыты	Құрылымы	Дәмі және хош иісі	Титрленетін қышқылдылық
1 (бакылау)	<i>L. bulgaricus</i> + <i>S. thermophilus</i>	4,5–5 сағат	Тығыз, біркелкі	Дәстүрлі қышқылсүт дәмі	85–90 °Т
2	<i>Lactobacillus paracasei</i>	5–6 сағат	Жұмсақ, аз тығыз	Сәл қышқыл, жұмсақ хош иіс	75–85 °Т
3	<i>Lactobacillus helveticus</i>	4–4,5 сағат	Тығыз	Айқын қышқылсүт дәмі	90–95 °Т
4	<i>L. bulgaricus</i> + <i>S. thermophilus</i> + <i>L. helveticus</i> + <i>L. paracasei</i>	4–4,5 сағат	Тығыз, біркелкі	Гармониялы дәмі мен хош иісі	85–92 °Т

Ең үйлесімді көрсеткіштер дәстүрлі және пробиотикалық дақылдардың қоспасын (*L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. helveticus* және *L. paracasei*) қамтитын комбинацияланған үлгіден байқалды. Бұл нұсқа ферментацияның оңтайлы ұзақтығын, тығыз әрі біркелкі құрылымды, сондай-ақ гармониялы дәм мен хош иіс қасиеттерін қамтамасыз етті. Алынған нәтижелер пробиотикалық йогурт өндіруде түрлі сүтқышқылды бактерия штамдарын бірге қолданудың синергетикалық әсерін көрсетеді. Йогурт сапасының органолептикалық бағасы бойынша: №1 үлгіге тән қышқыл сүтті дәм, таза иіс және біркелкі консистенция байқалады, сондықтан оның жалпы бағасы – жақсы; №2 үлгі жұмсақ, әлсіз қышқыл дәмімен, әлсіз білінетін иісімен және тығыздығы төмен консистенциясымен сипатталады, сондықтан оның бағасы – қанағаттанарлық; №3 үлгі айқын қышқыл сүтті дәмімен, тән иісімен және тығыз консистенциясымен ерекшеленеді, сондықтан оның бағасы – жақсы; №4 үлгі үйлесімді қышқыл сүтті дәмімен, жағымды иісімен және тығыз, біркелкі консистенциясымен сипатталып, өте жақсы жалпы бағаға ие.

Осылайша, зерттеу нәтижелері дәстүрлі және пробиотикалық сүтқышқылды бактерия штамдарын қамтитын комбинацияланған ашытқы дақылын қолдану пробиотикалық йогуртты микробиологиялық, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері бойынша оңтайлы деңгейде алуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу сүт шикізатының микробиологиялық сапасы пробиотикалық йогурттың қауіпсіздігі мен сапасын анықтайтын негізгі фактор екенін көрсетті. Бактериялық ластануы нормативтік шектерде және патогенді микроорганизмдердің болмауы жоғары сапалы сүтті қолдану ферментацияның тұрақты өтуін және қауіпсіз өнімнің қалыптасуын қамтамасыз етеді.

Йогурттың тәжірибелік үлгілерін салыстырмалы талдау ашытқы дақылдарының құрамының физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштерге айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Жеке пробиотикалық штамдар *Lactobacillus paracasei* және *Lactobacillus helveticus* ферментация жылдамдығын, қышқылдықты және өнім құрылымын өзгертсе, дәстүрлі және пробиотикалық микроорганизмдерді қамтитын комбинацияланған ашытқы дақылын қолдану барлық критерийлер бойынша оңтайлы нәтижелер береді: тығыз әрі біркелкі құрылым, гармониялы дәм мен хош иіс, пробиотикалық бактериялардың жоғары тіршілік қабілеті.

Сонымен, сүт шикізатының жоғары микробиологиялық сапасы пробиотикалық йогурт өндіру процесінің қауіпсіздігі мен тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Ашытқы дақылдарының құрамы ферментация жылдамдығына, қышқылдыққа және дайын өнімнің органолептикалық қасиеттеріне тікелей әсер етеді. Дәстүрлі және пробиотикалық штамдарды комбинациялап қолдану функционалды йогуртты оңтайлы сапалық сипаттамалармен алудың ең тиімді тәсілі болып табылады.

Алдағы зерттеулер перспективалық бағыттарының бірі – дайын өнімді сақтау кезінде пробиотикалық микроорганизмдердің тіршілік қабілеттілігін және функционалдық белсенділігін зерттеу болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Chen X., Zhu Z., Zhang X., Chen L., Gu Q., Li P. *Lactobacillus paracasei* ZFM54 alters the metabolomic profiles of yogurt and improves gut microecology in adults // Journal of Dairy Science. – 2024. - Vol. 107(8). - P. 5280–5300.
2. Karagol M.A., Tarakci Z., Tekin A., Hayaloglu A.A. *Effect of probiotic lactobacilli on protein hydrolysis, texture and sensory properties of yogurt* // International Dairy Journal. -2026. -Vol. 173. - Article 106470.
3. Ay M. *Probiotic potential of lactic acid bacteria in traditional dairy products: an in vitro assessment* // Journal of the American Nutrition Association. – 2026. – P. 1–14.
4. Savinova O.S., Shabaev A.V., Fedorova T.V. *Probiotic properties of Lactobacillus helveticus isolated from kefir grains* // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2025. – Vol. 61. – P. 691–710.
5. Yang J. *Research progress on the application of probiotics in fermented foods* // Theoretical and Natural Science. - 2025. - Vol. 115. - P. 131–136.
6. *Characterisation of lactic acid bacteria and yeast strains isolated from traditional yoghurts* // International Journal of Food Science and Technology. - 2025. - Vol. 60.
7. Zolghadripour M.A., Jowshan M.R., Seyedmahalleh M.H. *The effect of synbiotic yogurt consumption on metabolic syndrome components* // Nutrition & Diabetes. - 2024. - Vol. 14. -Article 97.

8. Ranadheera R.D.C.S., Evans C.A., Adams M.C., Baines S.K. *Probiotics in fermented dairy foods: health benefits and technological challenges* // International Dairy Journal. – 2022. – Vol. 135. – P. 105475.

9. Shah N.P. *Functional cultures and health benefits of probiotic dairy products* // Journal of Dairy Science. – 2022. – Vol. 105. – P. 8599–8613.

10. Тауарлық одақтың техникалық регламенті ТР ТС 033/2013 «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы».

11. МЕМСТ 31449-2013. Сыыр сүті шикі. Техникалық шарттар.

12. МЕМСТ 31981-2013. Йогурттар. Жалпы техникалық шарттар.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы микробиологического качества молочного сырья и его влияния на процесс производства пробиотического йогурта. Показано, что молоко является благоприятной средой для развития различных микроорганизмов, поэтому его санитарное состояние играет важную роль в обеспечении безопасности и качества кисломолочных продуктов. Проведена оценка основных микробиологических показателей молочного сырья, включая общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечной палочки и патогенных микроорганизмов. Рассмотрено влияние микробиологического состояния молока на процесс ферментации и жизнеспособность пробиотических культур. Результаты исследования показали, что использование молока с низкой микробной обсеменённостью способствует стабильному протеканию молочнокислого брожения и формированию качественного пробиотического продукта. Отмечено, что соблюдение санитарно-гигиенических требований и проведение технологических мероприятий, таких как пастеризация молока, являются важными условиями обеспечения микробиологической безопасности производства.

ABSTRACT

The article discusses the issues of the microbiological quality of dairy raw materials and its impact on the production process of probiotic yogurt. It has been shown that milk is a favorable environment for the development of various microorganisms, therefore, its sanitary condition plays an important role in ensuring the safety and quality of fermented dairy products. The main microbiological parameters of dairy raw materials were evaluated, including the total number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms, the presence of E. coli bacteria and pathogenic microorganisms. The influence of the microbiological state of milk on the fermentation process and the viability of probiotic cultures is considered. The results of the study showed that the use of milk with low microbial contamination contributes to the stable course of lactic acid fermentation and the formation of a high-quality probiotic product. It is noted that compliance with sanitary and hygienic requirements and the implementation of technological measures, such as milk pasteurization, are important conditions for ensuring the microbiological safety of production.

УДК 631.86

Алтыбаева А.К., докторант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

Насиев Б.Н., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, Казахстан

Денисов К.Е., профессор кафедры «Растениеводство, селекции и генетика» ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, д.с.х.н., РФ

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ ТРАВосмЕСЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ

В данной статье показаны данные по возделыванию кормовых многолетних злаковых и бобовых трав в смесях на территории Павлодарской области. Исследования за 2025 год проводились Павлодарской области в зоне степей на опытном участке в крестьянском хозяйстве «Замандас» Иртышского района. В результате исследований, где была представлена сравнительная оценка зеленой и сухой урожайности травосмесей, кормовые единицы, а так же

их основные питательные показали как переваримый протеин и обменная энергия. По данным исследований все травосмеси доказуемо превысили по урожайности естественные пастбища (контроль) на 95,4–180,7 ц/га зеленой массы, на 38,4–73,6 ц/га сухой массы, на 20,5–39,2 ц/га кормовых единиц, на 3–5,5 ц/га переваримого протеин и на 31,3–65,2 ц/га обменной энергии.

Ключевые слова: кормовые травы, питательность, урожайность, травосмеси

Введение. В связи с постоянно меняющимися условиями внешней среды, вопрос о кормах и кормовых угодьях стоит остро в Казахстане, а также в Павлодарской области, так как Павлодарская область имеет большие кормовые массивы. В настоящее время кормовые угодья Павлодарской области находятся в плачевном состоянии из-за интенсивного использования и отсутствия мероприятий по их восстановлению [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (МСХ РК) по состоянию на 01.11.2023 г. на долю сенокосов приходится 2,7 %, на пастбища 74,3 % от всех сельскохозяйственных земель региона [2].

Деградация пастбищных угодий начинается при превышении степени антропогенного воздействия на природную способность к самовосстановлению пастбищ. При таком раскладе нарушенные экосистемы требуют проведения комплекса восстановительных мероприятий, направленных на повышение продуктивности и устойчивости кормовых угодий. К числу таких мер относятся подсев трав, перезалужение с использованием многолетних видов трав, организация пастбищеоборота и другие приемы восстановления кормовых угодий.

В засушливых условиях климата особое экологическое значение имеет улучшение травостоя кормовых угодий, так как степная растительность способствует сохранению биоразнообразия пастбищных экосистем и снижает интенсивность эрозии почвы. Так разработка эффективных способов восстановления деградированных пастбищ и обеспечение их рационального использования являются актуальной задачей устойчивого развития животноводства региона.

Для улучшения структуры посевов кормовых культур требуется проводить пересев многолетними традиционными, а так же новыми злаковыми и бобовыми культурами, которые способны поднять кормовую базу на новый современный уровень и закрыть потребности в кормовой базе.

Материалы и методы исследования. Данное исследование проводится в рамках в рамках НТП BR22883585 «Разработка эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ» при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, а также по теме докторской диссертации PhD «Изучение приемов производства полноценных кормов в степной зоне Павлодарской области».

Схема полевого опыта:

1. Естественные пастбища (Контроль);
2. Смеси многолетних трав 1: житняк гребневидный (30%), эспарцет песчаный (30%), волоснец ситниковый (30 %), кострец безостый (10%);
3. Смеси многолетних трав 2: житняк гребневидный (30%), люцерна желтая (30%), пырей удлиненный (10 %), овсяница бороздчатая (20%);
4. Смесь трав «Оригинальная, пастбище»: фестулолиум (35%), райграс пастбищный (35%), тимopheевка луговая (20%), овсяница красная (5%), клевер белый (5%);
5. Смесь трав «Засухоустойчивая, пастбище»: овсяница луговая (30 %), райграс пастбищный (20 %), люцерна синяя (20 %), овсяница тростниковая (25%), клевер белый (5%).

Используются смеси трав как традиционные, так и импортные, в составе которых есть новые для Павлодарской области виды многолетних трав такие как фестулолиум, райграс пастбищный, овсяница тростниковая и другие.

Опыт состоит из 3-х повторностей, с площадью делянки 300 м². Исследования за 2025 год проводились Павлодарской области в зоне степей на опытном участке в крестьянском хозяйстве «Замандас» Иртышского района.

Обработка почвы под посев смесей трав – зональная, состоящая из зяблевой обработки почвы, ранневесеннего боронования и предпосевной культивации на глубину заделки семян, посев дисковой сеялкой марки John Deere 30 апреля на глубину 3–4 см с прикатыванием почвы

до и после посева, ширина междурядий 15 см. Норму высева каждого компонента устанавливали отдельно, учитывая ценотическую активность. За контроль исследовали естественные пастбища представленные разнотравьем.

Все проводимые исследования соответствовали общепринятым апробированным методикам по закладке опытов, ГОСТам, а также по методическим указаниям по оценке качества и питательности кормов [3, 4, 5]. Кормовые травосмеси создавались на основе данных их изучения в мире и странах СНГ, а также с учетом климатических факторов Павлодарской области [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Вегетационный период 2025 года характеризовался температурой воздуха, близкой к среднегодовым значениям, и неравномерным распределением осадков по месяцам. Так погодные условия характеризовались мягкой зимой обильными осадками. Теплыми периодами в мае и июне и обильными осадками в конце вегетационного периода. Повышенные температуры апреля способствовали быстрому прорастанию трав. Достаточное количество осадков апреля и мая обеспечило хорошее влагообеспечение трав в период активного роста и кущения, что создало благоприятные условия для формирования мощного и густого травостоя.

Результаты исследования и обсуждение. На основе проведенных опытов были получены данные приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты смесей трав с продуктивностью, питательностью и энерго-протеиновая ценностью

№	Наименование смесей многолетних трав	Зеленая масса, ц/га	Сухая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Обменная энергия, ГДж/га
1	Естественные пастбища (контроль)	10,5	4,5	2,21	0,25	3,51
2	Смеси многолетних трав 1: житняк гребневидный (30%), эспарцет песчаный (30%), волоснец ситниковый (30 %), кострец безостый (10%)	105,9	42,9	22,74	3,30	34,83
3	Смеси многолетних трав 2: житняк гребневидный (30%), люцерна желтая (30%), пырей удлиненный (10 %), овсяница бороздчатая (20%)	109,8	45,0	23,85	3,38	36,32
4	Смесь трав «Оригинальная, пастбище»: фестулолиум (35%), райграс пастбищный (35%), тимофеевка луговая (20%), овсяница красная (5%), клевер белый (5%)	191,2	78,1	41,39	5,00	68,73
5	Смесь трав «Засухоустойчивая, пастбище»: овсяница луговая (30 %), райграс пастбищный (20 %), люцерна синяя (20 %), овсяница тростниковая (25%), клевер белый (5%)	180,2	73,7	39,06	5,75	59,48
НСР ₀₅		-	1,64	-	-	-

Данные приведенные в таблице 1 показывают что, по урожайности сухой массы варианты изучаемых смесей трав по данному показателю доказуемо превосходят контроль на 38,4–73,6 ц/га. Среди вариантов смесей многолетних трав 1 и 2 большая урожайность получена на варианте многолетних трав 2, в которой сухая масса сформировалась больше на 2,1 ц. Среди

импортных смесей трав выделился вариант «Оригинальная, пастбище», прибавка сухой массы по сравнению с вариантом «Засухоустойчивая, пастбище» составила 4,4 ц. Также из всех изучаемых вариантов смесей трав в данном импортном варианте была получена наибольшая урожайность сухой массы (78,1 ц/га). Низкая урожайность сухой массы контроля связана с затухающими процессами происходящими в травах, а так же низкой их окультуренностью.

Полученные данные по урожайности сухой массы показали, что во всех вариантах с сеянными смесями трав отмечен ее значительный рост в сравнении с контролем на 38,4–73,6 ц/га. При этом, более урожайными и продуктивными по данным 1 года жизни оказались импортные смеси трав «Оригинальная, пастбище» и «Засухоустойчивая, пастбище» сбор сухого вещества в сравнении с смесями многолетних трав 1 и 2 – выше на 28,7–35,2 ц/га, кормовых единиц больше на 15,21–18,65 ц/га, обменной энергии на 23,16–33,9 ГДж/га. Из смесей трав с многолетними традиционными для степной зоны травами эффективнее в первый год жизни себя показала смесь трав 2: урожайность зеленой массы выше на 3,7 %, сухого вещества на 5,6 %, кормовых единиц больше на 4,9 %, чем в варианте с смесью трав 1.

Так, по данным урожайности, питательности и продуктивности смесей трав 1-го жизни все варианты с сеянными смесями трав были лучше, чем естественные пастбища, разница по вариантам в сравнении с контролем по сбору сухого вещества оказалась существенной и достоверной: смеси трав 1-го года – 38,4–73,6 ц/га, кормовых единиц больше на смеси трав 1-го года – 20,53–39,18 ц/га; перевариваемого протеина на смеси трав 1-го года – 3,05–5,5 %.

Заключение. Все варианты сеяных травосмесей значительно превосходят контроль (естественные пастбища) по всем показателям. Наиболее продуктивный вариант по зеленой и сухой массе, кормовым единицам и обменной энергии является смесь трав «Оригинальная, пастбище». По выходу перевариваемого протеина выделилась смесь «Засухоустойчивая, пастбище» превысив контроль на 5,5 ц/га, другие смеси трав на 0,75–2,45 ц/га, что делает ее особенно ценной в условиях засухи. Использование многолетних смесей трав повышает кормовую продуктивность пастбищ в 15-20 раз по сравнению с естественными угодьями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2023 год [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан // Астана. - 2023. - Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/land/documents/details/667055?lang=ru>. - Дата обращения: 24.09.2024.
2. Рекомендации по подбору видов трав и травосмесей для создания продуктивных травостоев в зависимости от почвенных условий [Текст] / Сост. В.А. Фигурин, А.П. Кислицына // Киров, ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. - 2023. - С.20.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах [Текст] // Москва, Изд-во ВНИИ кормов. - 1971. - С.232.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов // Москва, Агропромиздат. - 1985. - С.375.
5. Сычев В.Г. Методические указания по оценке качества и питательности кормов [Текст] / В.Г. Сычев, В.В. Лепешкин // Москва, ЦИНАО. - 2002. - С.76. - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293750/4293750780.pdf>. - Дата обращения: 24.09.2024.
6. Dietz K.-J. Drought and Crop Yield [Текст] / K.-J. Dietz, C. Zörb, C.-M. Geilfus // Plant Biology. - 2021. - Vol.23. - P.881-893.
7. Степанов А.Ф. Создание и использование многолетних травостоев [Текст]: монография / А.Ф. Степанов // Омск, Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. - 2006. - С.312.
8. Дьяченко В.В. Бобово-злаковые травосмеси для агроклиматических условий Брянской области [Текст] / В.В. Дьяченко, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич // Сельскохозяйственный журнал. - 2014. - №7(2).
9. Павлючик Е.Н. Продуктивность многолетних кормовых травосмесей в разные по климатическим условиям годы [Текст] / Е.Н. Павлючик, А.Д. Капсамун, Н.Н. Иванова, В.А. Тюлин, О.С. Силина // Бюллетень науки и практики. - 2018. - №7(4). - С.83-91.

10. Ригер А.Н. Злаково-бобовые травосмеси для заготовки объемистых кормов [Текст] / А.Н. Ригер, Н.А. Бедило, А.С. Скамарохова, Л.Г. Горковенко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. - 2018. - №2(7). - С.111-115.

11. Желтопузов В.Н. Видовой состав и продуктивность многолетних травосмесей [Текст] / В.Н. Желтопузов, И.А. Шипилов, Н.Т. Великдань // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - №3(23). - С.168-171.

12. Хонина О.В. Формирование высокопродуктивных фитоценозов многолетних трав в различных условиях выращивания [Текст] / О.В. Хонина, А.В. Лобанов // Сельскохозяйственный журнал. - 2010. - №1(3). - С.72-76.

ТҮЙІН

Бұл мақалада Павлодар облысының аумағында жемшөптік көпжылдық дәнді және бұршақты шөптерді өсіру жөніндегі деректер көрсетілген. 2025 жылға арналған зерттеулер Павлодар облысының дала аймағында Ертіс ауданының "Замандас" шаруа қожалығындағы тәжірибелік учаскеде жүргізілді. Шөп қоспаларының жасыл және құрғақ өнімділігін салыстырмалы бағалау ұсынылған зерттеулердің нәтижесінде Жем бірліктері, сондай-ақ олардың негізгі коректік заттары қорытылатын ақуыз және метаболикалық энергия ретінде көрсетілді. Зерттеулердің деректері бойынша барлық шөп қоспалары өнімділігі бойынша табиғи жайылымдардан (бақылаудан) 95,4–180,7 ц/га жасыл массаға, 38,4–73,6 ц/га құрғақ массаға, 20,5–39,2 ц/га жемшөп бірлігіне, 3–5,5 ц/га қорытылатын ақуызға және 31,3–65,2 ц / га алмасу энергиясы.

ABSTRACT

This article shows data on the cultivation of forage perennial cereals and legumes in mixtures in the Pavlodar region. The research for 2025 was conducted in the Pavlodar region in the steppe zone at a pilot site in the Zamandas farm in the Irtysh region. As a result of the studies, where a comparative assessment of green and dry yields of grass mixtures was presented, feed units, as well as their main nutrients, showed both digestible protein and metabolic energy. According to research data, all grass mixtures provably exceeded the yield of natural pastures (control) by 95.4–180.7 centners per hectare of green mass, by 38.4–73.6 centners per hectare of dry mass, by 20.5–39.2 centners per hectare of fodder units, by 3–5.5 centners per hectare of digestible protein and by 31.3–65.2 centners per hectare of exchange energy.

ӘОЖ 632.799

Мендыбаева Э.Р., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Кушалиев К.Ж., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ВАРРОАТОЗБЕН АУЫРАТЫН АРА ОТБАСЫЛАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БАЛ САПАСЫНА ӘСЕРІ

ТҮЙІН

Варроатоз - бал араларының ең қауіпті паразиттік ауруларының бірі, оны *Varroa destructor* кенесі тудырады. Бұл ауру аралардың физиологиялық әл-ауқатына, колониялардың өнімділігіне және омарта шаруашылықтарының тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді. Бұл зерттеудің мақсаты Батыс Қазақстан облысындағы көші-қон омарташылығында ұсталатын бал аралары колонияларының әл-ауқатына варроаның әсерін зерттеу және аурудың аралардың өнімділігі мен бал сапасына ықтимал әсерін талдау болды. Зерттеу 10 бал аралары колониясын (*Apis mellifera*) зерттеуді қамтыды. Тексеру араларды, ұяларды және ұрпақтарды көзбен тексеру арқылы жүргізілді. Жұмысшы аралардың үлгілері де жиналып, аурудың тән белгілері суретке түсірілді. Зерттелген барлық колонияларда варроа инфекциясының белгілері анықталды, соның ішінде араларда *Varroa destructor* кенелерінің болуы, қанаттарының деформациясы, даралардың деформациясы және колониялардың жалпы әлсіреуі. Варроа кенелерінің

инфекциясы аралардың белсенділігін, жұмысшы популяциясын және ара колонияларының жалпы денсаулығын төмендететіні дәлелденген. Деформацияланған аралардың болуы нектар жинау тиімділігін төмендетеді және омарта өнімділігіне кері әсер етуі мүмкін. Көшпелі ара шаруашылығы колониялар арасында паразиттердің таралуының арту қаупін тудыратыны көрсетілген. Бұл нәтижелер ара колонияларын үнемі бақылау және варроа кенелерінің инфекциясын бақылау үшін уақтылы алдын алу шараларын қабылдау қажеттілігін растайды. Варроа деструктор кенесіне қарсы тиімді бақылау шаралары ара колонияларының денсаулығын сақтауға және ара шаруашылығының тұрақты өндірісін қамтамасыз етуге көмектеседі.

Түйін сөздер: *варроатоз, бал, омарта, бал арасы, бал сапасы, ветеринариялық бақылау, инвазия.*

Кіріспе. Ара шаруашылығы - экономиканың ең көне және маңызды салаларының бірі. Бүгінгі таңда ара шаруашылығы бүкіл әлемде қарқынды дамып келеді, дегенмен, кез келген саладағыдай, белгілі бір қиындықтары бар. Осындай қиындықтардың бірі - варроатоз ауруы, сондықтан омарталарда бұл аурудың алдын алу және емдеу әдістерін әзірлеу және енгізу қазіргі заманғы ара шаруашылығы үшін өзекті мәселе болып қала береді.

Варроатоз – дернәсілдердің, қуыршақтардың және ересек аралардың ауыр ауруы. Оны *Varroidae* тұқымдасының, *Eugarroa* және *Varroa* туысының гамасид кенесі қоздырады. Аналық кене қоңыр түсті, сопақша немесе дөңгелек денелі, арқа жағы дөңес және шырышты қабықпен жабылған. Бұл кененің төрт жақсы дамыған аяғы және тесіп соратын ауыз бөлігі бар. Аталықтарының денесі дөңгелек және сүттей ақ түсті. Олар қоректенбейді. Ара отбасысында қыстайтын аналық ара бір апта ішінде 4-5 ұрпақ береді, бұл аралардың деформациясына және өліміне әкеледі. Кене ересек жұмысшы араларда 50 күнге дейін сақталады [1].

Ауру көзі - жұқтырған ара колониялары, ал жұғу тікелей байланыс арқылы жүреді. Белсенді кезеңдегі кенелердің негізгі мекендеу ортасы - ұя ішіндегі жабық ұрпақтар мен аралар болып саналады.

Варроатоз қазіргі таңда ассоциативті ауруға айналды (бір ауру екіншісінің дамуына ықпал ететін немесе оның белгілерін күшейтетін жағдай), және оның өршуін патология деңгейінің аралар үшін қауіпсіз болып қалуын және олардың өнімділігін төмендетпеуін қамтамасыз ету үшін үнемі бақылау қажет. Бұл аурудың ассоциативті сипаты паразитті жоюдың қиындығымен, оның көбею жылдамдығымен, даму циклінің қысқаруымен және берілу жолдарының әртүрлілігімен түсіндіріледі [2].

Кене ескі қоңыр ұяшықтарда белсенді түрде дамиды, сондықтан варроатоздың пайда болуының алдын алуда қордың жай-күйіне және қыстағаннан кейін ұяны тексеруге көп көңіл бөлінеді: ескі жақтауларды ауыстыру, қыстағаннан кейін ұяның түбінен қоқысты, зеңді және өлі араларды алып тастау [3].

Патоген ересек ара колониялары мен ұрпақтарын жыл бойы (маусымдық сипатсыз) жұқтырады. Ауру түрлі деформацияға ұшыраған жұмысшы араларды және ұша алмайтын араларды тудырады, бұл ара колонияларын әлсіретеді. Ауыр жағдайларда ұрпақтардың өлімі байқалады, өлі аралар мен жұмысшы ара дернәсілдері ұядан шығарылады. Жұқтырған колониялар күзде және қыста тынышсызданады және көбінесе қыстың бірінші жартысында өлімге ұшырайды [4].

Аурудың клиникалық белгілері инфекциядан кейін 2-4 жылдан соң айқындала бастайды және колонияның зақымдану дәрежесіне байланысты. Ұяшықтардан шыққан зақымдалған аралар кішкентай, жеңіл, деформацияланған немесе дамымаған, қанаттары өзгеріске ұшыраған. Аралардың өмір сүру ұзақтығы қысқарады және олар басқа ауруларға бейім болады [5].

Тікелей паразитизмнен басқа, кене әртүрлі вирустық инфекциялардың тасымалдаушысы ретінде әрекет етеді. Кене арқылы таралатын ең көп таралған вирустардың қатарына деформацияланған қанат вирусы (ДКВ), араның жедел сал ауруы вирусы және басқа да бірқатар патогендер жатады. Бұл вирустардың берілуі қанаттың деформациясына, аралардың тіршілік қабілетінің төмендеуіне және ара колонияларының біртіндеп ыдырауына әкеледі [6].

Зерттеулер кенелердің болуы колониядағы вирустық инфекция деңгейін айтарлықтай арттыратынын көрсетеді. Паразит пен вирустардың өзара әрекеттесуі аралардың жаппай өліміне және тіпті колонияның толық күйреуіне әкелуі мүмкін [7].

Ара денсаулығына тікелей әсер етуімен қатар, варроатоз ара шаруашылығы өнімдерінің сапасына да әсер етеді. Ара колонияларының әлсіреуі бал өнімділігінің төмендеуіне әкеледі, ал кенені бақылау үшін акарицидтік емдеуді қолдану балдағы қалдықтардың жиналуына ықпал етуі мүмкін. Сондықтан, варроатоздың ара колонияларының денсаулығына және бал сапасына әсерін зерттеу қазіргі заманғы ветеринария ғылымы мен ара шаруашылығындағы өзекті мәселе болып табылады [8].

Зерттеулер көрсеткендей, кенелердің көп мөлшерде таралуы бал өндірісінің айтарлықтай төмендеуіне және тіпті ара колонияларының өліміне әкелуі мүмкін [9].

Балдың сапасы көптеген факторларға, соның ішінде ара колонияларының денсаулығына байланысты. Варроатозбен әлсіреген аралардың физиологиялық функциялары төмендеген, бұл балдың өңделуіне және балдың пісуіне де әсер етуі мүмкін.

Сонымен қатар, варроатозды емдеуде органикалық қышқылдар, тимол және синтетикалық химиялық заттар сияқты әртүрлі акарицидтік агенттер кеңінен қолданылады. Егер бұл агенттер дұрыс қолданылмаса, қалдықтар балда және басқа ара өнімдерінде жиналуы мүмкін [10].

Қалдықтардың болуы балдың қауіпсіздігі мен сапасына кері әсер етуі, сондай-ақ оның биологиялық құндылығын төмендетуі мүмкін. Сондықтан, қазіргі заманғы зерттеулердің көпшілігі ара шаруашылығы өнімдеріне кері әсер етпейтін варроатозбен күресудің қауіпсіз және экологиялық тұрғыдан тұрақты әдістерін әзірлеуге бағытталған [11].

Қазіргі уақытта варроатозбен күресу үшін химиялық, биологиялық және биотехникалық тәсілдерді қоса алғанда, әртүрлі әдістер қолданылады. Химиялық акарицидтер ең көп таралған, бірақ оларды қолдану кенелерде төзімділіктің дамуына және ара өнімдерінде қалдықтардың жиналуына әкелуі мүмкін [12].

Ара колонияларының варроатозбен инфекциялануы аралардың физиологиялық әлсіреуіне, тіршілік қабілетінің төмендеуіне және қалыпты дене функцияларының бұзылуына әкеледі. Паразит аралардың тіндері мен май денелерімен қоректенеді, бұл жәндіктердің метаболизмі мен ферментативті белсенділігінің өзгеруіне әкеліп соқтырады. Бұл өзгерістер гүл нәрінің балға айналуына әсер етуі мүмкін, себебі бұл процеске қатысатын ферменттер (инвертаза, диастаза және глюкоза оксидазасы) аралардың өздері синтездейді. Бұл ферменттердің белсенділігінің төмендеуі балдың биохимиялық қасиеттеріне және оның пісіп жетілуіне әсер етеді.

Әлсіреген ара колониялары балшырын жинау және өсімдік материалдарын өңдеу қабілетінің төмендеуімен де сипатталады. Бұл балдың құрамындағы қант, фермент және биологиялық белсенді заттардың өзгеруіне әкелуі мүмкін. Кейбір зерттеулер варроатоздың ауыр инвазиясы диастаза санының азаюына және балдың басқа физика-химиялық қасиеттерінің өзгеруіне әкелуі мүмкін екенін көрсетеді.

Бұл мәселені зерттеу варроатоздың алдын алу және емдеудің тиімдірек әдістерін әзірлеуге, сондай-ақ қауіпсіз және жоғары сапалы ара шаруашылығы өнімдерін өндіруді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу 2025 жылы Қазақстан Республикасының Батыс Қазақстан облысында орналасқан жекеменшік көші-қон омарта шаруашылығында жүргізілді. Зерттеуге көші-қон ара шаруашылығы жағдайында ұсталатын бал аралары отбасылары (*Apis mellifera*) таңдалды.

Зерттеудің мақсаты варроатоздың ара отбасыларының денсаулығына әсерін зерттеу және бұл аурудың бал сапасына ықтимал әсерін талдау болды.

Ара отбасыларын тексеру. Ара отбасыларын тексеру омарта шаруашылығында тікелей ара ұялары мен жұмысшы араларды көзбен тексеру арқылы жүргізілді. Тексеру барысында отбасылардың жалпы жағдайы, ара белсенділігі, ұрпақтарының жағдайы және варроатоздың тән клиникалық белгілерінің болуы бағаланды. Аурудың келесі белгілеріне ерекше назар аударылды: ересек аралардың денесінде варроа деструктор кенелерінің болуы; деформацияланған және кемістігі бар даралардың пайда болуы; деформацияланған немесе дамымаған қанаттары бар аралардың болуы; аралардың белсенділігі мен өнімділігінің төмендеуі; отбасылардың әлсіреуі және олардың санының азаюы.

Көші-қон ара шаруашылығы маусым бойы омарта шаруашылығын әртүрлі бал өсімдіктеріне мезгіл-мезгіл көшіруді қамтиды. Дегенмен, ұяларды көшіру аралардың паразиттік ауруларының, соның ішінде варроатоздың таралуына ықпал етуі мүмкін.

Ара сынамаларын алу. Сынамаларды алу тікелей омарта шаруашылығында жүргізілді. Жұмысшы аралар ұя жақтауларынан қолмен таңдалып, кейіннен визуалды талдау үшін таза контейнерлерге салынды.

Жиналған сынамаларды тексеру кезінде аралардың дене беттерінде *Varroa destructor* кенелерінің болуына, сондай-ақ варроатоз инфекциясына тән морфологиялық өзгерістердің болуына назар аударылды.

Зерттеу нәтижелерін бекіту. Барлық зерттеу нәтижелері визуалды бақылау және фотосуретке түсіру арқылы жазылды. Аурудың кез келген белгілерін құжаттау үшін сандық фотосурет пайдаланылды. Алынған фотосуреттер варроатоздың бар-жоғын растау және ара отбасыларының жағдайын бағалау үшін иллюстрациялық материал ретінде пайдаланылды.

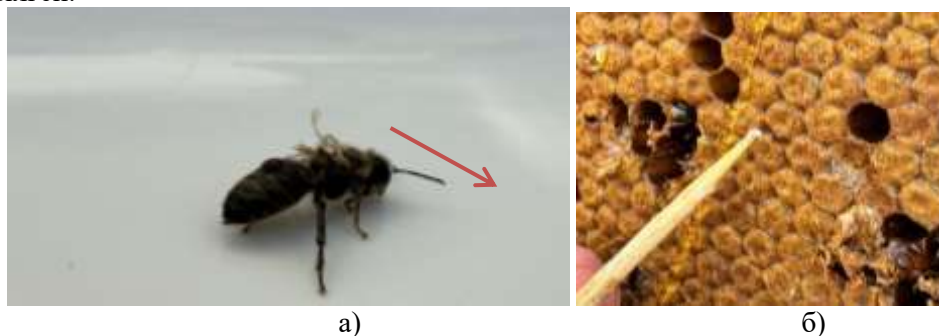
Бұл зерттеудің бөлігі ретінде балдың физикалық-химиялық параметрлері бойынша зертханалық талдау жүргізілген жоқ. Сондықтан, варроатоздың бал сапасына ықтимал әсерін бағалау ғылыми әдебиеттерді талдауға негізделген.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу Батыс Қазақстан облысындағы көші-қон омарта шаруашылығында ұсталатын 10 ара отбасысын зерттеді (сурет-1). Барлық колонияларда әртүрлі ауырлықтағы варроатоз ауруының белгілері байқалды.



Сурет 1 - БҚО аумағындағы көші-қон омарта шаруашылығы

Көзбен визуалды тексеру барлық тексерілген отбасылардағы ересек аралардың денелерінде *Varroa destructor* кенелерінің бар екенін анықтады. Бір арадағы кенелердің саны орташадан жоғары деңгейге дейін болды. 2-суретте арқа бетінде көрінетін кенесі бар жұмысшы ара көрсетілген.



Сурет 2 - Варроатозбен зақымдалған жұмысшы ара: а) (*Varroa destructor* кенесі жұмысшы араның арқа бөлігінде орналасқан); б) аталық және аналық кене (қою-қоңыр түсті – аналық кене; ақшыл-сұр түсті – аталық кене)

Жұқтыру деңгейі жоғары колонияларда келесі морфологиялық өзгерістер байқалды:

• жұмысшы аралардағы қанаттардың деформациясы - көп жұқтырған колониялардағы аралардың шамамен 15-25%-ында қанаттары дамымаған немесе деформацияланған;

• дамуы нашар немесе бұзылған даралар;

• белсенділіктің төмендеуі, қозғалыстың баяулауы және ұшудың қиындауы аралардың ұя ішінде баяу қозғалып, ұшу қиынға соғатыны байқалды;

• аралардың сарқылуы (салмақ жоғалту) - жұмысшы аралар арықтап, дене салмағы азайған.

3-суретте варроатоз инвазиясына тән деформацияға ұшыраған аралар көрсетілген.

Бұл белгілер кененің аралардың физиологиялық жағдайына айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді, бұл әлемдік ғылыми әдебиеттердегі деректермен расталады [14].

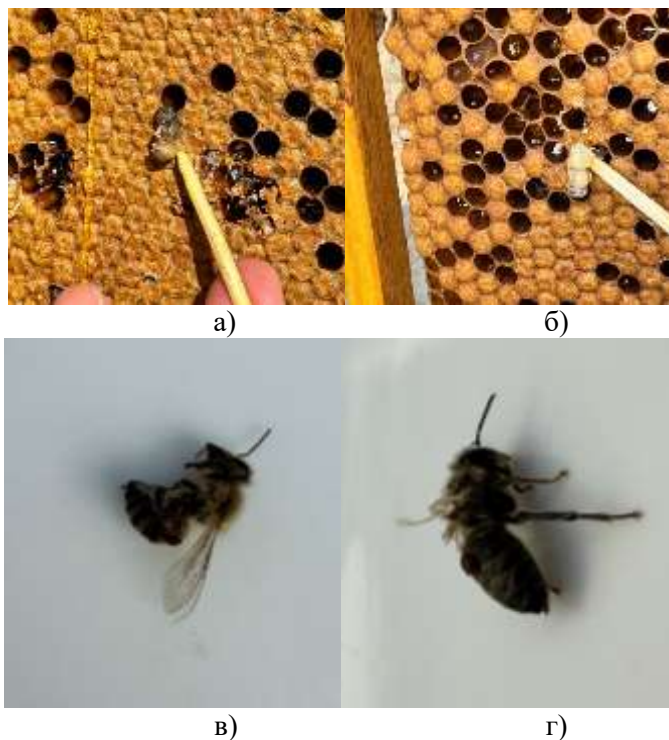
Тексеру барысында барлық 10 колонияда жұмысшы аралардың денесінде паразиттік ететін ересек *Varroa destructor* кенелері бар екені анықталды. Инвазияның орташа тығыздығы 100 араға 5-тен 20-ға дейін болды, бұл халықаралық стандарттарға сәйкес орташа және ауыр инвазияға сәйкес келеді.

Кенелердің ең көп популяциясы ұрпақтары қатты әлсіреген отбасыларда байқалды. Паразиттің болуы аралардың мінез-құлқындағы өзгерістермен қатар жүрді: белсенділіктің төмендеуі, реакциялардың баяулауы және ұя ішіндегі қозғалыстың бұзылуы.

Ұрпақтарды тексеру нәтижесінде мыналар анықталды:

- жеке ұяшықтарда деформацияланған дернәсілдер мен қуыршақтардың болуы;
- қатты жұқтырған отбасыларда ұрпақ мөлшерінің азаюы;
- кейбір дернәсілдердің толық дамымауы, соның ішінде ерте сатыларда өлімі.

Жұмысшы аралардың саны да кенелердің жұқтыру дәрежесіне пропорционалды түрде азайды. Орташа жұқтырған отбасыларда санның азаюы аз болды, бірақ деформацияланған даралар және кенелердің жұқтыру белгілері тіпті мұнда да байқалды.



Сурет 3- Варроатоз ауруы салдарынан түрлі морфологиялық деформацияларға ұшыраған аралар: а) дамымай қалған жұмысшы ара; б) дамымай қалған дернәсіл; в) салмақ жоғалтқан жұмысшы ара; г) қанаттары деформацияға ұшыраған ара

Осылайша, варроатоз колонияға кешенді әсер етеді, сонымен бірге жұмысшы аралардың санын азайтады, ұрпақтардың қалыпты дамуын бұзады және отбасы белсенділігіне әсер етеді.

Зерттеу нәтижесінде ара отбасылары көшпелі ара шаруашылығы жағдайында ұсталғаны, яғни ара ұялары маусым бойы әртүрлі бал өсімдіктерінің орындарына көшірілгені анықталды. Бұл жүйе бал өнімділігін арттыру және отбасыларды әртүрлі гүл нәрі мен тозаң көздерімен қамтамасыз ету үшін ара шаруашылығында кеңінен қолданылады. Омарталарды әртүрлі бал орындарына көшіру араларға көбірек қоректік заттар алуға мүмкіндік береді, бұл ара колонияларының дамуына оң әсер етеді, олардың өнімділігін арттырады және бал қорын жинауға ықпал етеді.

Осы зерттеу барысында жүргізілген бақылаулар көшпелі ара шаруашылығы ара колонияларында варроатоздың дамуына кедергі келтірмейтінін көрсетті. Керісінше, омарталардың қарқынды қозғалысы және тығыз ұялардың орналасуы кененің ара колониялары арасында тез таралуына әкелуі мүмкін. Мұны тексерілген ара колонияларында варроатоз белгілерінің болуы, соның ішінде жұмысшы аралардың денесінде кенелердің болуы, қанаттарының деформациясы және колониялардың жалпы әлсіреуі растайды.

Осылайша, алынған нәтижелер миграциялық ара шаруашылығы уақтылы алдын алу және емдеу шаралары болмаған жағдайда варроатоздың таралуына ықпал етуі мүмкін екенін көрсетеді. Сондықтан ара колонияларын үнемі ветеринариялық бақылау және *Varroa destructor* кенесіне қарсы профилактикалық емдеу ерекше маңызды.

Зерттеу аясында балдың физика-химиялық параметрлері бойынша зертханалық талдауы жүргізілген жоқ. Дегенмен, ара колонияларын визуалды тексеру нәтижелері, сондай-ақ қазіргі ғылыми әдебиеттерден алынған деректер варроа кенесінің колония өнімділігі мен бал сапасына ықтимал әсері туралы бірнеше қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, аралардың физиологиялық әлсіреуі нектарды балға айналдыратын биохимиялық процестерге әсер етуі мүмкін. Аралар синтездейтін инвертаза, диастаза және глюкоза оксидазасы сияқты ферменттер балдың пісуінде маңызды рөл атқаратыны белгілі. Варроатоз әсер еткен кезде, аралардың жалпы әлсіреуіне байланысты бұл ферменттердің белсенділігі төмендеуі мүмкін. Бұл балдың кейбір физика-химиялық сипаттамаларына, соның ішінде оның ферментативті белсенділігі мен жетілуіне әсер етуі мүмкін.

Осылайша, варроатоз ара колонияларының денсаулығына кешенді теріс әсер етеді. Кенелердің көбеюі араларды әлсіретеді, олардың белсенділігін төмендетеді және жұмысшы аралардың санын азайтады, бұл сайып келгенде өндірілетін балдың мөлшеріне де, сапасына да әсер етуі мүмкін. Бұл тұжырымдар варроатоздың ара шаруашылығының өнімділігі мен колония тұрақтылығын шектейтін негізгі факторлардың бірі екенін атап өткен заманауи зерттеулермен сәйкес келеді.

Алынған нәтижелер варроатоздың қазіргі заманғы ара шаруашылығындағы ең күрделі мәселелердің бірі болып қала беретінін растайды. Аралардың *Varroa destructor* кенесімен зақымдануының анықталған белгілері паразиттің жәндіктердің физиологиялық әл-ауқатына және ара колонияларының тұрақтылығына айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді.

Кене аралардың майлы денесін зақымдайтыны және олардың иммундық жүйесін әлсірететіні, әртүрлі жұқпалы ауруларға бейімділігін арттыратыны белгілі. Вирустық беріліс те маңызды рөл атқарады, әсіресе морфологиялық ауытқуларды тудыратын және аралардың қалыпты ұшу және нектар жинау қабілетін төмендететін деформацияланған қанат вирусы. Нәтижесінде ара колониясының жалпы өнімділігі төмендейді, бұл оның өнімділігін төмендетеді.

Көшпелі шаруашылықты жүргізудің ерекшеліктері паразиттің таралуына да әсер етуі мүмкін. Омарталарды көшіру және көп мөлшердегі ұяларды жабық аймаққа уақытша орналастыру колониялар арасында кенелердің таралуының артуына қолайлы жағдайлар жасайды. Бұл ара колонияларын үнемі бақылау және уақтылы алдын алу шараларын жүргізу қажеттілігін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер заманауи зерттеу деректерімен сәйкес келеді, бұл варроатоздың ара колонияларының тіршілік әрекетіне және ара шаруашылығы шаруашылықтарының тұрақтылығына кешенді әсерін көрсетеді.

Қорытынды. Зерттеу варроа кенесінің зерттелген ара колониялары арасында кең таралғанын және олардың денсаулығына кері әсер ететінін көрсетті. Варроа деструктор кенесімен жұқтыру аралардағы морфологиялық өзгерістермен, колониялардың әлсіреуімен және өнімділіктің төмендеуімен қатар жүреді.

Көшпелі аралар колониялар арасында паразиттің тез таралу қаупін тудыратыны анықталды. Сондықтан, омарталарды үнемі ветеринарлық бақылау және варроа кенесінің алдын алу және бақылаудың тиімді әдістерін қолдану өте маңызды.

Уақтылы диагностикалау және алдын алу шаралары ара колонияларының тіршілік ету қабілетін сақтауға және жалпы ара шаруашылығының тұрақтылығын жақсартуға көмектеседі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зарецкий, Н. Н. Пособие для начинающего пчеловода / Н.Н. Зарецкий. - М.: Московский рабочий, 2017. - 160 с
2. Сердюченко И. В. Биология и патология рыб и пчел : учебное пособие. Текст : непосредственный / И. В. Сердюченко. Краснодар : КубГАУ, 2020. 80 с.
3. Зыкина Е. А., Дыдыкина У. А. Сравнительная оценка противоварроатозных методов на пасаках Пензенской области в весенний период //Аграрный вестник Нечерноземья. – 2024. – №. 4 (16). – С. 40.
4. Теребова, С. В. Эпизоотическая ситуация по варроатозу пчел в Приморском крае / С. В. Теребова, Г. Г. Колтун, В. В. Подвалова // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 1(21). – С. 37-43. – EDN WINHTY.
5. Садовникова Е. Ф. Современные подходы к диагностике варроатоза пчел. – 2016.
6. Jeyapriya G, Sumathi E, Saminathan VR, Renukadevi P, Sasikala R, Priya SS, Kowsika S, Pradeep S. Parasitic Mites of Honey Bees (*Apis* Spp.): A Detailed Review of Varroa destructor in Parasitism, Pathogen Transmission and its Management. *Acta Parasitol.* 2025 Aug 19;70(5):184. doi: 10.1007/s11686-025-01124-w. PMID: 40828485.
7. Summer Warner, Lok R. Pokhrel, Shaw M. Akula, Chukwudi S. Ubah, Stephanie L. Richards, Heidi Jensen, Gregory D. Kearney, A scoping review on the effects of Varroa mite (*Varroa destructor*) on global honey bee decline, *Science of The Total Environment*, Volume 906, 2024, 167492, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167492>.
8. Gratzner, K.; Musalkova, V.; Brodschneider, R. How Science Supports Honey Bees: Identification of Research on Best Practices in Beekeeping. *Insects* **2025**, *16*, 1025. <https://doi.org/10.3390/insects16101025>
9. Reyna-Fuentes, J.H.; Vazquez-Mendoza, O.V.; Mireles-Villanueva, M.V.; López-Aguirre, D.; Coronado-Blanco, J.M.; Muñoz-Sánchez, R.A.; Reyes-Zepeda, F. Comparative Evaluation of Organic and Commercial Treatments Against *Varroa destructor* in *Apis mellifera*: Implications for Honey Yield in Northeastern Mexico. *Pathogens* **2025**, *14*, 1051. <https://doi.org/10.3390/pathogens14101051>
10. Darren P. O'Connell, Kevin Healy, Jack Wilton, Cristina Botías, Julia C. Jones, A systematic meta-analysis of the efficacy of treatments for a global honey bee pathogen - the Varroa mite, *Science of The Total Environment*, Volume 963, 2025, 178228, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178228>.
11. Bortolin, F., Rigato, E., Perandin, S. *et al.* First evidence of the effectiveness of a field application of RNAi technology in reducing infestation of the mite *Varroa destructor* in the western honey bee (*Apis mellifera*). *Parasites Vectors* **18**, 28 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06673-7>
12. O'Connell DP, Healy K, Wilton J, Botías C, Jones JC. A systematic meta-analysis of the efficacy of treatments for a global honey bee pathogen - the Varroa mite. *Sci Total Environ.* 2025 Feb 1;963:178228. doi: 10.1016/j.scitotenv.2024.178228. Epub 2025 Jan 20. PMID: 39837751.

АННОТАЦИЯ

Варроатоз является одним из наиболее опасных паразитарных заболеваний медоносных пчел, вызываемым клещом *Varroa destructor*. Заболевание оказывает значительное влияние на физиологическое состояние пчел, жизнеспособность пчелиных семей и продуктивность пчеловодства. Целью данного исследования являлось изучение влияния варроатоза на состояние пчелиных семей, содержащихся на кочевой пасеке в Западно-Казахстанской области, а также анализ возможного воздействия заболевания на продуктивность пчел и качество меда. В ходе исследования были обследованы 10 пчелиных семей медоносной пчелы (*Apis mellifera*).

Обследование проводилось методом визуального осмотра пчел, ульев и расплода. Также осуществлялся отбор проб рабочих пчел и фотодокументирование характерных признаков заболевания. В результате обследования во всех исследованных семьях были выявлены признаки поражения варроатозом, включая наличие клеща *Varroa destructor* на теле пчел, деформацию крыльев, появление уродливых особей и общее ослабление пчелиных семей. Установлено, что поражение варроатозом приводит к снижению активности пчел, уменьшению численности рабочих особей и ухудшению общего состояния пчелиных семей. Полученные результаты подтверждают необходимость регулярного мониторинга состояния пчелиных семей и своевременного проведения профилактических мероприятий для контроля варроатоза и сохранения продуктивности пчеловодства.

ABSTRACT

Varroosis is one of the most dangerous parasitic diseases of honey bees caused by the mite *Varroa destructor*. This disease has a significant impact on the physiological condition of bees, the productivity of bee colonies, and the sustainability of beekeeping. The aim of this study was to investigate the effect of varroosis on the condition of bee colonies kept in a migratory apiary in the West Kazakhstan region and to analyze the possible impact of the disease on bee productivity and honey quality. During the study, 10 honey bee (*Apis mellifera*) colonies were examined. The inspection was carried out through visual observation of bees, hives, and brood. Samples of worker bees were collected, and photographic documentation of the characteristic signs of the disease was performed. As a result of the examination, signs of varroosis were detected in all studied colonies, including the presence of *Varroa destructor* mites on the bodies of bees, wing deformities, the appearance of malformed individuals, and the general weakening of colonies. It was found that varroosis leads to reduced bee activity, a decrease in the number of worker bees, and deterioration of the overall condition of bee colonies. The presence of deformed bees reduces the efficiency of nectar collection and may negatively affect the productivity of the apiary. The study also showed that migratory beekeeping conditions may contribute to a higher risk of parasite spread between colonies. The results confirm the need for regular monitoring of bee colonies and timely preventive measures to control varroosis and maintain the health of bee populations.

УДК:633.49:631.551 (574.11)

Десумбай Ә.Б., студент

НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Нургалиева Г. К., руководитель

НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗКО

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается сравнительная оценка основных хозяйственно ценных показателей (урожайность, динамика накопления урожая клубней сортов картофеля различных групп созревания и качество клубней) 26 сортов картофеля, среди которых: российской селекции – 13 сортов, отечественной (казахстанской) – 2 сорта, дальнего зарубежья – 11 сортов в условиях Зап-Каз области РК. Объектом исследований являлись: 11 раннеспелых сортов – Пензенская скороспелка, Жуковский ранний, Импала, Утенок, Ягодный 19, Удача, Каратоп, Розара, Тимо, Ароза, Пушкинец; 5 среднеранних сортов: Волжанин, Невский, Зекура, Владикавказский, Дориза; 6 среднеспелых сортов: Петербургский, Дезире, Рекорд, Алая Заря, Пост 86, Каролин; и 4 среднепоздних сортов: Астерикс, Бинтье, Лорх, Вализа. Выделены сорта картофеля, обладающие в условиях ЗКО комплексом хозяйственно полезных признаков.

Ключевые слова: картофель, сорта, группы скороспелости, сортоиспытание, листовая поверхность, фотосинтез, урожайность.

Проведенные исследования позволили выявить, что высокая продуктивность картофеля не всегда соответствует оптимальному соотношению между ботвой и клубнями. Один из ключевых показателей работы ассимиляционного аппарата растения в посевах — это фотосинтетический потенциал, который определяется как произведение площади листьев на длительность вегетационного периода. Согласно наблюдениям, фотосинтетический потенциал в основном зависит от биологических особенностей конкретных сортов, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1 – Ассимиляционная поверхность листьев, тыс.м²/га

Сорта	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 3 года
Раннеспелые сорта				
Жуковский ранний	41,61	20,82	35,89	32,77
Утенок	34,59	22,04	28,91	28,51
Каратоп	37,11	34,59	37,52	36,40
Пензенская скороспелка	32,21	21,58	31,02	28,27
Тимо	30,59	19,52	39,51	29,87
Удача	42,43	36,31	39,52	39,42
Розара	39,89	36,68	39,49	38,68
Ароза	40,33	34,21	38,71	37,75
Импала	41,24	29,72	31,02	33,99
Ягодный 19	33,79	32,61	39,88	35,42
Пушкинец	33,41	22,43	33,81	29,88
Среднеранние сорта				
Невский (st)	34,24	30,13	35,44	33,27
Владикавказский	35,89	28,51	34,61	33,00
Зекура	41,22	40,31	40,81	40,78
Волжанин	37,13	17,89	38,33	31,11
Дориза	32,21	19,49	37,89	29,86
Среднеспелые сорта				
Дезире	30,61	21,58	38,69	30,29
Рекорд	31,79	15,91	31,41	26,37
Петербургский	39,12	22,03	37,52	32,89
Каролин	34,58	23,21	-	28,89
Пост 86	37,51	19,49	30,13	29,04
Алая Заря	39,47	21,21	38,72	33,13
Среднепоздние сорта				
Астерикс	38,71	21,22	38,71	32,88
Бинтье	38,72	14,23	-	26,47
Лорх	30,59	15,51	-	23,05
Вализа	32,99	-	-	-

В 2024 году наблюдалось значительное сокращение ассимиляционной поверхности листьев у всех сортов. Однако сорта, такие как Ягодный 19, Розара, Ароза, Зекура и Каратоп, проявили высокую пластичность и в этих условиях, что выразалось в увеличении ассимиляционной поверхности листьев в 2024 году. 2025 год оказался более благоприятным для роста картофеля, и в этом году площадь ассимиляционной поверхности листьев увеличилась по сравнению с 2024 годом у большинства сортов. Однако у некоторых сортов она не превысила значения 2023 года. Урожай картофеля формируется на 90-95% за счет фотосинтетической активности. Сразу после появления всходов большая часть ассимилятов идет на развитие листьев, поэтому площадь ассимиляционной поверхности листьев является важнейшим показателем состояния растений [5]. Таким образом, на основе наших опытов и данных сортоучастков можно сделать вывод, что на образование ассимиляционной листовой поверхности на единицу площади оказывают влияние не только особенности роста и развития

сортов картофеля, но и погодные условия, а также реакция сортов на эти условия в течение всего вегетационного периода. В научных исследованиях отмечается, что сорта картофеля с более коротким вегетационным периодом, то есть раннеспелые, как правило, обладают несколько меньшим фотосинтетическим потенциалом по сравнению со среднепоздними сортами. Однако в условиях Западно-Казахстанской области при орошении такого влияния не было зафиксировано. В 2023 году ассимиляционная поверхность листьев у различных групп сортов варьировалась следующим образом: у раннеспелых сортов — от 30,59 до 42,43 тыс. м²/га, у среднеранних — от 32,21 до 41,22 тыс. м²/га, у среднеспелых — от 30,61 до 39,47 тыс. м²/га, а у среднепоздних — от 30,59 до 38,71 тыс. м²/га.

В условиях Западно-Казахстанской области при ранних сроках посадки, когда весной длительное время сохраняется прохладная погода, раннеспелые сорта картофеля быстро формируют надземную массу, а столоны и клубни начинают образовываться при более благоприятных условиях. Активное и раннее развитие надземной части растения, затеняя почву, способствует снижению температуры в летний период, что в свою очередь повышает продуктивность картофеля. Согласно исследованиям, максимальная площадь листьев картофеля, находящаяся в пределах 30-40 тыс. м²/га, обеспечивает лучший световой режим и, соответственно, более высокую энергию фотосинтеза.

Исследования В.П. Кокшарова, посвященные урожайности картофеля в зависимости от группы созревания, показывают, что предпочтение следует отдавать раннеспелым сортам. Автор отмечает, что за три года наблюдений раннеспелые сорта формируют больший урожай на 1000 м² листьев. Это явление, по его мнению, объясняется несколькими факторами: более высоким соотношением массы клубней к массе листьев, а также более высокими значениями коэффициента хозяйственного использования (Кхоз) к моменту уборки. Кроме того, у раннеспелых сортов оптимальные графики формирования листьев и более высокий фотосинтетический потенциал, так как они на 9 дней быстрее проходят критические фазы «посадка-всходы» и «всходы-цветение» по сравнению со среднепоздними сортами. Для повышения Кхоз важно, чтобы в конце вегетации созданы благоприятные условия для биологического созревания и перераспределения веществ между ботвой и клубнями [5,6].

Как и другие физиологические процессы, фотосинтез подвержен воздействию внешних факторов. Сопоставление данных о развитии надземных органов и урожайности сортов картофеля позволяет заключить, что урожайность зависит не только от массы ботвы и листьев, но и от эффективности фотосинтетической деятельности растений. Проведенные наблюдения подтверждают, что климатические условия Западно-Казахстанской области оказывают значительное влияние на энергию фотосинтеза, о чем свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Интенсивность фотосинтеза, мг/дм²/час.

Сорта	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 3 года
Раннеспелые сорта				
Жуковский ранний	7,951	5,642	7,579	7,057
Утенок	7,152	5,824	6,739	6,571
Каратоп	7,343	7,101	7,281	7,241
Пензенская скороспелка	7,123	6,211	7,112	6,815
Тимо	6,764	5,743	7,543	6,683
Удача	7,969	7,159	7,621	7,583
Розара	7,689	7,179	7,823	7,563
Ароза	7,710	6,989	7,171	7,290
Импала	7,810	6,173	7,017	7,001
Ягодный 19	7,122	7,081	7,659	7,287
Пушкинец	7,123	6,424	7,131	6,892

Сорта	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 3 года
Среднеранние сорта				
Невский (st)	7,112	6,441	7,119	6,890
Владикавказский	7,125	6,031	7,111	6,755
Зекура	7,871	7,582	7,479	7,644
Волжанин	7,136	5,567	7,507	6,736
Дориза	6,847	5,728	7,331	6,635
Среднеспелые сорта				
Дезире	6,688	6,461	7,322	6,823
Рекорд	6,749	4,882	5,130	5,587
Петербургский	7,581	6,523	7,241	7,115
Каролин	7,152	5,082	-	6,117
Пост 86	7,701	5,151	6,188	6,346
Алая Заря	7,691	5,659	7,341	6,897
Среднепоздние сорта				
Астерикс	7,432	5,579	7,331	6,780
Бинтье	7,451	4,380	-	5,915
Лорх	6,181	5,012	-	5,596
Вализа	6,723	-	-	-

В 2024 году наблюдается уменьшение интенсивности фотосинтеза у всех исследуемых сортов. Величина фотосинтеза более 7 мг/дм²/час в первом году исследований среди раннеспелых сортов найдена только у сортов Ягодный 19, Удача, Розара и Каратоп, у среднераннего сорта Зекура.

В 2025 году величина фотосинтеза отмечена на уровне 2023 года. В этом году наименьшая интенсивность фотосинтеза (5,130 мг/дм²/час) обнаружена у среднеспелого сорта Рекорд, 6,188 мг/дм²/час у среднеспелого сорта Пост 86 и 6,739 мг/дм²/час у раннеспелого сорта Утенок. У всех остальных сортов интенсивность фотосинтеза была более 7 мг/дм²/час, а наибольшая она была у раннеспелых сортов Розара (7,823 мг/дм²/час), Ягодный 19 (7,659 мг/дм²/час), Удача (7,621 мг/дм²/час), ранний Жуковский (7,579 мг/дм²/час).

Урожай исследуемых сортов картофеля менялся в зависимости от погодных условий (таблица 3).

В 2023 году наиболее высокие урожаи картофеля были получены у сортов: ранний Жуковский (429 ц/га) и Удача (445 ц/га). Сорт Зекура дал 395 ц клубней с гектара, Петербургский – 373; Импала – 335; Ароза – 319; Пост 86 – 318; Розара – 309 ц/га. О разной продуктивности сортов картофеля в одних и тех же условиях сообщают и другие авторы [9].

Таблица 3 – Урожайность сортов картофеля

Сорта	Урожайность, ц/га			
	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Средняя за 3 года
Раннеспелые сорта				
Жуковский ранний	429	108	295	277
Утенок	278	132	163	191
Каратоп	289	250	317	285
Пензенская скороспелка	262	125	251	212
Тимо	249	98	302	216
Удача	445	282	371	366
Розара	309	289	374	324
Ароза	319	231	352	300
Импала	335	198	226	253
Ягодный 19	251	245	308	268
Пушкинец	258	143	250	217

Сорта	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 3 года
Среднеранние сорта				
Невский (st)	252	212	259	241
Владикавказский	262	181	256	233
Зекура	395	332	356	360
Волжанин	263	81	284	209
Дориза	247	91	283	207
Среднеспелые сорта				
Дезире	219	137	289	215
Рекорд	225	53	220	166
Петербургский	373	136	282	263
Каролин	274	65	-	169
Пост 86	318	83	217	206
Алая Заря	306	100	287	231
Среднепоздние сорта				
Астерикс	350	100	288	246
Бинтэе	351	57	-	204
Лорх	211	613	-	136
Вализа	241	-	-	241
НСР ₀₅	1,51	1,04	1,77	

О влиянии погодно – климатических условий на урожайность клубней и различной реакции сортов картофеля на эти условия указывают многие исследователи [10, 11, 12].

Выводы. В условиях Западно-Казахстанской области, особенностями которых являются высокие летние температуры, повышенная инсоляция и малое количество осадков, на темно-каштановых почвах сорта картофеля различных групп спелости не одинаково реагируют на метеорологические условия вегетационного периода. Отмечена разница в появлении всходов на 1-2 дня. Продолжительность межфазных периодов внутри одной группы скороспелости менялась незначительно или была практически одинаковой. Продолжительность же вегетационного периода, те есть от всходов растения до начала отмирания ботвы по годам колеблется довольно значительно, особенно у ранних сортов. Сорта различались по формированию ассимиляционной поверхности листьев и интенсивностью фотосинтеза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Solomon Fantaw, Asrat Ayalew, Daniel Tadesse, Zenebe G/Medhin and Eshetu Agegnehu Evaluation of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties for yield and yield components // Published: 3 January 2018. Scientia Agropecuaria (2019) <https://doi.org/10.5897/JHF2016.0475>
- 2.Dhakal K. Climate change and its impacts on crop production: A case study in Khotang district of Nepal // Norwegian university of life sciences (2014).
- 3.K. Reategui, Nazario Aguirre[...]Edith Aguirre Phenology and yield of four potato varieties in the Peruvian Altiplano // Scientia Agropecuaria (2019) DOI: 10.17268/sci.agropecu. 2019.02.12.
- 4.Рафальский С.В., Рафальская О.М., Мельникова Т.В. Оценка экологической пластичности и стабильности перспективных сортов картофеля в условиях Приамурья. //Тр.Кубан. ГАУ. Краснодар, 2018. №3 (72) С. 312-315.
- 5.Садовникова Е.В., Ганзин Г.А. Оптимальные ширина междурядий и густота посадки картофеля. // Картофель и овощи. 2005. № 1. с. 13.
- 6.Кокшаров В.П. Научные основы картофелеводства Среднего Урала. Свердловск, 1989. 220 с.
7. Браун Э.Э, Мухамбеталиев С.Х. Технология производства картофеля. Уральск, 2007. 177 с.
- 8.Браун Э.Э. Пути повышения урожайности и качества картофеля. Уральск, 2006. Западно-Казахстанский ЦНТИ.130 с.
9. Малько А.М., Харченко В.М., Яхтанигова Ж.М. Сортообновление – важный резерв отрасли. // Картофель и овощи. 2007. № 1 С.16-17.

10. Уромова И.М. Перспективные сорта для Нижегородской области. //Картофель и овощи. 2008. № 2. С.6.

11. Астанкулов Т., Отамурадов Э., Останова Л. Ранний картофель в предгорной зоне. //Картофель и овощи. 2004. № 5. С.8.

12. Романова И.Н., Карамулина И.А. Оптимальные сроки посадки. //Картофель и овощи. 2007. № 3. С.7.

ТҮЙІН

Мақалада ҚР БҚО жағдайында картоптың 26 түрлерінің негізгі шаруашылықты құнды көрсеткіштерді салыстырмалы бағалауы қарастырылады (өнімділік, әр түрлі пісетін топтағы картоп сорттарының түйнектерінің жиналу динамикасы және түйнектердің сапасы), олардың ішінде: ресейлік селекция – 13 сорт, отандық (қазақстандық) – 2 сорт, алыс шетелдің – 11 сорт. Зерттеу нысаны: 11 ерте пісетін сорттар: Пенза скороспелкасы, ерте Жуковский, Импала, Утенок, Ягодный 19, сәттілік, Каратоп, Розара, Тимо, Ароза, Пушкинец; 5 орта ерте сорттар: Волжанин, Невский, Зекура, Владикавказ, Дориза; 6 орта маусымдық сорттар: Санкт-Петербург, Дезире, Рекорд, Скарлет Заря, Пост 86, Каролин; және 4 орта кеш сорттар: Астерикс, Бинтье, Лорх, Вализа. БҚО жағдайында экономикалық пайдалы белгілер кешені бар картоп сорттары бөлінді.

ABSTRACT

The productivity, dynamics of the formation of the yield of potato varieties of various groups of precocity and quality indicators of tubers have been established.

In field experiments, 26 potato varieties were tested, including 11 varieties of foreign breeding, 13 varieties of Russian breeding and 2 varieties of domestic (Kazakh) breeding. Of these, 11 early varieties: Zhukovsky early, Duckling, Karatop, Penza early, Timo, Luck, Rosara, Arosa, Impala, Berry 19, Pushkinets; 5 medium-early: Nevsky, Vladikavkaz, Zekura, Volzhanin, Doriza; 6 medium-ripe: Petersburg, Desiree, Record, Scarlet Dawn, Post 86, Karolin; 4 medium-late: Asterix, Bintier, Lorch, Valise.

Modern potato varieties have a high potential yield, but they have both positive and negative properties, which can manifest themselves in different ways in different years.

ӘӨЖ 619:579.844

Бақтыгерей Е.Ж., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Ищанова А.С., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ESCHERICHIA COLI БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ КУЛЬТУРАЛЬДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

ТҮЙІН

Бұл зерттеу жұмысында ауылшаруашылық жануарларының танау қуысы мен тік ішегінен алынған үлгілерден бөлінген *Escherichia coli* бактерияларының культуралық қасиеттері зерттелді. Зерттеу барысында микроорганизмдер ет пептонды сорпа, *Escherichia coli* арналған хромогенді қоректік орта және Эндо ортасына себілді. Нәтижесінде сұйық қоректік ортада бактериялардың біркелкі лайлануы байқалып, олардың белсенді өсуі анықталды. Хромогенді ортада көк-жасыл түсті колониялар, ал Эндо ортасында қызғылт-қызыл түсті колониялардың түзілуі тіркелді. Сонымен қатар Клингер (ГРМ) ортасында көмірсулардың ферментациясы нәтижесінде ортаның сарғыш-қызғылт түске өзгеруі және газ түзілуі байқалды. Алынған нәтижелер зерттелген микроорганизмдердің *Escherichia coli* бактерияларына тән культуралық қасиеттерге ие екенін көрсетті.

Түйін сөздер: *Escherichia coli*, культуралық қасиеттері, хромогенді қоректік орта, Эндо ортасы, ауылшаруашылық жануарлары

Кіріспе. *Escherichia coli* – *Enterobacteriaceae* тұқымдасына жататын грамтеріс, факультативті анаэробты бактерия болып табылады. Ол адам мен жануарлардың асқазан-ішек жолының қалыпты микрофлорасының негізгі өкілдерінің бірі саналады [1]. Сонымен қатар кейбір штамдары патогенді қасиетке ие болып, асқазан-ішек инфекцияларын, септицемияны және басқа да ауруларды тудыруы мүмкін [2].

E. coli бактериялары санитариялық-микробиологиялық зерттеулерде индикаторлы микроорганизм ретінде кеңінен қолданылады, себебі олардың болуы қоршаған ортаның нәжістік ластануын көрсетеді [3]. Сондықтан ауылшаруашылық жануарларынан бөлінген *E. coli* штамдарының биологиялық және культуралық қасиеттерін зерттеу ветеринариялық микробиологияда маңызды орын алады [4].

Бұл бактериялар әртүрлі қоректік орталарда жақсы өседі. Сұйық қоректік орталарда олар біркелкі лайлану, тұнба немесе беткі қабықша түзуі мүмкін [5]. Қатты селективті-дифференциалды орталарда олардың колонияларының морфологиясы диагностикалық маңызға ие [6].

Мысалы, Эндо ортасында *E. coli* әдетте металл жылтыры бар қызыл немесе қызғылт колониялар түзеді, бұл лактозаны ашыту қабілетіне байланысты [7]. Ал хромогенді орталарда арнайы ферменттік реакциялар нәтижесінде көк-жасыл немесе көгілдір түсті колониялар қалыптасады [8].

Ауылшаруашылық жануарларының тыныс алу және ас қорыту жүйелері көптеген микроорганизмдердің резервуары болып табылады. Бұл микроорганизмдердің ішінде шартты-патогенді бактериялар да кездеседі [9]. Сондықтан жануарлардан бөлінген микроорганизмдердің культуралық қасиеттерін зерттеу эпизоотологиялық және санитариялық тұрғыдан маңызды [10].

E. coli бактерияларын идентификациялау үшін классикалық бактериологиялық әдістер, соның ішінде қоректік орталарда өсіру, колония морфологиясын зерттеу және биохимиялық қасиеттерін анықтау қолданылады [11]. Бұл әдістер микроорганизмдердің түрін анықтауда сенімді әрі кең таралған тәсіл болып табылады [12].

Осы зерттеу жұмысының мақсаты – ауылшаруашылық жануарларының танау қуысы мен тік ішегінен алынған үлгілерден бөлінген *Escherichia coli* бактерияларының культуралық қасиеттерін әртүрлі қоректік орталарда зерттеу.

Осыған байланысты ауылшаруашылық жануарларынан бөлінген *Escherichia coli* бактерияларының культуралық қасиеттерін зерттеу ветеринариялық микробиология мен санитариялық бақылау үшін маңызды болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары «Ветеринарлық және биологиялық қауіпсіздік» ғылыми-зерттеу, өндірістік зертхана жағдайында жүргізілді. Зерттеу материалы ретінде ауылшаруашылық жануарларының танау қуысы және тік ішегінен алынған жағындылар пайдаланылды. Зерттеу барысында барлығы 20 үлгі зерттелді.

Зерттеу барысында келесі қоректік орталар қолданылды: сұйық қоректік орта – ет пептонды сорпа (ЕПС); *Escherichia coli* арналған хромогенді қоректік орта; Эндо қоректік ортасы.

Алынған үлгілер асептика ережелерін сақтай отырып қоректік орталарға егілді. Себу бактериологиялық ілмек көмегімен штрихтық әдіспен жүргізілді.

Инкубация 37°C температурада 18–24 сағат бойы термостатта жүргізілді. Инкубациядан кейін микроорганизмдердің культуралық қасиеттері зерттелді.

Бағалау келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді:

- колониялардың түсі;
- пішіні;
- мөлшері;
- шеттерінің сипаты;
- қоректік ортадағы өсу ерекшелігі.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу барысында алынған үлгілер әртүрлі қоректік орталарда өсіріліп, олардың культуралық қасиеттері зерттелді.

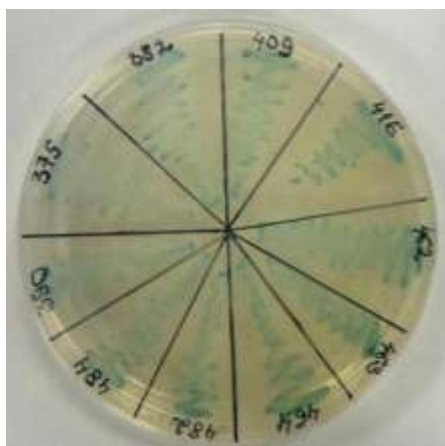
Сұйық ортада өсірілген культураларда қоректік ортаның біркелкі лайлануы байқалды (1-суретте көрсетілгендей).



Сурет 1 – ЕПС-ның біркелкі лайлануы

Берілген фотосуретте пробиркалардағы орта түсінің сарғыш-лайланған күйге өзгеруі байқалады, бұл бактериялардың белсенді көбеюін дәлелдейді.

Хромогенді ортада өсірілген культураларда көк-жасыл түсті колониялар (2-сурет) байқалды. Бұл *E. coli* бактерияларына тән ферменттік реакциялардың нәтижесінде пайда болады.



Сурет 2 – Хромогенді ортада өсірілген культураларда көк-жасыл түсті колониялар

Колониялардың көгілдір-жасыл түсі зерттелген изоляттардың *Escherichia coli* бактерияларына жататынын көрсетеді.

Эндо ортасында өсірілген культураларда қызғылт-қызыл түсті колониялар байқалды. Кейбір колонияларда әлсіз металл жылтыры байқалды (3-сурет).

Бұл құбылыс *E. coli* бактерияларының лактозаны ашыту қабілетімен байланысты.



Сурет 3 – Эндо ортасында өсірілген культуралар, қызғылт-қызыл түсті колониялар

Инкубациядан кейін қоректік ортаның сарғыш-қызғылт түске өзгеруі көмірсулардың ферментациялануын көрсетеді. Орта ішінде газ көпіршіктерінің түзілуі байқалады, бұл бактериялардың метаболизм процесінде газ түзу қабілетінің бар екенін дәлелдейді.



Сурет 4 - *Escherichia coli* бактериясының Клиглер (ГРМ) ортасында өсуі

Escherichia coli дақылы Клиглердің дифференциалды-диагностикалық қоректік ортасына (ГРМ) егілгеннен кейін айқын өсу байқалды. Инкубация нәтижесінде ортаның түсі сарғыш-қызғылт түске өзгерді, бұл көмірсулардың ферментациясы кезінде қышқыл өнімдердің түзілуімен байланысты. Сонымен қатар орта ішінде газ көпіршіктерінің пайда болуы байқалды. Алынған нәтижелер *E. coli* бактериясына тән биохимиялық қасиеттерге сәйкес келеді, яғни глюкоза мен лактозаны ферментациялап, қышқыл және газ түзе алады.

Әртүрлі қоректік орталарда өсірілген микроорганизмдердің колонияларының морфологиялық сипаттамасы 1-кестеде көрсетілген. Зерттеу нәтижесінде бөлінген изоляттардың культуралық қасиеттері *Escherichia coli* бактерияларына тән белгілерге сәйкес келетіні анықталды.

Кесте 1 – Әртүрлі қоректік орталарда *Escherichia coli* колонияларының морфологиялық сипаттамасы

№	Қоректік орта	Колония түсі	Пішіні	Шеттері	Бетінің сипаты	Мөлшері	Ерекшелігі
1	ЕПС	Сарғыш-лайланған орта	-	-	Біркелкі лайлану	-	Бактериялардың белсенді өсуі байқалады
2	Хромогенді орта	Көк-жасыл	Дөңгелек	Тегіс, анық	Жылтыр	1–3 мм	Ферменттік реакция нәтижесінде түзілген
3	Эндо ортасы	Қызғылт-қызыл	Дөңгелек	Тегіс	Жылтыр	Орташа	Кейбір колонияларда әлсіз металл жылтыры байқалады
4	Клиглер (ГРМ) ортасы	Сарғыш-қызғылт	-	-	Газ көпіршіктері байқалады	-	Көмірсулардың ферментациясы

Зерттеу нәтижесінде анықталған *Escherichia coli* бактерияларының әртүрлі қоректік орталардағы өсу ерекшеліктері мен диагностикалық белгілері 2-кестеде жүйеленіп көрсетілген.

Кесте 2 – *Escherichia coli* бактерияларының әртүрлі қоректік орталарда өсу ерекшеліктері

№	Қоректік орта	Өсу сипаты	Диагностикалық белгі
1	ЕПС	Қоректік ортаның біркелкі лайлануы	Бактериялардың белсенді көбеюін көрсетеді
2	Хромогенді орта	Көк-жасыл колониялардың түзілуі	<i>E. coli</i> бактерияларына тән ферменттік реакция
3	Эндо ортасы	Қызғылт-қызыл колониялар	Лактозаны ашыту қабілеті
4	Клиглер (ГРМ) ортасы	Ортаның сарғыш-қызғылт түске өзгеруі, газ түзілуі	Глюкоза және лактоза ферментациясы

Зерттеу барысында алынған нәтижелер 1 және 2-кестелерде көрсетілген. Әртүрлі қоректік орталарда байқалған колониялардың морфологиялық ерекшеліктері мен өсу сипаттамалары бөлінген изоляттардың *Escherichia coli* бактерияларына тән культуралық қасиеттерге ие екенін көрсетті.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде ауылшаруашылық жануарларының танау қуысы мен тік ішегінен алынған үлгілерден микроорганизмдер бөлініп алынып, олардың культуралық қасиеттері зерттелді.

Зерттеу барысында ЕПС-да бактериялардың белсенді өсуі байқалып, қоректік ортаның біркелкі лайлануы тіркелді. Хромогенді ортада көк-жасыл түсті колониялардың түзілуі, ал Эндо ортасында қызғылт-қызыл түсті колониялардың пайда болуы анықталды. Сонымен қатар Клиглер (ГРМ) ортасында көмірсулардың ферментациясы нәтижесінде ортаның сарғыш-қызғылт түске өзгеруі және газ түзілуі байқалды.

Әртүрлі қоректік орталарда байқалған колониялардың морфологиялық ерекшеліктері мен өсу сипаттамалары зерттелген изоляттардың *Escherichia coli* бактерияларына тән культуралық қасиеттерге сәйкес келетінін көрсетті.

Алынған нәтижелер ауылшаруашылық жануарларынан бөлінген микроорганизмдерді классикалық бактериологиялық әдістер арқылы идентификациялаудың тиімді екенін дәлелдейді және ветеринариялық-санитариялық зерттеулер жүргізуде маңызды болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Медик В.А., Волкова Л.И. Микробиология. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 464 с.
2. Бондаренко В.М., Лиходед В.Г. Медицинская микробиология. – Москва : Медицина, 2015. – 512 с.
3. Prescott L., Harley J., Klein D. Microbiology. – New York : McGraw-Hill, 2017. – 1056 p.
4. Quinn P.J., Markey B.K., Leonard F.C. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. – Oxford : Wiley-Blackwell, 2011. – 928 p.
5. Жаркова Н.А. Общая микробиология. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 256 с.
6. Madigan M., Bender K., Buckley D. Brock Biology of Microorganisms. – Boston : Pearson, 2018. – 1008 p.
7. Лабинская А.С. Частная медицинская микробиология. – Москва : Медицина, 2017. – 736 с.
8. MacFaddin J.F. Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria. – Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – 912 p.
9. Ташмухамедова А.А. Ветеринарная микробиология. – Алматы : Агроуниверситет, 2014. – 380 с.
10. Carter G.R., Wise D.J. Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology. – Iowa : Wiley-Blackwell, 2013. – 289 p.
11. Forbes B.A., Sahm D.F., Weissfeld A.S. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology. – St. Louis : Mosby, 2016. – 1056 p.
12. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Medical Microbiology. – Philadelphia : Elsevier, 2019. – 848 p.

АННОТАЦИЯ

В данном исследовании были изучены культуральные свойства бактерий *Escherichia coli*, выделенных из образцов, взятых из носовой полости и прямой кишки сельскохозяйственных животных. В ходе исследования микроорганизмы были посеяны на мясо-пептонный бульон, хромогенную питательную среду для *Escherichia coli* и среду Эндо. В результате в жидкой питательной среде наблюдалось равномерное помутнение, что свидетельствовало об активном росте бактерий. На хромогенной среде были обнаружены колонии сине-зелёного цвета, а на среде Эндо зарегистрировано образование розово-красных колоний. Кроме того, на среде Клигlera (ГРМ) в результате ферментации углеводов наблюдалось изменение цвета среды на желтовато-розовый и образование газа. Полученные результаты показали, что исследуемые микроорганизмы обладают культуральными свойствами, характерными для бактерий *Escherichia coli*.

ANNOTATION

In this study, the cultural characteristics of *Escherichia coli* bacteria isolated from samples taken from the nasal cavity and rectum of farm animals were investigated. During the study, the microorganisms were inoculated into meat-peptone broth, a chromogenic medium for *Escherichia coli*, and Endo agar. As a result, uniform turbidity was observed in the liquid nutrient medium, indicating active bacterial growth. On the chromogenic medium, blue-green colonies were detected, while pink-red colonies were observed on Endo agar. In addition, on Kligler iron agar (GRM), carbohydrate fermentation resulted in a change in the color of the medium to yellowish-pink and gas formation. The obtained results showed that the studied microorganisms possess cultural characteristics typical of *Escherichia coli* bacteria.

ӘӨЖ 619:579.84

Қабиболла А.Ө., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Ищанова А.С., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

SHIGELLA БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ КУЛЬТУРАЛЬДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯСЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада *Shigella* туысына жататын бактериялардың культуральдық ерекшеліктері және оларды зертханалық жағдайда анықтау әдістері қарастырылды. *Shigella* бактериялары энтеробактериялар тұқымдасына жататын, ішек инфекцияларын тудыратын патогенді микроорганизмдер болып табылады [1].

Зерттеу барысында олардың әртүрлі қоректік орталарда өсу ерекшеліктері мен морфологиялық белгілері сипатталды. Сонымен қатар, *Shigella* бактерияларын басқа энтеробактериялардан ажыратуда қолданылатын негізгі микробиологиялық және биохимиялық әдістер талданды. Алынған нәтижелер зертханалық диагностиканың тиімділігін арттыруға және инфекциялық аурулардың алдын алу шараларын жетілдіруге ықпал етеді.

Түйін сөздер: энтеробактериялар, культуральдық қасиеттер, *Shigella*, бактерия, зертханалық идентификация

Кіріспе. Энтеробактериялар – табиғатта кең таралған, грамтеріс таяқша тәрізді микроорганизмдер тобы болып табылады және олардың кейбір өкілдері адамдар мен жануарларда әртүрлі жұқпалы ауруларды тудыруы мүмкін. Бұл тұқымдасқа жататын бактериялар арасында *Shigella* туысы эпидемиологиялық және медициналық тұрғыдан ерекше маңызға ие. *Shigella* бактериялары грамтеріс, қозғалмайтын, спора түзбейтін және факультативті анаэробты таяқша тәрізді микроорганизмдер болып табылады [2]. Олар негізінен ішек инфекцияларын, соның ішінде бактериалдық дизентерияны қоздырады және әлем бойынша ішек ауруларының маңызды себептерінің бірі саналады [3].

Ғылыми әдебиеттерде *Shigella* туысына жататын бактериялардың төрт негізгі түрі сипатталған: *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* және *Shigella sonnei*. Бұл түрлер морфологиялық және биохимиялық қасиеттері бойынша бір-біріне ұқсас болғанымен, олардың патогендік қасиеттері мен эпидемиологиялық таралуы әртүрлі болып келеді [4]. Сонымен қатар, бұл микроорганизмдер *Enterobacteriaceae* тұқымдасына жататын басқа бактериялармен генетикалық және биохимиялық тұрғыдан жақын туыстас болып табылады [5].

Көптеген зерттеушілердің мәліметтері бойынша *Shigella* бактериялары қарапайым қоректік орталарда өсе алады, бірақ оларды бөліп алу және нақты анықтау үшін селективті және дифференциалды орталарды қолдану маңызды. Мысалы, MacConkey, Salmonella–Shigella (SS), XLD және Deoxycholate citrate агарлары бұл микроорганизмдерді басқа энтеробактериялардан ажыратуда кеңінен пайдаланылады [6]. Бұл орталарда *Shigella* әдетте ұсақ, дөңгелек, тегіс және мөлдір колониялар түзеді, ал MacConkey агарында лактозаны ашытпайтындықтан түссіз колониялар түрінде көрінеді [7].

Зертханалық диагностикада культуральдық қасиеттермен қатар бактериялардың биохимиялық белсенділігі де маңызды рөл атқарады. Биохимиялық тесттер мен серологиялық реакциялар *Shigella* бактерияларын басқа энтеробактериялардан ажыратуға және олардың нақты түрін анықтауға мүмкіндік береді [8]. Сонымен қатар, бұл микроорганизмдердің өсуі үшін қолайлы температура шамамен 37 °C болып табылады, ал олардың өсу диапазоны 10–40 °C аралығында байқалады [9].

Қазіргі уақытта ішек инфекцияларын дер кезінде анықтау және олардың таралуының алдын алу үшін *Shigella* бактерияларын зертханалық жағдайда дұрыс идентификациялау үлкен маңызға ие. Осыған байланысты олардың культуральдық ерекшеліктерін зерттеу және микробиологиялық диагностика әдістерін жетілдіру инфекциялық аурулардың алдын алу мен бақылау жүйесінде маңызды орын алады [10].

Соған орай зерттеудің мақсаты – *Shigella* туысына жататын бактериялардың культуральдық және биохимиялық ерекшеліктерін зерттеу және оларды зертханалық жағдайда идентификациялау әдістерін бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары «Ветеринарлық және биологиялық қауіпсіздік» ғылыми-зерттеу, өндірістік зертхана жағдайында жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде *Shigella* туысына жататын бактериялардың зертханалық штаммдары пайдаланылды. Зерттеу барысында микроорганизмдердің культуральдық қасиеттерін анықтау және оларды басқа энтеробактериялардан ажырату мақсатында дәстүрлі бактериологиялық әдістер қолданылды.

Алдымен зерттелетін материал селективті және дифференциалды қоректік орталарға себілді. Бактериялардың өсу ерекшеліктерін анықтау үшін Эндо агар, Salmonella–Shigella (SS) агар және висмут-агар қоректік орталар пайдаланылды. Қоректік орталарға себу стерильді бактериологиялық ілмек көмегімен жүргізілді және Петри табақшалары 37°C температурада 24 сағат бойы термостатта инкубацияланды.

Сонымен қатар, бактериялардың биохимиялық белсенділігін анықтау үшін Клиглер ГРМ дифференциалды ортасы қолданылды. Атап айтқанда, көмірсуларды ашыту қабілетін зерттеу мақсатында пайдаланылды. Бұл ортада микроорганизмдердің метаболизм нәтижесінде орта түсінің өзгеруі немесе газ түзілуі тіркелді.

Зерттеу барысында бактериялардың колония түзу ерекшеліктері, олардың пішіні, түсі, мөлшері және беткі құрылымы зерттелді. Сонымен қатар, қоректік ортада байқалатын биохимиялық реакциялар нәтижелері тіркеліп, талданды.

Зерттеу нәтижелерін визуалды бақылау арқылы бағалау жүргізілді. Петри табақшаларында түзілген колониялардың морфологиясы және қоректік орталардың түс өзгерістері тіркеліп, фотосуреттер арқылы құжатталды. Алынған мәліметтер *Shigella* бактерияларының типтік культуральдық және биохимиялық қасиеттерін сипаттау үшін пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу барысында *Shigella* туысына жататын бактериялардың әртүрлі қоректік орталардағы культуральдық және биохимиялық қасиеттері зерттелді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, *Shigella* бактериялары селективті және дифференциалды қоректік орталарда өзіне тән өсу ерекшеліктерін көрсетеді.

Дифференциалды биохимиялық орталардың бірі – Клиглер ГРМ ортасында жүргізілген зерттеулер барысында бактериялардың көмірсуларды ашыту қабілеті анықталды. Бұл ортада глюкоза мен лактозаның ашытылуы нәтижесінде ортаның түсінің өзгеруі байқалады. Зерттеу нәтижесінде кейбір сынауықтарда ортаның төменгі бөлігінде сарғыш түске өзгеруі байқалды,

ал жоғарғы бөлігінде қызыл түс сақталды. Бұл реакция глюкозаның ашытылуын және лактозаның ашытылмауын көрсетеді (1-сурет). Бұл белгі *Shigella* бактерияларына тән биохимиялық ерекшелік болып табылады.



А)

Ә)

Глюкозаның ашытылуы;

Көмірсулардың ашыту реакциясының көрінісі

Сурет 1 – Клиглер ГРМ ортасында *Shigella* бактерияларының биохимиялық реакциясы

Кейбір сынамаларда ортаның түсінің әртүрлі деңгейде өзгеруі байқалды. Бұл бактериялардың көмірсуларды ашыту белсенділігінің айырмашылығын көрсетеді. Сонымен қатар, зерттеу барысында күкіртсутек түзілуі байқалмады, бұл да *Shigella* бактерияларының негізгі биохимиялық ерекшеліктерінің бірі болып табылады.

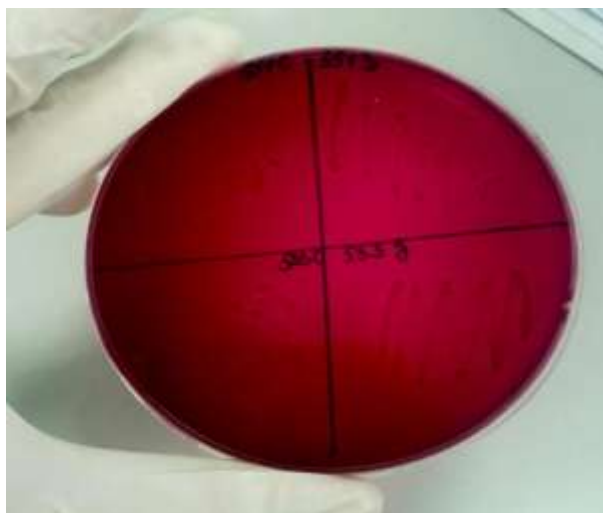
Селективті қоректік орталарда жүргізілген зерттеулер бактериялардың колония түзу ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. 2-суретте көрсетілгендей, *Salmonella-Shigella* (SS) агар ортасында жүргізілген бақылаулар нәтижесінде ұсақ, дөңгелек және тегіс беткі құрылымды колониялар байқалды. Бұл колониялар түссіз немесе әлсіз боялған болып келеді және күкіртсутек түзбейтіндігімен ерекшеленеді.



Сурет 2 – *Salmonella-Shigella* агарындағы *Shigella* бактерияларының колониялары

Эндо агарында жүргізілген зерттеулер барысында *Shigella* бактериялары лактозаны ашытпайтын микроорганизмдер ретінде түссіз немесе әлсіз боялған колониялар түзетіні анықталды (3-суретте көрсетілгендей). Бұл белгі оларды лактозаны ашытатын басқа энтеробактериялардан ажыратуға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында висмут агар ортасы да пайдаланылды. Бұл орта әдетте *Salmonella* туысына жататын бактерияларды бөліп алуға арналған селективті қоректік орта болып табылады. Алайда жүргізілген тәжірибе нәтижелері көрсеткендей, 551С және 5513 нөмірлі *Shigella* сынамалары висмут агарында өсу белгілерін көрсеткен жоқ. Петри табақшасында колониялардың түзілуі байқалмады, бұл *Shigella* бактерияларының аталған селективті ортада өсу қабілетінің жоқтығын немесе өте әлсіз екенін көрсетеді.



Сурет 3 – Эндо агарындағы *Shigella* бактерияларының өсуі

Бұл нәтиже *Shigella* бактерияларының культуральдық ерекшеліктерін анықтауда маңызды диагностикалық белгі болып табылады. Сонымен қатар, алынған нәтижелер висмут агардың *Shigella* бактерияларын анықтауда шектеулі қолданылатынын, ал бұл ортаның көбінесе *Salmonella* бактерияларын селективті түрде бөліп алуға арналғанын көрсетеді.



Сурет 4 – Висмут агарында *Shigella* бактерияларының өсуінің болмауы (салыстырмалы нәтиже)

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу жұмыстары *Shigella* туысына жататын бактериялардың культуральдық және биохимиялық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу барысында қолданылған селективті және дифференциалды қоректік орталар *Shigella* бактерияларын басқа энтеробактериялардан ажыратуда тиімді әдіс болып табылатыны анықталды.

Клиглер ГРМ дифференциалды ортасында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *Shigella* бактерияларының глюкозаны ашытып, лактозаны ашытпайтыны анықталды. Сонымен қатар күкіртсутек түзілуінің болмауы осы микроорганизмдерге тән негізгі биохимиялық белгілердің бірі екендігі байқалды.

Salmonella-Shigella (SS) агарында *Shigella* бактериялары ұсақ, дөңгелек және мөлдір колониялар түзіп, күкіртсутек түзбейтіні анықталды. Эндо агарында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *Shigella* бактериялары лактозаны ашытпайтындықтан түссіз немесе әлсіз боялған колониялар түрінде байқалды. Бұл белгілер олардың культуральдық қасиеттерін сипаттайтын маңызды диагностикалық көрсеткіштер болып табылады.

Зерттеу барысында висмут агар ортасының *Shigella* бактерияларының өсуіне қолайсыз екендігі анықталды. 551C және 5513 нөмірлі сынамаларда аталған қоректік ортада

колониялардың түзілуі байқалмады. Бұл висмут агардың көбінесе *Salmonella* бактерияларын бөліп алуға арналған селективті орта екенін және *Shigella* бактерияларын анықтауда шектеулі қолданылатынын көрсетті.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу нәтижелері *Shigella* бактерияларының культуральдық және биохимиялық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер *Shigella* бактерияларын зертханалық жағдайда дұрыс идентификациялауға, сондай-ақ оларды басқа энтеробактериялардан ажыратуға мүмкіндік береді. Бұл нәтижелер ішек инфекцияларын дер кезінде анықтау мен эпидемиологиялық бақылау шараларын жетілдіруде маңызды рөл атқарады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Shigella* // *Encyclopaedia Britannica*. – Chicago: Encyclopaedia Britannica, Inc., 2024. – URL: <https://www.britannica.com/science/Shigella>
2. Murray P. R., Rosenthal K. S., Pfaller M. A. *Medical Microbiology*. – 9th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2020. – 872 p.
3. Ryan K. J., Ray C. G. *Sherris Medical Microbiology*. – 7th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2018. – 1024 p.
4. Nataro J. P., Bopp C. A., Fields P. I., Kaper J. B., Strockbine N. A. *Escherichia, Shigella, and Salmonella* // *Manual of Clinical Microbiology*. – Washington: ASM Press, 2015. – P. 603–626.
5. Madigan M. T., Bender K. S., Buckley D. H., Sattley W. M., Stahl D. A. *Brock Biology of Microorganisms*. – 15th ed. – Boston: Pearson, 2018. – 1006 p.
6. Forbes B. A., Sahm D. F., Weissfeld A. S. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. – 14th ed. – St. Louis: Elsevier, 2017. – 1056 p.
7. Leboffe M. J., Pierce B. E. *Microbiology: Laboratory Theory and Application*. – 4th ed. – Englewood: Morton Publishing, 2015. – 896 p.
8. Jawetz E., Melnick J. L., Adelberg E. A. *Medical Microbiology*. – 28th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2019. – 812 p.
9. Willey J. M., Sherwood L. M., Woolverton C. J. *Prescott's Microbiology*. – 10th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2017. – 1088 p.
10. Tortora G. J., Funke B. R., Case C. L. *Microbiology: An Introduction*. – 13th ed. – Boston: Pearson, 2019. – 960 p.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются культуральные особенности бактерий рода *Shigella* и методы лабораторной идентификации. Бактерии *Shigella* относятся к семейству Enterobacteriaceae и являются патогенными микроорганизмами, вызывающими кишечные инфекции [1].

В ходе исследования описаны их особенности роста на различных питательных средах и морфологические признаки. Кроме того, проанализированы основные микробиологические и биохимические методы, используемые для дифференциации *Shigella* от других энтеробактерий. Полученные результаты способствуют повышению эффективности лабораторной диагностики и совершенствованию мер по профилактике инфекционных заболеваний.

ANNOTATION

This article examines the cultural characteristics of bacteria belonging to the genus *Shigella* and the methods used for their laboratory identification. *Shigella* bacteria belong to the family Enterobacteriaceae and are pathogenic microorganisms that cause intestinal infections [1].

During the study, their growth characteristics on various culture media and their morphological features were described. In addition, the main microbiological and biochemical methods used to differentiate *Shigella* bacteria from other enterobacteria were analyzed. The obtained results contribute to improving the efficiency of laboratory diagnostics and enhancing measures for the prevention of infectious diseases.

УДК 636.2:612.017:636.084

Халидуллина А.С., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Закирова Ф.Б., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ПРОБЛЕМА ПРОФИЛАКТИКИ СТРЕССОВЫХ СОСТОЯНИЙ В СКОТОВОДСТВЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена проблема транспортного стресса у бычков и пути его профилактики в скотоводстве. Целью исследования было изучение эффективности применения экстракта крапивы двудомной с микроэлементами при транспортном стрессе у молодняка крупного рогатого скота. Эксперимент проведен на бычках казахской белоголовой породы, разделённых на три группы, которым вводили экстракт крапивы в различных дозах. Оценку влияния препарата проводили по показателям потерь живой массы, клинико-физиологическим, гематологическим, биохимическим и иммунологическим параметрам крови. Установлено, что применение экстракта крапивы с микроэлементами снижает потери живой массы при транспортировке и способствует стабилизации обменных процессов в организме животных. Полученные результаты свидетельствуют о повышении адаптационных возможностей организма и эффективности применения растительных адаптогенов для профилактики транспортного стресса у бычков.

Ключевые слова: стресс, транспортный стресс, крупный рогатый скот, бычки, экстракт крапивы, микроэлементы, адаптогены, стрессоустойчивость, иммунитет животных

Введение. На современном этапе развития аграрного сектора одной из приоритетных задач является повышение эффективности производства продуктов питания, что необходимо для удовлетворения растущих потребностей населения и укрепления продовольственной безопасности страны.

В решении этой проблемы важное место отводится предупреждению стрессов у сельскохозяйственных животных.

В целом потери мясной продуктивности от стрессовых ситуаций на всех этапах производства составляют около 30% [1,2].

Опасность стрессов обусловлена прежде всего в изменениях функций мозга, в нарушении метаболических, молекулярных и нейрохимических свойств отдельных его нейронов и их интеграции [3], и, как следствие этих процессов, в нарушении отдельных функциональных систем гомеостатического уровня.

Профилактика стресса базируется на трех основных принципах:

- инженерно-технологическом - путем создания необходимых условий эксплуатации животных с минимумом внешних воздействий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма [4];
- принципе химической регуляции течения стресс-реакций - путем применения широкого арсенала биологически активных веществ, смягчающих течение стресса или повышающих адаптационные возможности организма [5];
- принципе селекции животных на устойчивость к определенным стрессам.

Принцип химического регулирования стрессов предполагает два направления воздействия на организм животного:

- а) использование успокаивающих средств (транквилизаторов), задерживающих проведение нервных импульсов, идущих в центральную нервную систему, в местах соединения нервных клеток друг с другом (в синапсах) и, таким образом, снижающих реактивность животных;

б) применение так называемых адаптогенов - фармакологических препаратов, повышающих устойчивость (резистентность) организма к неблагоприятным воздействиям.

В настоящее время большое внимание уделяется использованию растительных биологически активных веществ в целях предупреждения стрессов. Этот способ открывает безопасный, немедикаментозный путь регулирования, поддержания функций отдельных органов и систем организма, позволяет максимально удовлетворить физиологические потребности в биологически активных веществах в период стресса, а также ускорить выведение из организма токсических веществ, что повышает качество полученной продукции [6,7,8].

Материалы и методы исследования. Целью наших исследований стало изучение эффективности применения экстракта крапивы двудомной с микроэлементами (титан, молибден, железо, цинк, ванадий, медь и т. д.) при транспортном стрессе у бычков.

Экстракт крапивы получали путем термической обработки растительного сырья с последующей концентрацией и сушкой. Экстракцию производили солевым раствором парамолибдената, в состав которого входят важнейшие микроэлементы, определяющие физиологические функции организма, скорость биохимических реакций. Густой экстракт крапивы представляет собой пластическую субстанцию темно-коричневого цвета. При высушивании твердеет. Растворим в воде.

При проведенных нами исследованиях в КХ «Айбек» Индерского района Атырауской области критерием оценки предупреждения транспортного стресса у бычков являются потери живой массы во время перевозки, клинико-физиологические, гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови и эндокринной регуляции организма животных.

Для эксперимента по принципу аналогов сформировали три группы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 2 мес по 10 животных в каждой и транспортировали из КХ «Айбек» (200 км) на мясоперерабатывающее предприятие КХ «Асыл-агро» г. Атырау по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Бычки I группы получали основной рацион, а животные II группы дополнительно к основному рациону - экстракт крапивы в дозе 50 мг/кг живой массы в течение 15 дней в форме 10%-ного водного раствора, животные III группы дополнительно к основному рациону получали экстракт крапивы в дозе 100 мг/кг живой массы в течение 15 дней перед отправкой на комплекс. Лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам.

До и после транспортировки у животных брали анализ крови для определения в ней содержания эритроцитов, лейкоцитов, общего белка.

Результаты исследования и обсуждение. После транспортировки у бычков всех групп отмечали отклонения в состоянии клинико-физиологического статуса: симптомо-комплекс общей утомленности, нарушение координации движения, мышечную дрожь, учащение перистальтических движений желудочно-кишечного тракта (диарея), жажду. Под влиянием стресса у всех животных произошли изменения в терморегуляции (повышение температуры тела до 38,2°C), сердечной деятельности (увеличение частоты сердечных сокращений до 95,7 удара в минуту) и в частоте дыхания (увеличение дыхательных движений до 35,6 в минуту). Эти изменения в деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем свидетельствуют об усилении обменных процессов в связи с действием стрессов на вегетативную нервную систему, основной задачей которой является поддержание постоянства внутренней среды организма и формирование двигательной и психической деятельности.

Вегетативная нервная система оказывает адаптационно-трофическое регулирующее действие на внутренние органы (сердце, легкие, надпочечники и др.). В стадии тревоги при стрессе происходит возбуждение симпатического отдела нервной системы, что находит отражение на деятельности сердца. У животных II и III групп нормализация клинико-физиологических показателей отмечается быстрее, чем у животных I группы.

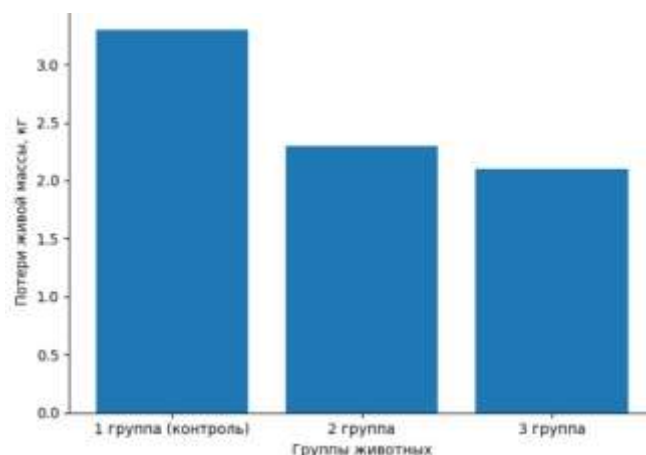


Рисунок 1 - Потери живой массы бычков во время транспортировки, кг

При транспортировке бычков из хозяйств-поставщиков на выращивание и откорм потери живой массы в контрольной группе составили 3,3 кг, или 5,3%, в то время как в опытных — 2,3 кг, или 3,7%, и 2,1 кг, или 3,4% соответственно. По данным Besharati M. (2024), допустимые нормы потерь при транспортировке на расстояние 110-170 км составляют 3,1—3,9%. Из рисунка 1 видно, что потери живой массы в пути превышают допустимые в контрольной группе на 1,4%, что, возможно, связано с низкой стрессоустойчивостью организма животных [9].

Исследование крови телят показало, что после транспортировки в контрольной группе наблюдается достоверное повышение уровня гемоглобина на 6,2%, количества эритроцитов - на 13,9%, лейкоцитов - на 47,4%, и уменьшение числа эозинофилов. Полученные изменения картины крови подопытных животных показали, что они находятся в состоянии стресса. Об этом свидетельствуют повышение содержания в крови форменных элементов и снижение количества эозинофилов. Уменьшение содержания эозинофилов связано с физическим перенапряжением при транспортировке, отражает снижение сопротивляемости организма к воздействию факторов внешней среды.

Увеличение содержания гемоглобина, количества эритроцитов связано, с одной стороны, с потерей жидкости организмом, некоторым сгущением крови и с выходом в периферическое русло резервных эритроцитов. А резервные эритроциты содержат гемоглобина меньше, чем эритроциты периферической крови. Об этом говорит факт несовпадения в проценте увеличения других компонентов крови с количеством эритроцитов. С другой стороны, в связи с высоким возбуждением симпатического отдела нервной системы усиливается просвет бронхов из-за необходимости поступления большого объема кислорода.

Увеличение числа лейкоцитов в крови телят связано с полученной ими физической нагрузкой во время стресса, а вследствие этого - выход клеток из депо. Следовательно, транспортный стресс является причиной нарушения гомеостаза организма. У животных I группы после транспортировки количество гемоглобина возросло на 11,2%, эритроцитов - на 14%, а у бычков III группы повысилось количество гемоглобина на 20,4% и эритроцитов на 24% соответственно. Эти факты свидетельствуют, что бычки II и III групп, дополнительно получавшие к основному рациону экстракт крапивы в дозах 50 мг/кг и 100 мг/кг, в процессе дыхания потребляют больше кислорода, то есть их эритроциты содержат больше гемоглобина, что повышает адаптационные возможности организма бычков.

Подобное повышение связано главным образом с увеличением содержания альбуминов и α -глобулинов. Так, уровень общего белка в крови бычков I группы возрос с 72,5 до 84,1 г/л, тогда как у животных II и III групп он увеличился соответственно с 75,3 до 81,5 г/л и с 73,1 до 78,1 г/л. Одновременно отмечалось снижение концентрации γ -глобулинов, что может свидетельствовать об ослаблении резистентности организма телят, поскольку часть γ -глобулинов выполняет функцию носителей иммунных тел, в частности иммуноглобулинов.

Анализ полученных результатов показал, что у бычков II и III групп на фоне применения экстракта крапивы с микроэлементами в дозе 50 мг/кг и 100 мг/кг отмечали

наименьшее увеличение общего белка, альбуминов, альфа-глобулиновой фракции и наименьшее снижение гамма-глобулиновой фракции. Это дает основание полагать, что увеличение дозы применяемой кормовой добавки приводит к стабилизации обменных процессов в организме бычков при транспортном стрессе и оказывает положительное влияние на гуморальные факторы резистентности организма.

Иммунная система - один из важнейших механизмов адаптации, направленный на сохранение его антигенного гомеостаза.

В связи с этим мы изучили состояние иммунитета у животных при транспортном стрессе на фоне применения экстракта крапивы двудомной с микроэлементами.

Под воздействием стресс-факторов у бычков отмечаются существенные изменения. У животных контрольной группы снизилось количество основных иммунокомпетентных клеток Т-лимфоцитов на 27,9%, В-лимфоцитов на 25,6%, Т-хелперов на 29,0%, количество Т-супрессоров повысилось на 8,5%. Фагоцитарная активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс изменились в сторону уменьшения.

Под воздействием стресса изменяется баланс содержания Т-лимфоцитов, прежде всего клеток-хелперов и клеток-супрессоров. В результате иммунный ответ может приобретать более неспецифический характер, сопровождаясь перераспределением и уменьшением числа иммунокомпетентных клеток. Кроме того, стресс подавляет способность Т-лимфоцитов к пролиферации в ответ на антигенный стимул, что приводит к снижению количества клеток, вовлечённых в иммунный ответ в лимфоидной ткани. При этом нормальное соотношение хелперов и супрессоров может смещаться из-за увеличения доли Т-супрессоров.

У животных II группы, которым вводили экстракт крапивы в дозе 50 мг/кг, отмечалось снижение содержания В-лимфоцитов на 12,3% и Т-лимфоцитов на 5,9%. Показатель НСТ-теста уменьшился на 10,2%, а количество Т-хелперов снизилось на 3,3%. При этом фагоцитарный индекс у бычков данной группы составил 5,2 по сравнению с 4,6, тогда как фагоцитарная активность снизилась до 71% против 73%. Уменьшение показателей клеточной резистентности у животных II группы указывает на развитие стрессового состояния. Сходные изменения, однако менее выраженные, наблюдались и в крови бычков III группы.

После транспортировки у бычков всех групп концентрация глюкозы значительно возросла. У животных контрольной группы отмечали повышение концентрации глюкозы на 37,9%, у бычков II и III групп - на 26,1 и 27% соответственно. Известно, что переключение энергетического обмена при стрессе - положительная защитная реакция. Чем сильнее действуют стресс-факторы на живой организм, в зависимости от стрессоустойчивости животного, тем выше уровень адаптационных гормонов. Чем ниже содержание глюкозы в крови животных, тем выше адаптационные возможности организма.

Максимальное количество кортизола зарегистрировано у животных контрольной группы - 38,5 мг/мл, что составляет от исходного 121,8%. Во II группе бычков, получавших внутрь экстракт крапивы в дозе 50 мг/кг живой массы, количество кортизола составило 34,2 мг/мл, или 113,6% от исходного уровня. При увеличении дозы адаптогена животным до 100 мг/кг концентрация кортизола снижалась и составила 38,7 мг/мл, от исходного уровня - 112,8%. Снижение содержания кортизола во II и III опытных группах, с одной стороны, мы связываем с действием биологически активных веществ экстракта крапивы и микроэлементов, оказывающих влияние на секрецию гормонов из коры надпочечников, что приводит к повышению адаптации организма, а в дальнейшем к нормализации содержания кортикостероидов в крови.

С другой стороны, усиление парасимпатических влияний под воздействием ацетилхолина, содержащегося в крапиве, повышает секрецию инсулина, что снижает уровень глюкозы в крови. Поэтому прослеживается тенденция уменьшения концентрации глюкозы и кортизола с повышением дозы экстракта.

Заключение. Исследования показали, что при транспортировке, несмотря на профилактические мероприятия, у животных наблюдается стресс-реакция, снижается живая масса, значительно меняется физиологическое состояние, понижается иммунный статус, повышается содержание глюкозы и плазменного кортизола в крови, но применение экстракта крапивы с микроэлементами бычкам до транспортировки позволяет снизить отрицательное воздействие стресс-факторов на организм животных за счет положительного влияния

растительных биологически активных веществ и микроэлементов на механизм развития стресса.

Следовательно, конденсированный экстракт крапивы двудомной с микроэлементами можно рекомендовать к использованию в скотоводстве в качестве растительного адаптогена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Van Engen N.K., Coetzee J.F. Effects of transportation on cattle health and production: a review // *Animal Health Research Reviews*. — 2018. — Vol. 19(2). — P. 142–154.
2. Schwartzkopf-Genswein K.S., Faucitano L., Dadgar S. et al. Transportation issues affecting cattle well-being and considerations for the future // *Journal of Animal Science*. — 2016. — Vol. 94. — P. 546–560.
3. Meléndez D.M., Marti S., Pajor E.A. et al. Effect of transport and rest stop duration on welfare indicators in beef calves // *Journal of Animal Science*. — 2020. — Vol. 98(2). — P. 1–13.
4. Hong H., Lee J., Kim D. Effect of transport stress on physiological responses and milk production in dairy cows // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. — 2018. — Vol. 31. — P. 1473–1480.
5. Jurkovich V., Tózsér J. A review of the effects of stress on dairy cattle behaviour // *Animals*. — 2024. — Vol. 14. — Article 1432.
6. Buckham-Sporer K., Lay D.C. Current knowledge on transportation of cattle and animal welfare // *Animals*. — 2023. — Vol. 13. — Article 3393.
7. Mendes N.S.R., Hultgren J. Preslaughter stress and beef quality in cattle // *Meat Science*. — 2022. — Vol. 188. — 108784.
8. Guo Y., Zhao X., Li J. Plant extracts for alleviating heat stress in dairy cattle // *Animals*. — 2023. — Vol. 13. — 2831.
9. Besharati M., Taghizadeh A. Effects of stress hormones on digestibility and performance in cattle: a review // *Open Agriculture*. — 2024. — Vol. 9. — P. 1–12.

ТҮЙІН

Мақалада бұқашықтардағы тасымалдау стрессінің мәселесі және оны алдын алу жолдары қарастырылған. Зерттеудің мақсаты – ірі қара мал төлдерінде тасымалдау стрессі кезінде микроэлементтермен байытылған қос қалақай сығындысының тиімділігін анықтау. Тәжірибе қара-ала тұқымды бұқашықтарда жүргізіліп, олар үш топқа бөлінді және қалақай сығындысы әртүрлі мөлшерде берілді. Препараттың әсері тірі салмақ жоғалту көрсеткіштері, клинико-физиологиялық, гематологиялық, биохимиялық және иммунологиялық қан көрсеткіштері бойынша бағаланды. Зерттеу нәтижелері қалақай сығындысын қолдану тасымалдау кезінде тірі салмақ жоғалтуды азайтып, жануарлар организміндегі зат алмасу процестерін тұрақтандыратынын көрсетті. Сонымен қатар өсімдік негізіндегі адаптогендерді қолдану бұқашықтардың бейімделу мүмкіндіктерін арттыратынын анықталды.

ABSTRACT

The article addresses the problem of transport stress in young cattle and methods for its prevention in livestock production. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of nettle (*Urtica dioica*) extract enriched with microelements in reducing transport stress in calves. The experiment was conducted on Black-and-White breed bull calves divided into three groups receiving different doses of the nettle extract. The effect of the preparation was assessed by live weight loss, clinical and physiological parameters, as well as hematological, biochemical, and immunological blood indicators. The results showed that the use of nettle extract with microelements reduced weight loss during transportation and stabilized metabolic processes in the animals' bodies. The findings indicate that plant-based adaptogens can enhance the adaptive capacity of bull calves and help prevent transport stress.

ӘОЖ 619.93:616.98(571.66)

Есенаманов А.Б., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Сидихов Б.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ИКСОДИДОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

ТҮЙІН

Бұл зерттеу Батыс Қазақстан облысының әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарында жайылымдық жағдайда өсірілетін қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малындағы иксод кенелерінің таралуын, маусымдық динамикасын және анатомиялық локализациясын анықтауға бағытталды. Зерттеулер Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми өндірістік орталығында жүргізілді. Кенелер жануарлар денесінен тікелей жинау және өсімдік жамылғысынан флагтау әдісі арқылы алынды. Түрлік тиесілігі морфологиялық белгілер мен молекулалық талдау нәтижелері негізінде анықталды. Зерттеу нәтижесінде иксод кенелерінің екі түрі – *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* анықталды. Ең жоғары зақымдану деңгейі далалық аймақта тіркеліп, *H. marginatum* таралуы 75,3%, ал *D. marginatus* – 67,0% болды. Кенелердің белсенділігі көктем және жаз мезгілдерінде жоғары, ал қыс мезгілінде төмен екені анықталды. Негізгі локализация аймақтары – қарын асты, желін, шат және құйрық асты бөліктері.

Түйін сөздер: ірі қара малы, иксод кенелері, пироплазмоз, бабезиоз, тейлериоз, эпизоотология, кене-векторлар, маусымдық динамика

Кіріспе. Пироплазмоз – *Babesia* және *Theileria* туыстастарына жататын пигментсіз эритроцитшілік қарапайымдылармен қоздырылатын, қан сорғыш иксод кенелері арқылы берілетін трансмиссивті протозойлық аурулар тобы. Бұл аурулар жануарлар мен адам организмінде эритроциттердің зақымдануымен, гемолиздің дамуы және интоксикация белгілерінің пайда болуымен сипатталады [1].

Ірі қара мал арасында жиі кездесетін пироплазмидаларға *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* және *Theileria annulata* жатады. Бұл паразиттер мал организмінде ауыр патологиялық өзгерістерге әкеледі, соның ішінде қызба, анемия, сарғаю, гемоглобинурия, әлсіздік және өнімділіктің күрт төмендеуі байқалады [2,3]. Аурудың ауыр түрлері жүрек-қан тамыр және ас қорыту жүйесінің бұзылыстарымен қатар жүреді және кей жағдайда жануарлардың өліміне әкелуі мүмкін [2]. Пироплазмоздардың клиникалық көрінісі қоздырғыштың түріне, жануардың жасына, иммунологиялық жағдайына және қоршаған орта факторларына байланысты әртүрлі болуы мүмкін [3].

Соңғы жылдары жүргізілген мета-талдаулар мен жүйелі шолулар пироплазмоздардың әлемдік деңгейде кең таралғанын және олардың таралу аймақтары климаттық өзгерістерге байланысты кеңейіп келе жатқанын көрсетеді [4]. Көптеген зерттеулерге сәйкес, иксод кенелері – бұл аурулардың негізгі тасымалдаушылары болып табылады және олардың популяциялық динамикасы табиғи-климаттық жағдайларға тікелей тәуелді [5].

Кенелердің белсенділігі көбінесе температура, ылғалдылық және өсімдік жамылғысының жағдайымен анықталады. Маусымдық динамика бойынша кенелердің ең жоғары белсенділігі көктемнің соңында басталып, жаз айларында шарықтау шегіне жетеді [5]. Климаттың жылынуы және экологиялық өзгерістер кенелердің таралу аймағын кеңейтіп, жаңа аймақтарда пироплазмоздардың пайда болуына ықпал етуі мүмкін [10].

Пироплазмидалармен зақымдану көбінесе иксод кенелері арқылы жүреді, ал олардың арасында *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Dermacentor* және *Haemaphysalis* туыстарына жататын түрлер негізгі эпизоотологиялық маңызға ие. Бұл кенелер тек пироплазмоз қоздырғыштарын ғана емес, сонымен қатар көптеген басқа трансмиссивті аурулардың да тасымалдаушылары болып табылады [6,7].

Өртүрлі елдерде жүргізілген зерттеулер ірі қара мал арасында гемопаразиттік инфекциялардың кең таралғанын көрсетеді. Мысалы, Оңтүстік-Шығыс Азияда жүргізілген эпизоотологиялық зерттеулер ірі қара мал арасында қан паразиттерімен зақымдану деңгейі жоғары екенін және бұл жағдай шаруашылықтардың экономикалық тиімділігіне теріс әсер ететінін көрсетті [11]. Сонымен қатар, кене арқылы берілетін бірнеше қоздырғыштардың бір уақытта кездесуі, яғни аралас инфекциялар, аурудың клиникалық ағымын күрделендіріп, емдеу тиімділігін төмендетеді [12].

Батыс Қазақстан облысында жүргізілген эпизоотологиялық мониторинг нәтижелері ірі қара мал арасында пироплазмоз және иксодидоздың кең таралғанын көрсетті. Сонымен қатар, аймақта иксод кенелерінің бірнеше түрі тіркеліп, олардың ішінде *Hyalomma*, *Rhipicephalus* және *Dermacentor* туыстарының өкілдері басым екені анықталған.

Ірі қара малдағы пироплазмоздардың кең таралуы, олардың мал шаруашылығының өнімділігіне және экономикалық тиімділігіне тигізетін әсері бұл ауруларды зерттеудің маңыздылығын арттырады. Әсіресе Батыс Қазақстан облысы сияқты табиғи-климаттық жағдайлары кенелердің дамуына қолайлы аймақтарда эпизоотологиялық зерттеулер жүргізу ерекше өзекті болып табылады.

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – Батыс Қазақстан облысының Қаратөбе ауданы жағдайында ірі қара мал арасында иксодидоздың таралуын, оның маусымдық динамикасын және негізгі кене-векторларын анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми өндірістік орталығында жүргізілді.

Зерттеу объектісі ретінде жайылымдық жағдайда өсірілетін қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малы (еркек және ұрғашы) пайдаланылды. Жануарлар жас ерекшеліктеріне қарай төрт топқа бөлінді: 1 жасқа дейін, 1-3 жас, 4-5 жас және 6 жастан жоғары. Кенелермен залалданудың маусымдық динамикасы жануарларды жыл мезгілдері бойынша (қыс, көктем, жаз және күз) тоқсан сайын тексеру арқылы анықталды.

Иксод кенелері ірі қара мал денесінен тікелей жинау және өсімдік жамылғысынан «флаптау» әдісі арқылы алынды. Жануарларды тексеру барысында кенелердің жиі локализацияланатын анатомиялық аймақтарына (бас, мойын, төс, шап, шат, желін және ұма) ерекше назар аударылды. Кенелер пинцет көмегімен абайлап алынып, ылғалдандырылған мақта мен сүзгі қағазы бар контейнерлерге орналастырылды. Әрбір үлгіге жануардың сәйкестендіру нөмірі, жинау уақыты және паразиттің локализациясы көрсетілген таңба қойылды.

Өсімдіктерден кенелерді жинау стандартты «флаптау» әдісімен жүргізілді. Ол үшін өлшемі 60×100 см ақ түсті матадан жасалған флаг қолданылды. Флаг шөп жамылғысы үстімен сүйретіліп жүргізіліп, жабысып қалған кенелер пинцет арқылы контейнерлерге жиналды. Әрбір 10–20 метр сайын флаг тексеріліп отырды. Кенелердің салыстырмалы саны 1 флаг-километрге шаққандағы дарақтар саны ретінде есептелді.

Кенелердің түрлік тиесілігі морфологиялық белгілеріне қарай иксод кенелерінің атласы мен анықтамалықтары негізінде анықталды. Имаго сатысындағы кенелерді анықтау үшін «Микромед МС-1 вар.1С LED» стереоскопиялық микроскопы қолданылды.

Ірі қара малдағы иксод кенелерімен залалдану деңгейін бағалау үшін зоопаразитологиялық көрсеткіштер пайдаланылды. Кездесу индексі (КИ, %) зақымданған жануарлар санының зерттелген жануарлардың жалпы санына пайыздық қатынасы арқылы есептелді: $КИ = \frac{N_p}{n} \times 100$

мұнда N_p – зақымданған жануарлар саны, n – зерттелген жануарлардың жалпы саны.

Молшылық индексі (МИ) белгілі бір паразит түрінің зерттелген жануарлар санына шаққандағы орташа дарақ санын сипаттайды:

$$МИ = \frac{P}{n} \quad МИ = \frac{Par}{n}$$

мұнда Par – анықталған паразиттердің жалпы саны, n – зерттелген жануарлар саны.

Кенелермен залалдану қарқындылығы анатомиялық локализациясы мен даму сатыларын (дернәсіл, нимфа және имаго) ескере отырып жартылай сандық әдіспен бағаланды: төмен (+) – 2-4 дарақ, орташа (++) – 5-10 дарақ және жоғары (+++) – 10-20 дарақ бір жануарға шаққанда.

Ірі қара малдағы пироплазмидаларды анықтау үшін қан жағындылары Романовский–Гимза әдісімен боялып, микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Зерттеу иммерсиялық май қолданылып, 1000× үлкейту кезінде орындалды. Диагностикалық белгі ретінде эритроциттер ішінде орналасқан пироплазмидалардың морфологиялық формалары (сақина тәрізді, алмұрт тәрізді және амеба тәрізді) ескерілді.

Молекулалық зерттеулер үшін иксод кенелерінен гомогенат дайындалды. Әрбір кене стерильді фосфатты-буферлік ерітіндімен (PBS, pH 7,4) өңделіп, 1,5 мл Эппендорф түтіктерінде механикалық гомогенизацияланды. Алынған суспензиялар 8000 айн/мин жылдамдықта 10 минут центрифугаланып, супернатант кейінгі ПТР талдауларында қолданылды. Үлгілер –20 °С температурада сақталды және барлық процедуралар стерильді жағдайда орындалды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Экологиялық аймақтар бойынша ірі қара малдағы кене фаунасы және зақымдану динамикасы. Батыс Қазақстан облысының далалық, жартылай шөлейтті және шөлейтті табиғи аймақтарында жүргізілген зерттеулер барысында ірі қара малдан иксод кенелерінің екі түрі анықталды: *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* (1-сурет).



Сурет 1– Ересек иксод кенелерінің морфологиялық көрінісі:
A-B - *Hyalomma marginatum*, C-D - *Dermacentor marginatus*

Кенелердің түрлік тиесілігі морфологиялық белгілеріне және молекулалық талдау нәтижелеріне негізделіп расталды. 16S rDNA және COX1 гендерінің фрагменттерін амплификациялау нәтижесінде тиісінше шамамен 455 және 820 жұп нуклеотидтен тұратын ДНҚ фрагменттері алынды. Алынған нуклеотидтік тізбектер GenBank халықаралық дерекқорына енгізілді.

Зерттеу нәтижелері ірі қара малдың иксод кенелерімен зақымдануы табиғи-климаттық аймақтарға байланысты айтарлықтай айырмашылық көрсететінін анықтады. Жалпы алғанда, барлық зерттелген аймақтарда *H. marginatum* түрінің таралуы *D. marginatus*-қа қарағанда жоғары болды (1-кесте).

Кесте 1 - Батыс Қазақстан облысындағы иксод кенелерінің таралуы

Аймақ	<i>Hyalomma marginatum</i> (зерттелген/ зақымданған)	Инвазия қарқындылығы	Таралуы %	Орташа саны	<i>Dermacentor marginatus</i> (зерттелген/ зақымданған)	Инвазия қарқындылығы	Таралуы %	Орташа саны
Далалық	680/512	2–49	75,3 (71,9-78,5)	19,2±13,6	680/456	2–18	67,0 (63,4-70,6)	6,7± 4,6
Жартылай шөлейтті	676/460	1–21	68,1 (64,4-71,5)	7,5± 5,8	676/404	1–11	59,8 (56,0-63,5)	3,6± 2,9
Шөлейтті	672/388	1–44	57,7 (54,0-61,5)	13,0±12,4	672/316	1–13	47,0 (43,2-50,9)	3,3± 3,5
Барлығы	2028/1360	–	67,0 (65,0-69,1)	–	2028/1176	–	58,0 (55,8-60,1)	–

Алынған нәтижелер бойынша ең жоғары зақымдану деңгейі далалық аймақта байқалды. Бұл аймақта *H. marginatum* зерттелген жануарлардың 75,3%-ында анықталып, бір жануарға шаққандағы орташа саны $19,2 \pm 13,6$ дарақты құрады. Ал *D. marginatus* таралуы 67,0% деңгейінде тіркеліп, орташа саны $6,7 \pm 4,6$ дарақ болды.

Жартылай шөлейтті аймақта екі кене түрінің таралуы біршама төмен болды: *H. marginatum* – 68,1%, *D. marginatus* – 59,8%. Орташа паразит саны сәйкесінше $7,5 \pm 5,8$ және $3,6 \pm 2,9$ дарақты құрады.

Ең төмен көрсеткіштер шөлейтті аймақта байқалды, мұнда *H. marginatum* таралуы 57,7%, ал *D. marginatus* 47,0% деңгейінде тіркелді. Бұл аймақта паразиттердің орташа саны да салыстырмалы түрде төмен болды.

Жалпы алғанда, зерттелген барлық аймақтар бойынша *H. marginatum* таралуының орташа көрсеткіші 67,0%, ал *D. marginatus* – 58,0% болды. Бұл деректер Батыс Қазақстан облысының табиғи-климаттық жағдайлары *Hyalomma* туысына жататын кенелердің таралуына қолайлы екенін көрсетеді.

Маусымдық динамика. Маусымдық талдау нәтижелері ірі қара малдың иксод кенелерімен зақымдануының айқын маусымдық сипаты бар екенін көрсетті. Қыс мезгілінде инвазия деңгейі барлық табиғи аймақтарда ең төмен болды және орташа есеппен 10,0% деңгейінде тіркелді.

Көктемде кенелердің белсенділігі күрт артып, орташа зақымдану деңгейі 67,5%-ға дейін жоғарылады. Бұл кезеңде паразиттердің орташа саны бір жануарға шаққанда 12,4 дарақты құрады.

Жаз мезгілінде инвазия деңгейі салыстырмалы түрде жоғары күйінде сақталғанымен, көктеммен салыстырғанда аздап төмендеп, орташа есеппен 63,3% болды.

Күзде инвазия деңгейі біртіндеп төмендеп, 32,7% деңгейіне дейін азайды.

Бұл нәтижелер иксод кенелерінің белсенділігі негізінен көктем–жаз кезеңінде жоғары болатынын, ал қыс мезгілінде олардың популяциялық белсенділігі күрт төмендейтінін көрсетеді. Сонымен қатар, ең жоғары инвазия деңгейі далалық аймақта тіркелді, бұл аймақтың климаттық және экологиялық жағдайлары кенелердің дамуы мен таралуына қолайлы екенін көрсетеді.

Ірі қара мал денесіндегі иксод кенелерінің анатомиялық локализациясы. Зерттеу нәтижелері иксод кенелерінің ірі қара мал денесінің белгілі бір анатомиялық аймақтарында шоғырланатынын және олардың орналасуы даму сатыларына байланысты өзгеретінін көрсетті (2-кесте).

Кесте 2- Ірі қара малдағы иксод кенелерінің анатомиялық локализациясы және даму сатылары

Дене бөлігі	Дернәсіл (L)	Нимфа (N)	Имаго (I)
Бас	+	+	–
Құлақ	–	–	+
Мойын	+	–	+
Шоқтық	+	+	+
Мойынның бүйірі	+	–	+
Мойынның төменгі бөлігі	–	+	+
Алқым	+	–	++
Кеуде	–	–	++
Иық	+	+	+
Арқа	–	–	+
Алдыңғы аяқтар	++	–	++
Артқы аяқтар	–	–	++
Қарын асты	–	–	+++
Желін	–	–	+++
Сүт айнасы	–	–	+++
Шат аймағы	–	–	+++
Ұма	–	–	++
Аралық (перинеум)	–	–	+++
Құйрық түбі	–	–	++
Құйрық	–	–	++
Құйрық асты	–	–	+++
Бүйірі	–	–	++

Алынған нәтижелер бойынша дернәсілдер негізінен бас, шоқтық, мойын және алдыңғы аяқтар аймақтарында анықталды, мұнда зақымдану қарқындылығы көбіне төмен деңгейде болды. Нимфалар шоқтық, мойынның төменгі бөлігі және алқым аймақтарында тіркелді.

Ең жоғары зақымдану деңгейі имаго сатысында байқалды. Ересек кенелер көбінесе қарын асты, желін, шат, перинеум және құйрық асты аймақтарында шоғырланды. Бұл аймақтар тері жамылғысының жұқалығымен және қан тамырларының жақсы дамуына байланысты кенелер үшін қолайлы қоректену ортасы болып табылады.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері Батыс Қазақстан облысында ірі қара малдағы иксод кенелерінің таралуы табиғи-климаттық аймақтар мен маусымдық факторларға тәуелді екенін көрсетті. Зерттелген аумақтарда иксод кенелерінің екі негізгі түрі – *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* анықталды. Олардың таралуы далалық аймақта жоғары, ал шөлейтті аймақта төмен болды, бұл климаттық жағдайлар мен өсімдік жамылғысының ерекшеліктерімен байланысты болуы мүмкін.

Маусымдық талдау бойынша кенелердің белсенділігі көктем–жаз мезгілдерінде жоғары, ал қыс мезгілінде ең төмен деңгейде байқалды. Сонымен қатар, кенелердің анатомиялық орналасуы олардың даму сатыларына байланысты өзгеретіні анықталды: дернәсілдер мен нимфалар көбінесе жануардың алдыңғы бөліктерінде, ал имаго сатысындағы кенелер қарын асты, желін, шат және құйрық асты аймақтарында жиі кездеседі.

Зерттеу нәтижелері бойынша Батыс Қазақстан облысының әртүрлі табиғи аймақтарында ірі қара малда *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* түрлері кең таралғаны анықталды. Кенелермен зақымдану деңгейі аймақтың табиғи жағдайларына және маусымдық ерекшеліктерге байланысты өзгеріп отырды: ең жоғары көрсеткіш көктем–жаз мезгілінде, ал ең төмені қыс мезгілінде тіркелді.

Алынған деректер өңірде кенелер арқылы таралатын трансмиссивті аурулардың эпизоотологиялық жағдайын бағалауға және ветеринариялық профилактикалық шараларды жетілдіруге ғылыми негіз бола алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Schnittger L., Ganzinelli S., Bhoora R., Omondi D., Nijhof A.M., Florin-Christensen M. Piroplasmids *Babesia*, *Cytauxzoon* and *Theileria* in farm and companion animals: species compendium, molecular phylogeny and evolutionary insights [Text] / L. Schnittger, S. Ganzinelli, R. Bhoora et al. // Parasitology Research. – 2022. – V. 121. – №5. – P. 1207–1245. – <https://doi.org/10.1007/s00436-022-07424-8>
2. Bock R., Jackson L., de Vos A., Jorgensen W. Bovine babesiosis [Text] / R. Bock, L. Jackson, A. de Vos, W. Jorgensen // Parasitology. – 2004. – V. 129 (Suppl.). – P. S247–S269. – <https://doi.org/10.1017/S0031182004005190>
3. Rimal S., Sah R.K., Shakya S., Acharya M.M., El-Dakhly K.M. Bovine babesiosis: a clinical review [Text] / S. Rimal, R.K. Sah, S. Shakya et al. // Mathews Journal of Veterinary Science. – 2025. – V. 9. – №5. – P. 1–17. – <https://doi.org/10.30654/MJVS.10081>
4. Jacob S.S., Sengupta P.P., Paramanandham K., Suresh K.P., Chamuah J.K., Rudramurthy G.R., Roy P. Bovine babesiosis: a global perspective on the disease distribution through a systematic review and meta-analysis [Text] / S.S. Jacob, P.P. Sengupta, K. Paramanandham et al. // Veterinary Parasitology. – 2020. – V. 283. – Art. 109136. – <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109136>
5. Monoldorova S., Lee S., Yun S., Park S., Jeong J.U., Kim J., Lee I.Y., Jun H., Park C.H., Byeon H.S., Han M., Youn S.Y., Cho Y.S., Yun Y.M., Lee K.J., Jeon B.Y. Seasonal dynamics of ticks and tick-borne pathogens in the Republic of Korea [Text] / S. Monoldorova, S. Lee, S. Yun et al. // Pathogens. – 2024. – V. 13. – Art. 1079. – <https://doi.org/10.3390/pathogens13121079>
6. Mahmoud H.Y.A.H., Rady A.A., Tanaka T. Molecular detection and characterization of *Theileria annulata*, *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle and buffaloes in southern Egypt [Text] / H.Y.A.H. Mahmoud, A.A. Rady, T. Tanaka // Parasite Epidemiology and Control. – 2024. – V. 25. – Art. e00340. – <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2024.e00340>
7. Hoffman D., Dreghiciu I.C., Oprescu I., Imre M., Florea T., Plesko A., Morariu S., Ilie M.S.

Zoonotic and non-zoonotic tick-borne pathogens in cattle in Europe – a retrospective analysis over the last 15 years [Text] / D. Hoffman, I.C. Dreghiciu, I. Oprescu et al. // *Animals*. – 2025. – V. 15. – Art. 1408. – <https://doi.org/10.3390/ani15101408>

8. Taurbayeva S.N., Tokpan S.S., Shevtsov A.B., Lider L.A. Theileriosis of cattle: distribution and diagnosis in Kyzylorda region [Text] / S.N. Taurbayeva, S.S. Tokpan, A.B. Shevtsov, L.A. Lider // *Vestnik nauki Kazakhskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S. Seifullina*. – 2017. – №4 (95). – P. 73–78.

9. Taurbayeva S.N., Lider L.A. The prevalence of theileriosis in cattle in South Kazakhstan [Text] / S.N. Taurbayeva, L.A. Lider // *Proceedings of the Republican Scientific and Theoretical Conference “Seifullin Readings – 13: Preserving Traditions, Creating the Future”*. – Astana, 2017. – V. 1(2). – P. 241–244.

10. Sánchez Pérez M., Feria Arroyo T.P., Venegas Barrera C.S., Sosa-Gutiérrez C., Torres J., Brown K.A., Gordillo Pérez G. Forecasting the impact of climate change on the distribution of the tick *Rhipicephalus sanguineus* in the Americas [Text] / M. Sánchez Pérez, T.P. Feria Arroyo, C.S. Venegas Barrera et al. // *Sustainability*. – 2023. – V. 15. – Art. 4557. – <https://doi.org/10.3390/su15054557>

11. Bohman W., Chooruang N., Sakuna K., Jarujareet W., Areekit K., Chantip D. Prevalence of hemoparasitic infections and associated risk factors in fighting bulls in southern Thailand: a retrospective study [Text] / W. Bohman, N. Chooruang, K. Sakuna et al. // *Open Veterinary Journal*. – 2024. – V. 14. – №10. – P. 2587–2598. – <https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i10.8>

12. Bursakov S.A., Kovalchuk S.N. Co-infection with tick-borne pathogens in cattle in Russia [Text] / S.A. Bursakov, S.N. Kovalchuk // *Ticks and Tick-borne Diseases*. – 2019. – V. 10. – №3. – P. 709–713. – <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.03.004>

АННОТАЦИЯ

Целью исследования было изучение распространения, сезонной динамики и анатомической локализации иксодовых клещей у крупного рогатого скота казахской белоголовой породы, выращиваемого на пастбищах в различных природно-климатических зонах Западно-Казахстанской области. Исследования проводились в учебно-научно-производственном центре «Жәрдем-Вет» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Клещи собирались непосредственно с тела животных и с растительного покрова методом флажирования. Видовая принадлежность определялась на основе морфологических признаков и молекулярного анализа. В результате выявлено два вида иксодовых клещей – *Hyalomma marginatum* и *Dermacentor marginatus*. Наиболее высокий уровень зараженности зарегистрирован в степной зоне: распространенность *H. marginatum* составила 75,3%, а *D. marginatus* – 67,0%. Активность клещей была наиболее выражена весной и летом, тогда как зимой наблюдались минимальные показатели. Основные места локализации паразитов – область живота, вымени, паха и под хвостом.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the distribution, seasonal dynamics, and anatomical localization of ixodid ticks in Kazakh Whiteheaded cattle raised under pasture conditions in different ecological zones of the West Kazakhstan region. The research was conducted at the “Zhardem-Vet” educational, scientific and production center of Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University. Ticks were collected directly from animals and from vegetation using the flagging method. Species identification was carried out based on morphological characteristics and molecular analysis. Two species of ixodid ticks were identified: *Hyalomma marginatum* and *Dermacentor marginatus*. The highest infestation rate was recorded in the steppe zone, where the prevalence of *H. marginatum* reached 75.3% and *D. marginatus* 67.0%. Tick activity was highest in spring and summer and lowest in winter. The main anatomical localization sites were the abdomen, udder, groin, and under-tail regions.

ӘОЖ 579.68:556.53

Бексултан А.Е., магистр

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС БҚФ, Орал қ., Қазақстан

Ищанова А.С., ғылыми қызметкер

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Ракецкий В.А., ғылыми қызметкер, «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС БҚФ ОП, Қостанай қ., Қазақстан

Попов В.А., ғылыми қызметкер, «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС БҚФ ОП, Қостанай қ., Қазақстан

ЖАЙЫҚ ЖӘНЕ ШАҒАН ӨЗЕНДЕРІ СУЛАРЫНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Жайық және Шаған өзендері суларының микробиологиялық құрамын анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу жұмыстарының талдауы ұсынылған. Зерттеу барысында өзендердің әр түрлі ағыс бөлектерінен су сынамасы алынып, микроорганизмдердің жалпы саны мен морфологиялық көрінісі анықталды. Салыстырмалы талдау нәтижесінде, әртүрлі пішінді (шар, таяқша, спираль, вибрион тәрізді) бактериялардың қалыпты деңгейдің шегінде екені тіркелді. Алайда, бактериялардың белгілі бір мөлшерде кездесуі гидрологиялық және антропогендік факторларға тәуелділікті айқындайтыны, микробтық құрамның әртүрлілігі өзен суларының кеңістік айырмашылықтарын көрсететіні атап өтілді.

Зерттеу нәтижелері экожүйелердің жағдайын түсіну және су айдынындағы гидробионттар денсаулығы мен популяциялары үшін ықтимал қауіптерді бағалауда микробтық құрамды зерттеу қажеттілігін негіздеді. Микроорганизмдердің жоғары концентрациясының су сапасы тепе-теңдігін бұзатыны, ол өз кезегінде гидробионттардың (нектон, планктон, бентос) денсаулығына теріс әсер етіп, тіршілігіне қауіп төндіру ықтималдығын арттыратыны талқыланбайтын факт. Жалпы алғанда, су сапасын зерттеу су ресурстарын қорғау және экологиялық жағдайды бағалау үшін аса маңызды профилактикалық шара болып табылады.

Зерттеу талдауларына сүйене отырып, су айдындарында тұрақты түрде микробиологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізу, микробтық құрамның маусымдық өзгеру динамикасын талдау ұсынылды. Зерттеу жұмыстары BR23591095 «Су айдындарының әлеуетін бағалау және қорлардың динамикасын модельдеу негізінде су биологиялық ресурстарын сақтау және орнықты пайдалану жөніндегі кешенді зерттеулер» ғылыми-техникалық бағдарлама аясында жүргізілді.

Түйін сөздер: *Жайық өзені, Шаған өзені, микробиологиялық құрам, микроорганизмдердің жалпы саны, морфологиялық құрылым, грам-оң бактериялар*

Кіріспе. Өзен суларының микробиологиялық сипаттамасы су айдындарының экожүйелерін зерттеуде маңызды жүйе болып табылады. Себебі, микроорганизмдер қоректік заттардың айналымындағы биологиялық тепе-теңдік пен су айдындарының санитарлық жағдайын сақтайтын индикатор. Негізінен микроорганизмдер қауымдастығына су айдындарының температурасы, ағын, органикалық заттар және биотикалық өзара әрекеттесулер сияқты табиғи факторлар мен антропогендік факторлар тікелей әсер етеді [1].

Батыс Қазақстан өңірінде орналасқан Жайық және Шаған өзендері аймақтың маңызды су ресурстары болып табылады. Жайық өзені трансшекаралық сипатқа ие, аймақтың экологиялық және экономикалық өміріне тәуелді десек те болады. Ал, Шаған өзені болса жергілікті экожүйелер мен ауыл шаруашылығы үшін маңызды су көзі болып табылады [2].

Бұл зерттеудің өзектілігі – экожүйелердің жағдайын түсіну және су айдынындағы гидробионттар денсаулығы мен популяциялары үшін ықтимал қауіптерді бағалауда микробтық құрамды зерттеу қажеттілігі. Су сапасын зерттеу су ресурстарын қорғау және экологиялық жағдайды бағалау үшін аса маңызды профилактикалық шара [3].

Зерттеудің мақсаты – Жайық және Шаған өзендерінің әр түрлі ағыс бөліктеріндегі микробтық морфологиялық құрылымды салыстырмалы зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары BR23591095 «Су айдындарының әлеуетін бағалау және қорлардың динамикасын модельдеу негізінде су биологиялық ресурстарын сақтау және орнықты пайдалану жөніндегі кешенді зерттеулер» ғылыми-техникалық бағдарлама аясында БҚФ «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС мен Жәңгір хан атындағы БҚАТУ «Ветеринарлық және биологиялық қауіпсіздік» ғылыми-зерттеу өндірістік зертханасында жүргізілді.

Су сынамалары 2025 жылдың наурыз айында Жайық және Шаған өзендерінің сағасы маңы мен орта ағысынан ағысқа қарсы бағытта алынды. Әрбір сынама көлемі 15 мл-ді құрады, стерильді арнайы пластик құтыларда 4°C температурада тасымалданды және алынған материал 1 күн ішінде өңделді.

Микробиологиялық зерттеулер ҚР СТ 3468-2019 – «Табиғатты қорғау. Жер үсті су қоймаларының суын санитарлық-микробиологиялық талдау әдістері» нормативтік стандарттарға негізделіп жүргізілді [4]. ҚР СТ бойынша зерттеу барысында микроорганизмдердің жалпы саны мен санитарлық-көрсеткіш бактериялар анықталады. Жалпы микроб санын анықтау үшін су сынамалары ЕПА қоректік ортасына тікелей себіліп, 37°C-та 24 сағат инкубацияланады, өскен колониялар саналады, нәтиже КОЕ/мл (колония түзуші бірлік) түрінде көрсетіледі [5-6].

Микроорганизмдердің морфологиялық ерекшеліктерін анықтау мақсатында микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Бактерияларды дифференциалды анықтау үшін кеңінен қолданылатын Грам бойынша бояу әдісі қолданылды. Бұл әдіс бактерияларды жасуша қабырғасының құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты грам-оң және грам-теріс топтарға бөлуге, морфологиялық құрылымын анықтауға, микрофлораның жалпы сипаттамасын бағалауға мүмкіндік береді. Алынған су үлгілерінен жұқа жұғынды дайындалып, бөлме температурасында кептірілгеннен кейін қысқа уақыт қыздыру арқылы бекітілді (бекіту кезеңі микроб жасушаларының құрылымын сақтайды). Жұғынды препарат кристалды күлгін, Люголь, фуксин ерітінділерімен кезең-кезеңімен боялып, этил спиртімен өңделіп, дифференциалды түссіздендіру жүргізілді. Боялған препараттар жарық микроскопында зерттелді, зерттеу барысында бактериялардың пішіні, орналасуы, боялу сипаты анықталады [7-8].

Микроскопияда грам-оң бактериялар қою күлгін түсте, грам-теріс бактериялар қызғылт түске боялады. Бұл өзгешелік бактерия жасуша қабырғасының химиялық құрамына байланысты [9].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу барысында Жайық және Шаған өзендері суларының микробиологиялық көрінісі анықталды. Алынған нәтижелер су экожүйелеріндегі микробиологиялық процестің белсенділігін сипаттайды.

Ет-пептонды агар қоректік ортасында инкубациядан кейін микроорганизмдердің өсуі байқалды (Сурет 1).



Сурет 1- ЕПА қоректік ортасында колониялардың өсуі

№1 және №3 Петри табақшаларында өсу жоқ. №2 табақшада бірнеше ұсақ колониялар байқалады. Колониялар дөңгелек пішінді, ақшыл түсті, беті тегіс, құрылымы біркелкі, кейбір колониялар топтасып орналасқан, диаметрлері шамамен 0,5-2мм. №4 табақшада жекелеген колонияның өсуі анық көрінеді. Колония дөңгелек пішінді, дөңес, ашық крем түсті, беті тегіс әрі жылтыр, шеттері біркелкі, диаметрі шамамен 1-2мм. №5 табақшада көлемі ірілеу және топтасқан колониялар байқалады. Түсі ақшыл-сары, беті тегіс. Кейбір колониялар бір-бірімен қосылып шағын шоғыр түзген, диаметрлері шамамен 2-3мм.

Жалпы алғанда, колониялардың анықталған морфологиялық белгілері табиғи су үлгілерінде кездесетін бактерияларға тән. Зерттеу нәтижелері бойынша екі өзен суындағы микроорганизмдердің саны бір-бірінен айырмашылық көрсететіндігі байқалады.

Кесте 1 – Жайық және Шаған өзендері суындағы жалпы микроб саны (КОЕ/мл)

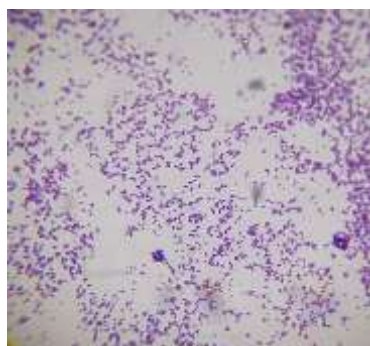
Зерттелген көрсеткіш	№1 (Фильтрлі су)	№2 (Шаған өзені сағасы маңы)	№3 (Шаған өзені орта ағысы)	№4 (Жайық өзені сағасы маңы)	№5 (Жайық өзені орта ағысы)
Жалпы микроб саны (КОЕ/мл)	0	10	0	1	7

1 – кестеде көрсетілгендей, Шаған өзенінің суында микроорганизмдердің жалпы саны Жайық өзеніне қарағанда біршама жоғары болды.

Шаған өзенінің сағасы маңында 10 колония анықталса, ал өзеннің орта ағысында өсу байқалмады. Бұл жағдай өзеннің сағалық бөлігінде органикалық заттардың және антропогендік факторлардың әсері жоғары болуы мүмкін екенін көрсетеді. Орта ағыста микроорганизмдердің өсуінің байқалмауы су ағысының қарқындылығы мен табиғи өзін-өзі тазарту процестерінің белсенді жүруіне байланысты болуы ықтимал.

Жайық өзені саға маңындағы су үлгісінен тек 1 колония анықталса, өзеннің орта ағысында 7 колония өсуі тіркелді. Бұл көрсеткіштер Жайық өзенінің орта ағысында микроорганизмдердің белсенділігі жоғары екенін көрсетеді, ол өзеннің гидрологиялық ерекшеліктері және су айналымымен байланысты болуы мүмкін.

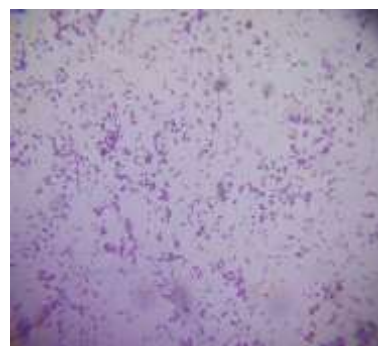
Микроскопиялық бақылау барысында микроорганизмдердің морфологиялық формалары анықталды (Сурет 2-4).



Сурет 2 - Шар тәрізді бактериялар



Сурет 3 - Таяқша тәрізді бактериялар



Сурет 4 - Аралас морфологиялық құрылымды бактериялар

Сурет – 2 көрсетілгендей, грамм-оң шар тәрізді бактериялар №4-ші үлгіден, яғни Жайық өзені сағасы маңынан анықталды. Олардың кейбіреулері жұптасып орналасқан, бұл диплококктарға (кокк тәрізді) тән морфологиялық ерекшелік. Кокк тәрізді бактериялар органикалық заттардың ыдырауына белсенді қатысады [10].

Сурет – 3 таяқша тәрізді бактериялардың (бацилла) көрінісін байқауға болады. Бұл Шаған өзені сағасы маңынан алынған №2-ші үлгіге тиесілі. Бациллалардың суда болуы су ортасында микробиологиялық процестердің белсенді жүріп жатқанын көрсетеді [10,11].

Сурет – 4 аралас морфологиялық құрылымды, олардың ішінде спираль, шар және таяқша тәрізді, вибрион тәрізді иілген бактериялар бар. Бұл, №5-ші үлгі Жайық өзенінің орта ағысынан алынды. Мұндай морфологиялық әртүрлілік су ортасындағы микрофлораның күрделі құрылымын және биологиялық әртүрлілігін көрсетеді [11].

Анықталған бактериялардың жоғары концентрациясы су сапасының тепе-теңдігін бұзады. Бұл өз кезегінде гидробионттардың (нектон, планктон, бентос) денсаулығына теріс әсер етіп, тіршілігіне қауіп төндіруі ықтимал [12].

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері бойынша екі өзен суында да микроорганизмдердің қалыпты деңгей шегінде екені анықталды. Алайда, бактериялардың белгілі бір мөлшерде кездесуі гидрологиялық және антропогендік факторларға тәуелділікті айқындайды. Жайық және Шаған өзендері суларының микробиологиялық құрамының әртүрлілігі өзен суларының микробиологиялық құрамының кеңістік айырмашылықтарын көрсетеді. Табиғи ортада кокк, бацилла, спираль және вибрион тәрізді бактериялардың кездесуі микроорганизмдердің экологиялық бейімделуінің жоғары деңгейін және биологиялық процестердің белсенділігін сипаттайды.

Су экожүйесінде микроорганизмдер органикалық заттардың минерализациялануына және биогеохимиялық процестердің жүрінде маңызды рөл атқарады. Микроорганизмдер белсенділігін назарға ала отырып су ресурстарын зерттеу маңызды ғылыми ақпарат береді.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, өзен суларының сапасын бағалауда мақсатында тұрақты микробиологиялық мониторинг және микробтық құрамның өзгеру динамикасын талдайтын маусымдық зерттеулер жүргізу ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Izah, S.C., et al. Modeling solutions for microbial water contamination in the global south for public health protection / S.C. Izah, M.S. Ogbu // *Frontiers in Microbiology*. – Vol.167 – 2025.
2. Жанабаева, Ж.А. и др. Современное состояние качества воды Жайык-Каспийского бассейна в Казахстане / Ж.А. Жанабаева, А.К. Мусина, А.А. Аттымбаева, А.А. Рысмагамбетова // *Гидрохимия и качество воды*. – 2023. – С.64-74.
3. Гранкина, А.С. Санитарно-микробиологическое исследование воды / А.С. Гранкина, Л.П. Пульчеровская, Д.Г. Сверкалова // *Ульяновская ГСХА. – IX Международная студенческая научная конференция*. – 2017.
4. ҚР СТ 3468-2019. – Табиғатты қорғау. Жер үсті су қоймаларының суын санитарлық-микробиологиялық талдау әдістері. – Нұр-Сұлтан. – 2020.
5. Сыдықбаев Р.Қ. Микробиология және вирусология пәнінің зертханалық сабақтарына арналған әдістемелік нұсқаулар // *Әл-фараби атындағы қазақ ұлттық университеті*. – 2012.
6. Аманова Г.К. Микробиология: учебное пособие // *Павлодар: Торайғыров университет*. – 2020. – 100с.
7. Ляхова, О.А. Микробиологическое исследование воды открытых водоемов г.Саров / О.А. Ляхова, Т.В. Смагина // *Ученые записки Орловского государственного университета*. – №3 (92). – 2021. – С.250-255
8. Su, Y., Zhang, Y., et al. Water quality drivers the reconfiguration of river microbial communities in response to deterioration / Y. Su, Y. Zhang, W. Shi, J. Li // *Environmental Research*. – Vol.249 – 2024.
9. Морозова, О.В. и др. Микробные сообщества воды и донных отложений озера Большое Голубое / О.В. Морозова, Р.П. Токинова, С.Л. Дмитрий // *Российский журнал прикладной экологии* // №3. – 2022.
10. Kapetanovic, D., et al. Microbial communities in Changing aquatic environments / D. Kapetanovic, M. Katouli // *Microorganisms*. – 12(4). – 2024. – P.726
11. Манапова Р.Т. Микробиология, микология и основы иммунологии // *ООО «Проспект»*. – 2023. – 339с.
12. Левинсон У. Микробиология и иммунология / пер.с англ. под ред. д-ра проф. В.Б.Белобородова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2015. – 1181с.

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлен анализ исследовательских работ, проведенных с целью определения микробиологического состава вод рек Жайык и Шаған. В ходе исследования были отобраны пробы воды из различных участков течения рек, после чего определены общее количество микроорганизмов и их морфологические особенности. По результатам сравнительного анализа установлено, что бактерии различных форм (шаровидные,

палочковидные, спиралевидные и вибрионоподобные) присутствуют в пределах нормального уровня. Однако отмечено, что определённое количество бактерий зависит от гидрологических и антропогенных факторов, а разнообразие микробного состава отражает пространственные различия вод рек.

Результаты исследования обосновывают необходимость изучения микробного состава для понимания состояния экосистем и оценки возможных рисков для здоровья гидробионтов и их популяций в водоёмах. Высокая концентрация микроорганизмов может нарушать баланс качества воды, что, в свою очередь, способно негативно влиять на состояние гидробионтов (нектон, планктон, бентос) и повышать вероятность угрозы их жизнедеятельности. В целом, исследование качества воды является важной профилактической мерой для охраны водных ресурсов и оценки экологического состояния.

На основании результатов исследований рекомендуется регулярно проводить микробиологические исследования водных объектов и анализировать сезонную динамику изменений микробного состава.

Исследовательские работы были проведены в рамках научно-технической программы BR23591095 «Комплексные исследования водоемов для сохранения и устойчивого использования водных биологических ресурсов на основании оценки их потенциала и моделирования динамики запасов».

ABSTRACT

This article presents an analysis of research conducted to determine the microbiological composition of the Ural and Shagan rivers. Water samples were taken from various sections of the rivers during the study, after which the total microbial count and their morphological characteristics were determined. The results of the comparative analysis showed that bacteria of various shapes (spherical, rod-shaped, spiral-shaped and vibrio-like) were present at normal levels. However, the specific number of bacteria was found to depend on hydrological and anthropogenic factors, with the diversity of the microbial composition reflecting spatial differences in river waters.

These results justify the need to study microbial composition to understand the state of ecosystems and assess possible risks to the health of aquatic organisms and populations in water bodies. High concentrations of microorganisms can disrupt the balance of water quality, which can negatively affect the condition of aquatic organisms (nekton, plankton and benthos) and increase the likelihood of threats to their survival. In general, research into water quality is an important preventive measure for protecting water resources and assessing their ecological condition.

Based on these results, regular microbiological studies of water bodies and analysis of seasonal changes in microbial composition are recommended.

The research was conducted as part of the BR23591095 scientific and technical programme, 'Comprehensive studies of water bodies for the conservation and sustainable use of aquatic biological resources based on an assessment of their potential and modelling of stock dynamics'.

ӘОЖ 619.636.22:579.8:636.089.258

Мырзахмет А.А., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Есенаманов А.Б., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Сидихов Б.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ІРІ ҚАРА МАЛЫНДАҒЫ ИКСОД КЕНЕЛЕРІНІҢ ПАРАЗИТАРЛЫҚ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОЛАРҒА ҚАРСЫ АКАРИЦИДТІК КҮРЕС ШАРАЛАРЫ

ТҮЙІН

Батыс Қазақстан облысының әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарында жайылым жағдайында өсірілетін қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малында иксод кенелерінің (*Hyalomma*

marginatum, *Dermacentor marginatus*) таралуы зерттелді. Инвазия экстенсивтілігі 62,4-78,6%, ал интенсивтілігі 8,3-15,7 кене/мал құрады. Кенелердің негізгі шоғырлануы шат аймағында – 38%, мойын бөлігінде – 27%, құлақ маңында – 19% байқалды. Құрғақ аймақтарда олардың жалпы саны 21,5%-ға төмендеген, бұл климаттық факторлардың популяция тығыздығына әсерін көрсетеді.

Паразиттерді бақылау үшін циперметрин, амитразин және неостомазан акарицидтері қолданылды. Ең жоғары тиімділік циперметринде анықталып, кенелер саны 72 сағатта 94%-ға азайып, қорғаныс әсері 21 күнге дейін сақталды. Амитразин кенелер санын 88-91% төмендетіп, 14-18 күн, ал неостомазан 79-83% төмендетіп, 10-14 күн қорғаныс әсерін көрсетті.

Гематологиялық көрсеткіштер (эритроциттер $6,2-7,1 \times 10^{12}/л$, лейкоциттер $6,8-9,4 \times 10^9/л$, гемоглобин 96-112 г/л) физиологиялық норма шегінде сақталып, қолданылған препараттардың қауіпсіздігін дәлелдеді. Зерттеу нәтижелері акарицидтердің иксод кенелерінің паразитарлық жүктемесін 80%-дан жоғары төмендететінін және ірі қара малдағы трансмиссивті аурулардың алдын алуда тиімді екенін көрсетті.

Түйін сөздер: ірі қара мал, иксод кенелері, *Hyalomma marginatum*, *Dermacentor marginatus*, акарицидтер, паразитарлық жүктеме, ветеринариялық паразитология.

Кіріспе. Иксод кенелері (*Ixodidae*) – ауыл шаруашылығы жануарларында паразиттік тіршілік ететін және көптеген трансмиссивті аурулардың қоздырғыштарын тасымалдайтын маңызды эктопаразиттер болып табылады. Бұл паразиттер жануарлардың өнімділігін төмендетіп қана қоймай, эпизоотологиялық тұрғыдан қауіпті аурулардың таралуына себеп болады [1,2].

Әлемдік зерттеулерде иксод кенелері пироплазмидоз, анаплазмоз, тейлериоз сияқты аурулардың негізгі тасымалдаушылары ретінде сипатталады [3]. Сонымен қатар олар жануарлардың қанымен қоректену арқылы организмнің әлсіреуіне, салмақ жоғалтуына және өнімділіктің төмендеуіне алып келеді [4].

Кенелердің таралуы көбінесе климаттық жағдайларға, ылғалдылық деңгейіне, температураға және жайылым экожүйесінің ерекшеліктеріне байланысты [5]. Мысалы, *Hyalomma* туысына жататын кенелер құрғақ және шөлейт аймақтарда кең таралған, ал *Dermacentor* түрлері қоңыржай климаттық белдеулерде жиі кездеседі [6].

Климаттың өзгеруі де кенелердің таралу аймағына айтарлықтай әсер етеді. Грау және әріптестері [7] климаттық жылыну көптеген аймақтарда иксод кенелерінің популяциясының артуына және олардың таралу аймағының кеңеюіне алып келетінін көрсеткен. Сонымен қатар Estrada-Peña [8] кенелердің популяциялық динамикасы температура мен жауын-шашын мөлшеріне тәуелді екенін дәлелдеген.

Қазақстан аумағында жүргізілген зерттеулерде *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* кенелері мал шаруашылығында кең таралған паразиттер қатарына жататыны анықталған [9]. Бұл кенелер ірі қара мал арасында жиі кездесіп, пироплазмоз сияқты аурулардың негізгі тасымалдаушылары болып табылады.

Иксод кенелеріне қарсы күресте акарицидтік препараттарды қолдану негізгі профилактикалық шаралардың бірі болып табылады. Әсіресе синтетикалық пиретроидтар, формамидиндер және басқа да химиялық топтарға жататын препараттар кенелердің жүйке жүйесіне әсер етіп, олардың жойылуын қамтамасыз етеді [10].

Циперметрин, амитраз және басқа да акарицидтер ветеринариялық тәжірибеде кеңінен қолданылып келеді және олардың тиімділігі көптеген зерттеулерде дәлелденген [11].

Дегенмен соңғы жылдары кейбір кенелердің акарицидтерге төзімділігінің артуы байқалып отыр [12,13].

Осыған байланысты әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарда акарицидтердің тиімділігін зерттеу ветеринариялық паразитологиядағы маңызды ғылыми бағыттардың бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысының мақсаты – Батыс Қазақстан облысында ірі қара малындағы иксод кенелерінің таралуын анықтау және әртүрлі акарицидтердің тиімділігін бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары Батыс Қазақстан облысының дала, шөлейт және шөл аймақтарындағы мал шаруашылықтарында жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде жайылым жағдайында өсірілетін қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малы

алынды. Жануарларды клиникалық тексеру және паразитологиялық әдістер арқылы иксод кенелерінің таралуы анықталды. Кенелер морфологиялық белгілері бойынша анықталды.

Паразиттердің таралу деңгейін бағалау үшін келесі көрсеткіштер қолданылды: экстенсивтілік (ЭИ) – инвазияланған жануарлардың жалпы жануарлар санына пайыздық қатынасы, интенсивтілік (ИИ) – бір жануардағы паразиттердің орташа саны.

Кенелердің түрлік құрамын анықтау үшін микроскопиялық зерттеу әдістері қолданылды. Паразиттермен күресу мақсатында әртүрлі химиялық топтағы акарицидтер қолданылды: циперметрин (синтетикалық пиретроид), амитразин (формамидин), неостомазан (комбинирленген пиретроид). Препараттар жануарлардың денесінің паразиттер жиі шоғырланатын аймақтарына бүрку әдісі арқылы қолданылды.

Препараттардың тиімділігі 24, 48, 72 сағат және 7 күн өткен соң бағаланды. Қосымша түрде жануарлардың қан көрсеткіштері зерттеліп, гематологиялық талдау жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу барысында Батыс Қазақстан облысының әртүрлі табиғи-климаттық аймақтарында жайылым жағдайында өсірілетін қазқтың ақбас тұқымды ірі қара малында иксод кенелерінің кең таралғаны анықталды.

Морфологиялық анықтау нәтижесінде паразиттердің негізгі түрлері *Hyalomma marginatum* және *Dermacentor marginatus* екені белгіленді. Бұл түрлер Еуразияның құрғақ және жартылай құрғақ климаттық аймақтарына тән және ауыл шаруашылығы жануарларында жиі кездесетін эктопаразиттер болып саналады.

Жалпы инвазия экстенсивтілігі 62,4-78,6 %, ал интенсивтілігі 8,3-15,7 кене/мал болды. Кенелердің жануар денесінде таралуы келесіше бөлінді: шат аймағы - 38 %, мойын - 27 %, құлақ маңы - 19 %, басқа аймақтар - 16 %. Бұл көрсеткіштер паразиттердің биологиялық ерекшеліктеріне байланысты, атап айтқанда, тері жұқа, қан тамырлары тығыз орналасқан және жануардың механикалық тазалау мүмкіндігі төмен аймақтарда шоғырлануы байқалады.

Құрғақ климаттық аймақтарда кенелердің саны 21,5 %-ға төмендегені анықталды, бұл температура мен ылғалдылық факторларының популяцияға әсерін көрсетеді (1-кесте).

Бұл нәтижелер иксод кенелерінің биологиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Аталған аймақтарда тері жұқа, қан тамырлары жақсы дамыған және ылғалдылық салыстырмалы түрде жоғары болады. Сондықтан паразиттер көбіне осы бөліктерге жабысып, қанмен қоректенуге қолайлы жағдай табады. Сонымен қатар бұл аймақтар жануарлардың өздігінен механикалық тазалау мүмкіндігі төмен болатын бөліктерге жатады.

Кесте 1- Ірі қара малында қолданылған акарицидтердің тиімділігі

Препарат	24 сағаттағы тиімділік (%)	48 сағаттағы тиімділік (%)	72 сағаттағы тиімділік (%)	7 күннен кейін (%)	Қорғаныс ұзақтығы (күн)
Циперметрин	85,3	91,2	94,0	90,2	21
Амитразин	84,1	88,5	91,2	89,0	14–18
Неостомазан	80,4	84,7	88,1	85,5	10–14

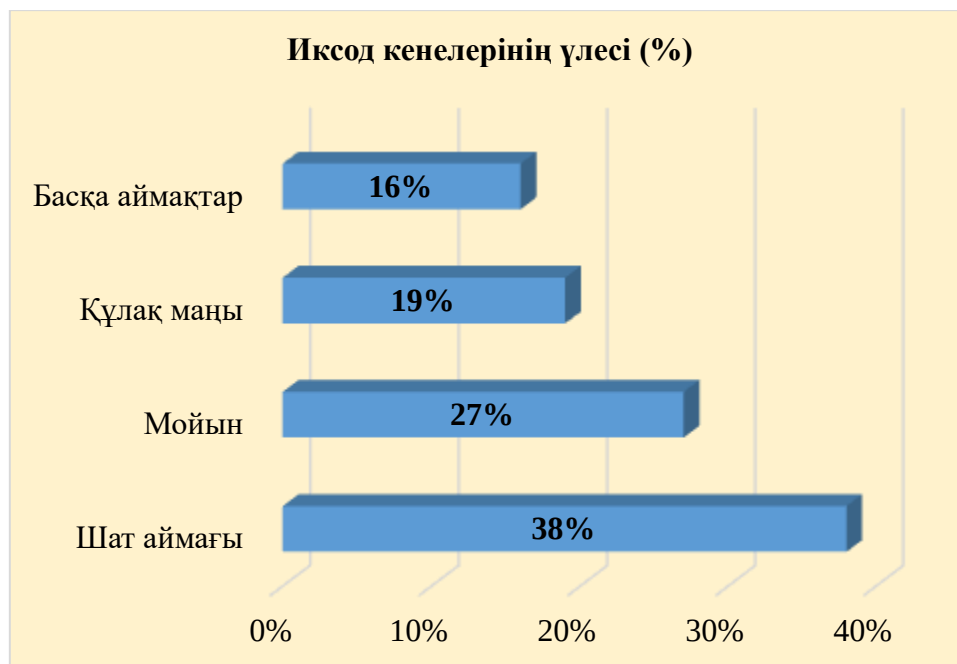
Циперметрин 24 сағат ішінде паразиттердің санын 85,3 % төмендетіп, 72 сағатта ең жоғары нәтиже – 94,0 % көрсетті. 7 күннен кейін де тиімділігі 90,2 % деңгейінде сақталады, бұл препараттың ұзақ мерзімді қорғаныс қабілетін дәлелдейді.

Амитразиннің тиімділігі бастапқыда 84,1 % болған, 72 сағатта 91,2 %, ал 7 күннен кейін 89 %, бұл оны орташа және жоғары тиімді препарат ретінде бағалауға мүмкіндік береді. Қорғаныс мерзімі 14–18 күн.

Неостомазан салыстырмалы түрде төмен тиімділік көрсеткен: бастапқыда 80,4 %, 72 сағатта 88,1 %, 7 күннен кейін 85,5 %, қорғаныс мерзімі 10–14 күн. Бұл препарат та қолданысқа жарамды, бірақ ұзақ мерзімді қорғау үшін қосымша өңдеу қажет.

Орташа есеп бойынша, қолданылған барлық препараттар жануар денесіндегі паразитарлық жүктемені 82,6 % деңгейінде төмендетті, бұл жоғары тиімділік болып саналады. Ең жақсы әсер құйрық аймағында байқалды – 83,7 %.

Зерттеудің келесі кезеңінде иксод кенелерінің жануарлар дене аймақтарында таралу көрсеткіштері анықталды (1-сурет).



Сурет 1- Ірі қара малында кенелердің дене бөліктері бойынша таралуы

Кенелер ең көп шоғырланған аймақ – шат аймағы (38%). Бұл аймақтың терісі жұқа және жануардың табиғи қозғалысы паразиттердің жабысып қалуына аз кедергі келтіреді.

Мойын аймағы (27%) екінші орында, ал құлақ маңы (19%) үшінші орында.

Басқа дене бөліктерінде кенелер салыстырмалы түрде аз (16%), бұл жануарлардың табиғи тазалау әрекеттерімен түсіндіріледі.

Суретте сипатталғандай, паразиттердің дене бөліктері бойынша таралу үлесі олардың биологиялық ерекшеліктері мен қорғаныс мінез-құлқына сәйкес келеді. Бұл ақпарат акарицидті өңдеудің тиімді аймақтарын анықтауға мүмкіндік береді.

Барлық көрсеткіштер физиологиялық норма шегінде сақталды. Бұл қолданылған акарицидтердің жануар ағзасына уытты әсері төмен екенін және ветеринариялық практикада қауіпсіз қолдануға болатынын көрсетеді.

Алынған нәтижелер иксод кенелеріне қарсы қолданылған акарицидтердің жоғары тиімділігін және оларды жайылым жағдайындағы ірі қара малын қорғауда кеңінен қолдануға болатынын дәлелдейді. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері паразиттердің таралуы табиғи-климаттық жағдайларға тәуелді екенін көрсетті.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу иксод кенелерінің эпизоотологиялық маңызын және олармен күресте тиімді профилактикалық шараларды қолданудың қажеттілігін айқындайды.

Алынған нәтижелер иксод кенелеріне қарсы қолданылған акарицидтердің жоғары тиімділігін және оларды жайылым жағдайындағы ірі қара малын қорғауда кеңінен қолдануға болатынын дәлелдейді. Сонымен қатар зерттеу нәтижелері паразиттердің таралуы табиғи-климаттық жағдайларға тәуелді екенін көрсетті.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу иксод кенелерінің эпизоотологиялық маңызын және олармен күресте тиімді профилактикалық шараларды қолданудың қажеттілігін айқындайды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ірі қара малында иксод кенелері ең көп шоғырланған аймақ – шат аймағы (38%). Бұл аймақтың терісі жұқа, қан тамырлары тығыз орналасқан және жануардың өздігінен механикалық тазалау мүмкіндігі төмен, сондықтан паразиттердің осы бөліктерге шоғырлануы биологиялық тұрғыдан түсіндіріледі. Мойын аймағында кенелер саны 27% болса, құлақ маңында – 19% құрайды. Ал басқа дене бөліктерінде паразиттер салыстырмалы түрде аз (16%), бұл жануардың табиғи қозғалысы мен өздігінен тазалау әрекеттерімен байланысты.

Акарицидтік өңдеуден кейінгі гематологиялық көрсеткіштер (эритроциттер – $6,2-7,1 \times 10^{12}/л$, лейкоциттер – $6,8-9,4 \times 10^9/л$, гемоглобин – 96–112 г/л) физиологиялық норма шегінде сақталған. Бұл қолданылған препараттардың жануар ағзасына уытты әсері жоқ екенін, қауіпсіздік деңгейінің жоғары екенін растайды. Сонымен қатар, орташа паразитарлық жүктемені 82,6% төмендетуі акарицидтердің клиникалық тиімділігін дәлелдейді.

Қолданылған әрбір препараттың тиімділігі статистикалық тұрғыдан маңызды болып саналады: 72 сағат ішінде циперметрин 94% төмендетумен ең жоғары нәтиже көрсетті, амитразин – 91,2%, неостомазан – 88,1%. Бұл көрсеткіштер олардың инвазиялық популяцияларды тез азайтуға қабілетті екенін көрсетеді, ал ұзақ мерзімді қорғаныс (10-21 күн) жайылым жағдайында паразиттердің қайта жабысып кетуін айтарлықтай тежейді.

Hyalomma marginatum және *Dermacentor marginatus* түрлері Батыс Қазақстан облысының жайылымында ірі қара мал арасында кең таралған. Паразиттердің популяциялық тығыздығы жоғары, ал ең тиімді акарицид – циперметрин, ұзақ мерзімді қорғаныс әсерін қамтамасыз етеді. Амитразин мен неостомазан да тиімді болып, қауіпсіздігі расталған. Кенелердің таралуы табиғи-климаттық жағдайларға тәуелді, құрғақ және жартылай құрғақ аймақтарда олардың саны төмендеген. Алынған мәліметтер мал шаруашылығында акарицидтік профилактиканы тиімді жоспарлауға және паразиттердің жоғары шоғырланған аймақтарына бағытталған өңдеуді жүргізуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Jongejan F., Uilenberg G. The global importance of ticks [Text] / F. Jongejan, G. Uilenberg. // Parasitology. – 2004. – V. 129. – P. S3–S14.
2. Кармалиев Р. С. и др. Иксодиды крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области, видовой состав и распространение //Наука и образование. – 2024. – Т. 1. – №. 3 (76). – С. 41-54.
3. Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L. Veterinary Parasitology [Text] / M.A. Taylor, R.L. Coop, R.L. Wall. – 4th ed. – 2016. – 768 p.
4. Bowman D.D. Georgis' Parasitology for Veterinarians [Text] / D.D. Bowman. – 10th ed. – 2014. – 592 p.
5. Sonenshine D., Roe R. Biology of Ticks [Text] / D. Sonenshine, R. Roe. – Oxford : Oxford University Press, 2014. – 504 p.
6. Walker A.R. Ticks of Domestic Animals in Africa [Text] / A.R. Walker. – 2014. – 221 p.
7. Gray J. et al. Effects of climate change on ticks [Text] / J. Gray, et al. // Frontiers in Physiology. – 2016. – V. 7. – P. 1–12.
8. Estrada-Peña A. et al. Effects of environmental change on tick populations [Text] / A. Estrada-Peña, et al. // Experimental & Applied Acarology. – 2013. – V. 59. – P. 349–361.
9. Abdigaliyev A. et al. Ticks of livestock in Kazakhstan [Text] / A. Abdigaliyev, et al. // Journal of Veterinary Science. – 2018. – V. 19. – № 3. – P. 345–352.
10. George J.E. et al. Chemical control of ticks [Text] / J.E. George, et al. // Parasitology Today. – 2004. – V. 20. – P. 529–535.
11. Graf J.F. et al. Tick control methods [Text] / J.F. Graf, et al. // Parasitology. – 2004. – V. 129. – P. S1–S2.
12. Rodriguez-Vivas R.I. et al. Acaricide resistance in ticks [Text] / R.I. Rodriguez-Vivas, et al. // Veterinary Parasitology. – 2018. – V. 254. – P. 1–12.
13. Ертлеуова Б. и др. Иксод кенелері тудыратын мүйізді ірі қара малының *Theileria annulata* ауруының Батыс Қазақстан облысы бойынша таралуы //Наука и образование. – 2025. – Т. 1. – №. 1 (78). – С. 205-215.

АННОТАЦИЯ

В условиях пастбищного содержания крупного рогатого скота казахской белоголовой породы в Западно-Казахстанской области изучена распространённость иксодовых клещей *Hyalomma marginatum* и *Dermacentor marginatus*. Экстенсивность инвазии составила 62,4–78,6%, интенсивность – 8,3–15,7 клещей на животное. Основные зоны локализации паразитов: паховая область – до 38%, шея – 27%, ушная зона – 19%. В засушливых районах численность

клещей снижалась на 21,5%, что указывает на влияние природно-климатических факторов на плотность популяций.

Для контроля паразитов применялись акарициды циперметрин, амитразин и неостомазан. Наиболее высокую эффективность показал циперметрин, обеспечив снижение численности клещей на 94% через 72 часа и остаточное действие до 21 дня. Амитразин снижал паразитарную нагрузку на 88-91% (защита 14-18 дней), неостомазан – на 79-83% (эффект 10-14 дней).

Гематологические показатели (эритроциты $6,2-7,1 \times 10^{12}/л$, лейкоциты $6,8-9,4 \times 10^9/л$, гемоглобин 96-112 г/л) оставались в пределах физиологической нормы, подтверждая безопасность препаратов. Полученные результаты свидетельствуют о высокой акарицидной активности препаратов и их эффективности в профилактике иксодидозов и трансмиссивных заболеваний у КРС.

ABSTRACT

The study investigated the distribution and parasitic load of ixodid ticks *Hyalomma marginatum* and *Dermacentor marginatus* on Kazakh white-headed cattle raised under pasture conditions in the West Kazakhstan region. The extensiveness of invasion was 62,4-78,6%, while the intensity reached 8,3-15,7 ticks per animal. The highest parasite concentration was observed in the inguinal area (up to 38%), followed by the neck (27%) and ear region (19%). In arid zones, the tick population decreased by 21,5%, confirming the influence of climatic factors on population density.

Acaricides from different chemical groups – cypermethrin, amitraz, and neostomazan – were used for parasite control. Cypermethrin demonstrated the highest efficacy, reducing tick numbers by 94% within 72 hours with a residual protective effect lasting up to 21 days. Amitraz reduced tick infestation by 88-91% with protection lasting 14-18 days, while neostomazan achieved 79-83% reduction with a residual effect of 10-14 days.

Hematological parameters (erythrocytes $6,2-7,1 \times 10^{12}/L$, leukocytes $6,8-9,4 \times 10^9/L$, hemoglobin 96-112 g/L) remained within physiological limits, confirming the safety of the applied treatments. The findings demonstrate high acaricidal activity and support the use of these agents for preventing ixodid tick infestation and vector-borne diseases in cattle.

УДК 619:616.98:578.831.1:636

Амантаев Г.Б., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Нургалиев Б.Е., жетекшісі

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ПРОФИЛАКТИКА ЯЩУРА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты анализа эпизоотической ситуации по ящуру в Актыбинской области Республики Казахстан за период 2021–2025 гг. Рассмотрена динамика численности сельскохозяйственных животных, восприимчивых к данному заболеванию, включая крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиней и верблюдов. Проведен анализ профилактической вакцинации животных против ящура и эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий. Установлено, что в 2023–2025 гг. вакцинацией было охвачено 100 % восприимчивого поголовья животных. Результаты лабораторного мониторинга показали высокий уровень напряженности иммунитета у вакцинированных животных и отсутствие циркуляции вируса ящура на территории области. Полученные данные подтверждают эпизоотическое благополучие региона и эффективность проводимых профилактических мероприятий.

Ключевые слова: ящур, вакцинация, эпизоотическая ситуация, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лабораторный мониторинг, ветеринария

Введение. Актюбинская область расположена в западной части Республики Казахстан между Прикаспийской низменностью на западе, плато Устюрт на юге, Туранской низменностью на юго-востоке и южными отрогами Урала на севере. Протяжённость территории с запада на восток составляет около 800 км, с севера на юг — около 700 км. Климат региона резко континентальный, характеризуется холодной зимой и жарким засушливым летом. Летом нередко наблюдаются суховеи и пыльные бури, зимой — метели. Средняя температура июля колеблется от +22,5 °С на северо-западе до +25 °С на юго-востоке, января — от -16 °С до -25,5 °С.

Актюбинская область граничит с Оренбургской областью Российской Федерации, Костанайской, Карагандинской, Кызылординской, Мангистауской, Атырауской и Западно-Казахстанской областями Республики Казахстан, а также с Республикой Каракалпакстан (Узбекистан). Административно область включает 12 районов и город областного значения Актобе.

В регионе функционирует разветвлённая система ветеринарной службы, обеспечивающая эпизоотическое благополучие территории. В её состав входят Актюбинская областная территориальная инспекция Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК с 12 районными и одной городской инспекцией, а также областной филиал РГП «Республиканская ветеринарная лаборатория» с районными и зональными подразделениями. Кроме того, в районах области и городе Актобе действуют ветеринарные станции и ветеринарные пункты в сельских округах.

Ящур является одной из наиболее опасных инфекционных болезней сельскохозяйственных животных, характеризующейся высокой контагиозностью, разнообразием серотипов возбудителя и широким кругом восприимчивых видов животных. Болезнь имеет большое международное значение, поскольку при экспорте животных и продукции животноводства обязательным условием является наличие статуса территории, благополучной по ящуру.

Последний случай регистрации ящура в Актюбинской области был зафиксирован в мае 1969 года в селе Новоалексеевка Кобдинского района. Профилактическая вакцинация животных в регионе длительное время не проводилась и была осуществлена только в 2010 году в связи со вспышками заболевания в соседних Западно-Казахстанской и Атырауской областях. В тот период было вакцинировано около 598 тыс. голов крупного рогатого скота и 799,8 тыс. голов мелкого рогатого скота.

В 2015 году Республика Казахстан получила международный статус благополучия по ящуру без вакцинации на территории девяти областей, включая Актюбинскую область. Однако в 2022 году в связи со вспышкой заболевания в Карагандинской области данный статус был временно приостановлен, после чего было принято решение о проведении профилактической вакцинации восприимчивого поголовья животных.

Целью настоящего исследования являлась оценка эпизоотической ситуации по ящуру в Актюбинской области на основе анализа численности восприимчивых животных, эффективности вакцинации и результатов лабораторного мониторинга в 2021–2025 гг.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили статистические данные ветеринарной службы Актюбинской области за период 2021–2025 гг. Анализ проводился по следующим показателям: численность восприимчивых к ящуру сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиньи и верблюды), объёмы вакцинации и результаты лабораторного мониторинга.

Лабораторные исследования проводились в областном филиале РГП «Республиканская ветеринарная лаборатория». Определение напряжённости иммунитета осуществлялось серологическими методами, а выявление возможной циркуляции вируса — путем исследования сывороток крови на наличие антител к неструктурным белкам вируса ящура.

В рамках профилактических мероприятий применялись вакцины против ящура различных производителей. В 2023 году использовались сорбированные моно- и поливалентные вакцины (серотипы А, О, Азия-1), произведённые ФГБУ «ВНИИЗЖ» (г.

Владимир) и ФКП «Щелковский биокOMBинат» (г. Лосино-Петровский). В 2024 году применялась вакцина производства ФГБУ «ВНИИЗЖ». В 2025 году использовались вакцины ФКП «Щелковский биокOMBинат» и отечественная вакцина «AusylVac-A1» производства АО «QAZVBIOPHARM».

Вакцинация животных проводилась в соответствии с инструкциями производителей. Для вакцин российского производства первичная вакцинация проводилась двукратно с интервалом 10–20 суток, далее молодняк ревакцинировался каждые три месяца до 18-месячного возраста, а взрослые животные — каждые шесть месяцев. При использовании вакцины «AusylVac-A1» вакцинация проводилась двукратно с интервалом 4–5 недель с последующей ревакцинацией каждые шесть месяцев.

Результаты исследования и обсуждение. Анализ численности сельскохозяйственных животных, отображенный в таблице 1, показал постепенный рост поголовья в регионе в период 2021–2024 гг. Так, численность крупного рогатого скота увеличилась с 508,1 тыс. голов в 2021 году до 654,6 тыс. голов в 2024 году. В 2025 году наблюдалось некоторое снижение до 592,8 тыс. голов. Поголовье мелкого рогатого скота увеличилось с 1,1 млн голов в 2021 году до 1,34 млн голов в 2024 году.

Вакцинация против ящура в 2021–2022 гг. не проводилась. Профилактические мероприятия были возобновлены в 2023 году. В этот период было вакцинировано 1,26 млн голов крупного рогатого скота и 2,43 млн голов мелкого рогатого скота. В 2024 году вакцинацией охвачено 1,24 млн голов крупного рогатого скота и 2,48 млн голов мелкого рогатого скота. В 2025 году количество вакцинированных животных составило соответственно 1,42 млн и 2,76 млн голов. Во все годы уровень выполнения плана вакцинации составил 100 %.

Таблица 1 - Численность сельскохозяйственных животных, восприимчивых к ящуру в Актыбинской области (2021–2025 гг.)

Год	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Свиньи	Верблюды
2021	508 140	1 108 151	62 037	17 613
2022	565 293	1 203 183	61 957	18 985
2023	638 634	1 304 499	48 608	21 069
2024	654 572	1 336 351	49 311	22 266
2025	592 767	1 173 357	2 317	23 427

Таблица 2 - Вакцинация крупного рогатого скота против ящура за 2021–2025 годы

Год	План/голов		Выполнено		Всего	% выполнения
	взрослое	молодняк	взрослое	молодняк		
2021	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0
2023	812 500	445 200	812 500	445 200	1 257 700	100
2024	871 620	368 740	871 620	368 740	1 240 360	100
2025	1 128 000	292 800	1 128 000	292 800	1 420 800	100

Таблица 3- Вакцинация мелкого рогатого скота против ящура за 2021–2025 годы.

Год	План/голов		Выполнено		Всего	% выполнения
	взрослое	молодняк	взрослое	молодняк		
2021	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0
2023	1 414 600	1 020 500	1 414 600	1 020 500	2 435 100	100
2024	1 669 680	811 570	1 669 680	811 570	2 481 250	100
2025	2 083 950	680 200	2 083 950	680 200	2 764 150	100

Таблица 4 - Результаты лабораторного мониторинга на ящур

Год	Исследовано на напряженность иммунитета			
	Крупный рогатый скот	Положительный/иммунный	Мелкий рогатый скот	Положительный/иммунный
2021				
2022				
2023	10262	7460	19834	12650
2024	35106	31595	82020	73818
2025	11915	11319	22976	20678
Год	Исследовано на неструктурные белки			
	Крупный рогатый скот	Положительный	Мелкий рогатый скот	положительный
2021	-	-	-	-
2022	-	-	-	-
2023	10071	281	17737	926
2024	13572	180	27980	526
2025	14780	28	10197	35

Результаты лабораторного мониторинга, отраженные в таблице 2,3,4, показали высокий уровень формирования поствакцинального иммунитета. В 2023 году среди исследованных проб крови крупного рогатого скота положительные результаты на наличие иммунитета были выявлены у 7460 животных из 10262 исследованных. Среди мелкого рогатого скота положительные результаты получены у 12650 животных из 19834.

В 2024 году уровень иммунитета значительно повысился: положительные результаты выявлены у 31595 животных из 35106 исследованных проб крупного рогатого скота и у 73818 животных из 82020 проб мелкого рогатого скота. В 2025 году доля иммунных животных также оставалась высокой.

Исследования на наличие антител к неструктурным белкам вируса ящура показали крайне низкое количество положительных результатов, что свидетельствует об отсутствии циркуляции вируса среди исследуемых животных.

Заключение. Проведенный анализ эпизоотической ситуации по ящуру в Актыбинской области за период 2021–2025 гг. показал устойчивое благополучие региона по данному заболеванию. Регулярное проведение профилактической вакцинации восприимчивого поголовья животных и систематический лабораторный мониторинг обеспечивают высокий уровень коллективного иммунитета.

Уровень выполнения планов вакцинации составил 100 %, что свидетельствует о высокой эффективности ветеринарных мероприятий. Результаты лабораторных исследований подтвердили отсутствие активной циркуляции вируса ящура среди сельскохозяйственных животных области.

Таким образом, комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, включающий вакцинацию, лабораторный мониторинг и эпизоотологический контроль, обеспечивает надежную профилактику заноса и распространения ящура на территории Актыбинской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alexandersen S., Zhang Z., Donaldson A. I., Garland A. J. M. The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease // Journal of Comparative Pathology. – 2003. – Vol. 129. – P. 1–36.
2. Grubman M. J., Baxt B. Foot-and-mouth disease // Clinical Microbiology Reviews. – 2004. – Vol. 17, № 2. – P. 465–493.
3. Knight-Jones T. J. D., Rushton J. The economic impacts of foot and mouth disease – What are they, how big are they and where do they occur? // Preventive Veterinary Medicine. – 2013. – Vol. 112. – P. 161–173.
4. OIE (WOAH). Foot and Mouth Disease (Infection with Foot and Mouth Disease Virus) //

Terrestrial Animal Health Code. – Paris, 2021. – 25 p.

5. Сулейменов М. А., Баймуканов Б. М. Инфекционные болезни сельскохозяйственных животных. – Алматы: Агроуниверситет, 2016. – 420 с.

6. Абдигалиев А. Т., Жуманов К. А. Эпизоотология ящура и меры борьбы с ним // Ветеринария Казахстана. – 2018. – № 3. – С. 15–19.

7. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Правила профилактики и борьбы с ящуром у сельскохозяйственных животных. – Астана, 2020. – 45 с.

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстан Республикасының Ақтөбе облысында 2021–2025 жылдар аралығындағы аусыл ауруы бойынша эпизоотиялық жағдайға жүргізілген талдау нәтижелері келтірілген. Ауруға бейім ауыл шаруашылығы жануарларының, атап айтқанда ірі қара малдың, ұсақ малдың, шошқалардың және түйелердің санына талдау жасалды. Сонымен қатар аусылға қарсы жүргізілген профилактикалық вакцинация және ветеринариялық-санитариялық шаралардың тиімділігі бағаланды. Зерттеу нәтижелері бойынша 2023–2025 жылдары ауруға бейім жануарлардың 100 %-ы вакцинациямен қамтылғаны анықталды. Зертханалық мониторинг нәтижелері вакциналанған жануарларда иммунитеттің жоғары деңгейін және облыс аумағында аусыл вирусының айналымының жоқтығын көрсетті. Алынған нәтижелер өңірдің аусыл бойынша эпизоотиялық тұрғыдан қолайлы екенін және жүргізіліп жатқан профилактикалық шаралардың тиімділігін дәлелдейді.

ABSTRACT

The article presents the results of an analysis of the epizootic situation of foot-and-mouth disease in the Aktobe region of the Republic of Kazakhstan for the period 2021–2025. The dynamics of the population of farm animals susceptible to the disease, including cattle, small ruminants, pigs and camels, were analyzed. The effectiveness of preventive vaccination and veterinary sanitary measures against foot-and-mouth disease was also assessed. It was established that in 2023–2025 vaccination covered 100% of the susceptible livestock population. Laboratory monitoring results demonstrated a high level of immune response in vaccinated animals and the absence of circulation of the foot-and-mouth disease virus in the region. The obtained data confirm the epizootic well-being of the region and the effectiveness of the preventive measures implemented.

ӘОЖ 619:616.9:9:636.2

Хайроллин Е.Е., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Мурзабаев К.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Габдуллин Д.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ІРІ ҚАРА МАЛДАҒЫ НЕКРОБАКТЕРИОЗДЫҢ ЖАЛПЫ ПРОФИЛАКТИКАЛЫҚ ПРИНЦИПТЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2025–2026 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығында және Ақтөбе облысының шаруашылықтарында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері сипатталған. Зерттеу нысаны ретінде некробактериоз белгілері байқалған мүйізді ірі қара малдары алынды.

Диагностикалық кезеңде жануарларға жалпы клиникалық тексеру жүргізіліп, аурудың эпизоотологиялық жағдайы мен клиникалық белгілері анықталды. Сонымен қатар патологиялық ошақтар зерттеліп, зертханалық әдістер арқылы қоздырғыштың морфологиялық

және биологиялық қасиеттері нақтыланды. Ауруға шалдыққан жануарлардың жалпы физиологиялық және гематологиялық көрсеткіштері бақылауға алынды.

Зерттеу нәтижелері мүйізді ірі қарадағы некробактериоздың таралуы шаруашылықтағы эпизоотологиялық жағдайға, күтіп-бағу және азықтандыру ерекшеліктеріне тікелей байланысты екенін көрсетті. Ауруды дер кезінде анықтау және кешенді ветеринариялық-санитариялық шараларды жүргізу жануарлардың сауығуына және шаруашылықтағы экономикалық шығындардың төмендеуіне мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: некробактериоз, мүйізді ірі қара, эпизоотологиялық жағдай, клиникалық тексеру, зертханалық диагностика, ветеринариялық-санитариялық шаралар, аурудың таралуы, экономикалық шығын

Кіріспе. Соңғы жылдары Ақтөбе облысының көптеген шаруашылықтарында сүт өндіру бағытындағы мал шаруашылығы қарқынды дамып келеді. Осыған байланысты жоғары өнімді сүтті бағыттағы ірі қара тұқымдарын өсіруге ерекше көңіл бөлінуде.

Аймақта кеңінен таралған тұқымдардың бірі – Швиц тұқымы. Бұл тұқым сүт өнімділігінің салыстырмалы жоғары болуымен, сондай-ақ жергілікті табиғи-климаттық жағдайларға бейімділігімен ерекшеленеді. Соңғы жылдары аталған тұқым шаруашылықтардағы жергілікті ірі қара мал тұқымдарын біртіндеп ығыстырып, сүт бағытындағы негізгі табын ретінде қалыптасып келеді.

Алайда жоғары өнімді тұқымдарды өндірістік жағдайда тиімді пайдалану үшін жануарлардың физиологиялық және биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, тиісті азықтандыру, күтіп-бағу және ветеринариялық-санитариялық талаптарды сақтау қажет. Көптеген шаруашылықтарда бұл талаптар толық деңгейде орындала бермейді.

Малдарды тығыз орналастыру, қора-жайлардың санитариялық жағдайының жеткіліксіздігі, азықтандыру рационының теңгерімсіздігі және жануарларды ұстау технологиясының бұзылуы түрлі жұқпалы және жұқпалы емес аурулардың таралуына қолайлы жағдай туғызады.

Осындай аурулардың бірі – некробактериоз. Бұл ауру мүйізді ірі қара арасында кең таралған инфекциялық патологиялардың қатарына жатады және көбінесе тұяқтың, тері мен жұмсақ ткандердің ірінді-некротты зақымдануымен сипатталады.

Некробактериоздың қоздырғышы – *Fusobacterium necrophorum* бактериясы болып табылады. Аурудың таралуы көбінесе жануарларды қолайсыз санитариялық жағдайда ұстаумен, ылғалды және лас төсеніштермен, сондай-ақ тұяқ жарақаттарымен тығыз байланысты [1,2,3,4,5].

Көптеген зерттеушілердің мәліметтері бойынша, некробактериоз бұрын жекелеген жағдайларда ғана кездесетін спорадиялық ауру ретінде сипатталса, қазіргі уақытта бірқатар шаруашылықтарда энзоотиялық сипат алып отыр [6,7,8,9,10,11,12].

Бұл жағдай мал өнімділігінің төмендеуіне, жануарлардың жарамдылығының нашарлауына және шаруашылықтарға айтарлықтай экономикалық шығын келтіреді.

Осыған байланысты некробактериоздың таралу ерекшеліктерін зерттеу және оның пайда болуына ықпал ететін негізгі факторларды анықтау ветеринариялық ғылым мен тәжірибе үшін маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысының мақсаты жергілікті шаруашылықтарда некробактериоздың таралуына әсер ететін негізгі факторларды анықтау болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2025-2026 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің, «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығында және Ақтөбе облысының шаруашылықтарында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде клиникалық тексеру барысында некробактериоз анықталған мүйізді ірі қаралар алынды.

Зерттеу барысында барлығы екі тәжірибелік топ және бір бақылау тобы қалыптастырылды. Бірінші тәжірибелік топтағы сиырлар (58 бас) еденінде еңіс қарастырылмаған және ұзындығы талапқа сәйкес келмейтін қора-жайда ұсталды.

Екінші тәжірибелік топтағы сиырлар (43 бас) кейбір тұрақтарында ағаш төсеніштері жоқ қора-жайда орналастырылды. Бақылау тобы ретінде жаңа, жылы әрі құрғақ қорада ұсталған 34 сиыр алынды.

Екі тәжірибелік және бір бақылау тобындағы жануарларға ақсандау белгілерін анықтау мақсатында жүйелі түрде визуалды бақылау жүргізілді. Аяқтың дистальды бөлігінде ауру белгілері байқалған жағдайда тұяқтарды тексеру, тазалау және артық бөліктерін кесу жұмыстары жүргізілді.

Бақылау нәтижелері алғашқы клиникалық белгілердің пайда болу уақыты, ауруға шалдыққан жануарлар саны және жағынды-ізтаңбалардың бактериоскопиялық зерттеу нәтижелері бойынша есепке алынды.

Осы мақсатта қаңтардан маусым айына дейін ай сайын барлық тәжірибелік мал басына клиникалық тексеру жүргізіліп, зақымданған тұяқтардан дайындалған жағынды-ізтаңбаларға бактериоскопиялық зерттеу жасалды. Сонымен қатар жануарларды күтіп-бағу және азықтандырудың жалпы жағдайлары зерттелді.

Зақымданған тұяқтағы микрофлора өзгерістерін зерттеуде бактериоскопия әдісін қолданудың тиімділігі жоғары.

Зерттеу материалы ретінде тазартылып, өңделген тұяқ бетіндегі ірінді-некрозды ткандер пайдаланылды.

Әр жануардан үш жағынды-ізтаңба дайындалды. Жағындылар ауада кептіріліп, қыздыру арқылы бекітілді және Грам әдісі бойынша боялды. Одан кейін олар жарық микроскопының көмегімен зерттелді.

Микрофлораны есепке алу жағындының барлық ұзындығы бойынша 7–10 көру аймағында жүргізілді, алынған нәтижелер саналып, орташа көрсеткіш ($M \pm m$) ретінде шығарылды. Жалпы алғанда бактериоскопиялық зерттеуге 24 жағынды-ізтаңба алынды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Бірінші тәжірибелік топта қаңтар айында тұяқтардың некробактериоз ауруымен жаппай зақымдануы анықталды. Атап айтқанда, 58 сиырдың 46-сында (79,3%) ауру белгілері тіркелді.

Өлі мүйіз қабатын және ластанған ткандерді алып тастағаннан кейін тұяқ тәжінің терісі мен тұяқаралық саңылау аймағында, сондай-ақ тұяқ қабырғасының мүйізді қабатында пальпация кезінде жануарларда ауырсыну мен мазасыздық байқалды.

Қабыршақтанып бөлінген мүйіз қабатының ішкі бетінен дайындалған жағынды-ізтаңбаларды микроскопиялық зерттеу барысында жіп тәрізді немесе шоғырланып орналасқан грамтеріс таяқшалар анықталды.

Ауруға шалдыққан жануарлар зақымданған аяқтарын көтеріп ұстап, қозғалыс кезінде оған тірек түсірмейтіні байқалды.



Сурет 1 - Некробактериозбен зақымданған сиыр тұяғының клиникалық көрінісі

Екінші тәжірибелік топта 43 сиырдың 5-інде (11,6%) некробактериоз ауруы тіркелді. Бақылау тобындағы жануарлар арасында ауру белгілері анықталған жоқ.

Ақпан айында аурудың клиникалық белгілері тұяқ тәжінің терісі, тұяқаралық саңылау және өкше аймағында эрозиялардың пайда болуымен сипатталды. Сонымен қатар тұяқаралық саңылау мен тәж аймағында дерматит белгілері байқалды.



Сурет 2 - Некробактериоз кезінде тұяқаралық саңылаудағы іріңді-некротизациялық өзгерістер

Сүт өнімділігін сақтау және жануарлардың жалпы жағдайын жақсарту мақсатында бірінші және екінші топтағы жануарларға ақпан айында екі рет, екі апта аралықпен, санирлеуші таңғыштарды қолдана отырып емдік-профилактикалық өңдеу жүргізілді.

Өңдеу жүргізілгеннен кейін жануарлар екі сағатқа жеткілікті мөлшерде сабан төселген құрғақ қора-жайға орналастырылды. Осы шаралардан кейін ауру жануарларды анықтау тоқтатылды.

Жүргізілген емдік-профилактикалық шаралардың нәтижесінде бірінші топтағы 58 сиырдың 46-сы (79,3%) клиникалық тұрғыдан сауығып шықты, ал екінші топтағы барлық ауру жануарлар (5 сиыр) толық жазылды. Бақылау тобында ақпан айында тұяқ зақымдануының клиникалық белгілері анықталған жоқ.

Осы кезеңде барлық топтағы жануарлардың азықтандыру рационы бірдей болды және олардың физиологиялық қажеттіліктеріне толық сәйкес келді.

Наурыз айында бұрын ауырған жануарларда некробактериоз ауруының рецидивтері байқалды. Рецидив кезінде ақсандау біртіндеп күшейіп отырды. Қабыршақтанып бөлінген тұяқ мүйізі мен тері арасындағы кеңістікте іріңді-некротизациялық массалар жиналып, нәтижесінде пролиферативті реакция дамып, зақымданған тін тұяқаралық саңылаудың дорсальды немесе плантарлық бөлігіне қарай сыртқа шығып тұрды.

Мұндай жағдайда жануар зақымданған аяқтарын көтеріп тұрып, оған тірек түсірмей тұрды. Жануарлардың жалпы жағдайы нашарлап, күйзелген күй байқалды, тәбеті төмендеді немесе мүлдем болмады. Соның салдарынан малдың дене салмағы күрт азайып, сүт өнімі 50-70%-ға дейін төмендеді.

Егер тиісті ветеринариялық шаралар дер кезінде қолданылмаса, патологиялық үдеріс одан әрі өршіп, жануардың өліміне әкелуі мүмкін болды. Аяқ ауруларының асқынуын визуалды түрде де байқауға болатын. Кейбір жануарларда тілерсек, тізе және тіпті жамбас-сан буындары аймағында абсцестердің пайда болуы тіркелді.

Наурыз-сәуір айларында жануарлардың азық рационында концентраттар мен сенаждың үлесі арттырылып, ірі азық мөлшері азайтылғаннан кейін тұяқ тәжі аймағында суық ісіну байқалды, бұл оститтің дамуына әкелді. Кейіннен тұяқ тәжінің терісінің меншікті қабатының ауырсынумен қатар жүретін ісінуі және қызаруы тіркеліп, ламинит белгілері пайда болды.

Бірінші топта тұяқтарының ісінуі 52 сиырда (89,6%) байқалды, екінші топта – 39 сиырда (90,6%), ал бақылау тобында – 30 сиырда (88,2%).

Кейінірек, сәуір айында, ағаш төсенісін еденде ұсталған бірінші топтағы 48 жануарда (82,7%) және екінші топтағы 11 сиырда (25,5%), сондай-ақ олардың жанында тұрған 9 сиырда (26,4%) тұяқ тәжінің ісінуімен қатар некробактериоз ауруының рецидив белгілері анықталды. Бұл белгілер тұяқ жұмсағы, тұяқаралық саңылау терісі және тұяқ жиегі аймағында эрозиялар мен ойық жаралардың пайда болуымен сипатталды.

Аурудың жедел түрінде клиникалық белгілер кейде байқалмай өтуі мүмкін, себебі ол айқын ақсаңдаумен әрдайым қатар жүрмеді. Көп жағдайда эпидермис қабаты зақымданды. Өкше аймағында эпидермис қалындап, оның беті қызғылт реңкке ие болды. Тұяқаралық кеңістікте аз мөлшерде экссудация байқалып, оның дорсальды бөлігінде қабықшалардың түзілуіне әкелді.

Аурудың екінші сатысында патологиялық өзгерістер айқынырақ көрініп, көбінесе бір жамбас аяқтың тұяқ жұмсағының ішкі бетінде тұяқ мүйізінің қабыршақтанып ажырауымен қатар жүрді. Бірінші топтағы 19 жануарда (32,7%) және екінші топтағы 21 сиырда (48,8%) тұяқ аймағындағы ыстық ісіну қайтадан суық ісінуге ауысты. Бұл ісіну ешқандай дәрілік препараттармен емделмеді және тек рациондағы концентраттардың мөлшерін қалыпты деңгейге дейін азайтқаннан кейін біртіндеп жойылды.

Бақылау тобында суық ісіну ұлғайған жоқ, керісінше азайып, концентраттарды толық алып тастап, олардың орнына шөп бергеннен кейін толықтай жоғалды.

Бақылау тобындағы сиырлардан алынған бұзаулар кейіннен аналары сияқты жаңа қора-жайда ұсталды, ал жаз мезгілінде бұрын ауру сиырлар ұсталмаған жазғы лагерьге ауыстырылды. Жазғы лагерьде күннен қорғайтын шатыр болғанымен, жаңбыр кезінде ол жерде ылғалдылық жоғары болды. Соған қарамастан, нөсерлі әрі ұзаққа созылған жаңбырдан кейін де жануарлардың ешқайсысында некробактериоз ауруы тіркелген жоқ.



Сурет 3 - Некробактериоз кезінде зақымданған тұяқ ткандерін тазарту

Зақымданған тұяқтардың беткі және терең микрофлорасын зерттеу олардың құрамының біркелкі емес екенін көрсетті. Микрофлораның құрамы патологиялық үдерістің ауырлығына, аурудың өту формасына және жануарларды күтіп-бағу жағдайларына байланысты өзгеріп отырды.

Жедел және жеделдеу ағым кезінде *Fusobacterium necrophorum* бактериясының басқа микроорганизмдермен бірге анықталуы тұяқ аймағында олардың синергиялық әсер ететінін көрсетеді. Себебі клиникалық тұрғыдан бұл микробтық бірлестік альтеративті үдерістердің күшеюімен сипатталды.

Ылғалды ауа райы жағдайында жара бетінде көбінесе коккты микрофлора анықталды. Бұл кезде жұмсақ ткандердің ісінуі күшейіп, қоздырғыштың вируленттілігінің артқанын көрсетті.

Алайда аурудың атипиялық және созылмалы түрлерінде жарадағы микробтық құрам өзгеріп отырды. Біздің зерттеу деректеріміз бойынша, грам- микрофлораның мөлшері 66%-ға

дейін артты, бірақ ол некробактериоз ауруының клиникалық белгілеріне айтарлықтай әсер етпеді.

Сонымен қатар остит, абсцестер және тізе, тілерсек пен тұяқ тәжінің буындары зақымданған жағдайда некротиздалған ткандер құрамынан айқын микрофлора анықталмады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде сиыр тұяқтарының зақымдануының негізгі қоздырғышы *Fusobacterium necrophorum* бактериясы екені микроскопиялық зерттеулер арқылы анықталды.

Эксперименттік бақылаулар аурудан жазылған жануарлардың ұзақ уақыт бойы қоздырғыштың тасымалдаушысы болып қала беретінін көрсетті. Екі тәжірибелік және бір бақылау топтарында жүргізілген өндірістік тәжірибелер некробактериоз ауруының клиникалық белгілерінің пайда болуы мен рецидивтерінің дамуына тері құрылымының босансуы маңызды фактор екенін дәлелдеді.

Мұндай жағдайлар көбінесе жоғары ылғалдылықта, тұяқтардың жарақаттануында және тұяқтарды профилактикалық өңдеу шаралары жүргізілмеген кезде байқалады. Сонымен қатар тұяқ тәжінің ісінуі асептикалық оститпен байланысты болып, ол көбінесе азықтандыру рационьнда концентраттардың үлесі жоғары болған жағдайда байқалатыны анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ф. Бакиева. Situation of cattle necrobacteriosis in Almaty region // Ғылым және білім. – 2023. – Т.2, №2 (71). – Б.130–136.
2. Г. А. Байкадамова, Д. А. Бейсембаева. Совершенствование лечения некробактериоза крупного рогатого скота // European Research. – 2021. – №6. – С.74–77.
3. Н. П. Иванов, Н. Н. Егорова, С. Н. Саримбекова. Biological properties of *Fusobacterium necrophorum* isolated from infected cattle tissues in Almaty region // Reports of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. – 2020.
4. К. Б. Байзаков. Ветеринариялық микробиология. – Алматы: Агроуниверситет, 2015. – 350 б.
5. А. Х. Баймишев, В. И. Левченко. Болезни крупного рогатого скота. – Москва: КолосС, 2012. – 512 с.
6. Т. С. Сарбасова, Ж. К. Кыдырбаев. Ірі қара мал аурулары. – Алматы: ҚазҰАУ, 2014. – 420 б.
7. Ж. С. Сатыбалдин. Ветеринариялық эпизоотология. – Алматы: Бастау, 2013. – 380 б.
8. J. F. Timoney, J. H. Gillespie. Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals. – Ithaca: Cornell University Press, 2010. – 980 p.
9. M. Quinn, B. Markey. Veterinary Microbiology and Microbial Disease. – Oxford: Blackwell Publishing, 2011. – 928 p.
10. Radostits, C. Gay, K. Hinchcliff. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. – London: Elsevier, 2007. – 2065 p.
11. O. M. Aarestrup. Bacterial Diseases in Cattle. – Oxford: CABI Publishing, 2012. – 320 p.
12. World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. – Paris, 2021.

ABSTRACT

This article presents the results of research conducted in 2025–2026 at the Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University in the educational, scientific and production center “Zhardem-Vet”, as well as in farms of the Aktobe Region. The object of the study was cattle showing clinical signs of Necrobacteriosis.

At the diagnostic stage, the animals underwent a general clinical examination, during which the epizootological situation and clinical manifestations of the disease were determined. In addition, pathological lesions were studied, and the morphological and biological properties of the pathogen were clarified using laboratory methods. The general physiological and hematological parameters of the affected animals were also monitored.

The research results showed that the spread of necrobacteriosis in cattle is directly related to the epizootological situation on farms, as well as to the conditions of animal management and feeding practices. Timely diagnosis and the implementation of comprehensive veterinary and sanitary measures contribute to the recovery of animals and help reduce economic losses in livestock farms.

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований, проведённых в 2025–2026 годах в Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана в учебно-научно-производственном центре «Жәрдем-Вет», а также в хозяйствах Актюбинской области. Объектом исследования послужил крупный рогатый скот с признаками некробактериоза.

На диагностическом этапе животным проводили общее клиническое обследование, в ходе которого определяли эпизоотологическую ситуацию и клинические признаки заболевания. Кроме того, были изучены патологические очаги, а с использованием лабораторных методов уточнены морфологические и биологические свойства возбудителя. Также контролировались общие физиологические и гематологические показатели больных животных.

Результаты исследований показали, что распространение некробактериоза у крупного рогатого скота напрямую связано с эпизоотологической ситуацией в хозяйстве, условиями содержания и особенностями кормления животных. Своевременная диагностика заболевания и проведение комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий способствуют выздоровлению животных и снижению экономических потерь в хозяйствах.

ӘОЖ 619:576.8:616.9

Бахашев М.Ә., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Мурзабаев К.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Айдиев А.Б., в.ғ.к., доцент Санкт-Петербург мемлекеттік ветеринариялық медицина университеті» ЖББ ФМБ ББМ. Санкт-Петербург қ, РФ

ҚОЙЛАРДЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК БРАДЗОТЫ КЕЗІНДЕГІ КЛИНИКАЛЫҚ БЕЛГІЛЕР МЕН ПАТОЛОГОАНАТОМИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2025–2026 жылдары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығы базасында және БҚО Таскала ауданының қой шаруашылықтарында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты – қойлардың эксперименттік браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістерін зерттеу.

Зерттеу барысында орташа қондылықтағы қаракөл тұқымды қойларға эксперименттік жұқтыру жүргізілді. Қой браздотының қоздырғышы – *Clostridium oedematiens* бактериясының бір тәуліктік культурасы қолданылып, жануарларға бұлшықет ішіне енгізілді. Эксперимент кезеңінде жануарларға тұрақты клиникалық бақылау жүргізіліп, олардың жалпы жағдайы, дене температурасы, жүрек соғу жиілігі, тыныс алу қозғалыстары, азық қабылдау белсенділігі және көрінетін кілегейлі қабықтарының жағдайы бағаланды.

Зерттеу нәтижесінде браздотқа шалдыққан қойларда аурудың жіті ағымы байқалып, жануарлардың жалпы әлсіреуі, интоксикация белгілері, ас қорыту жүйесінің бұзылыстары және қысқа уақыт ішінде өлім жағдайлары тіркелді. Патологоанатомиялық зерттеу барысында ішкі ағзаларда, әсіресе асқазан-ішек жолдары мен паренхиматозды ағзаларда айқын морфологиялық өзгерістер анықталды. Сонымен қатар бактериологиялық зерттеулер нәтижесінде ауру

қоздырғышы болып табылатын анаэробты микроорганизм – *Clostridium oedematiens* қайта бөлініп алынды.

Алынған нәтижелер қойлардың браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістердің ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді және ауруды дер кезінде диагностикалау мен профилактикалық ветеринариялық шараларды ұйымдастыруда маңызды ғылыми-тәжірибелік маңызға ие.

Түйін сөздер: қой браздоты, *Clostridium oedematiens*, эксперименттік жұқтыру, клиникалық белгілер, патологоанатомиялық өзгерістер, бактериологиялық зерттеу, ветеринариялық диагностика

Кіріспе. Соңғы жылдары Қазақстанда, соның ішінде Батыс Қазақстан өңірінде мал шаруашылығы саласының дамуына ерекше көңіл бөлінуде. Аймақта қой шаруашылығының қарқынды дамуы, ұсақ мүйізді мал басының көбеюі және ет бағытындағы шаруашылықтардың артуы ветеринариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерінің маңыздылығын күшейте түсуде. Осыған байланысты мал арасында кездесетін жұқпалы аурулардың таралуын бақылау, олардың клиникалық және патоморфологиялық ерекшеліктерін зерттеу ветеринариялық ғылым мен тәжірибе үшін өзекті мәселелердің бірі болып табылады [1,2].

Қой шаруашылығында кең таралған қауіпті жұқпалы аурулардың бірі – браздот ауруы. Бұл ауру жіті түрде өтетін, көбінесе семіз немесе жақсы қондылықтағы қойларды зақымдайтын және жоғары өлім-жітіммен сипатталатын инфекциялық аурулардың қатарына жатады [3,4]. Аурудың негізгі қоздырғышы – анаэробты микроорганизмдер тобына жататын *Clostridium oedematiens* (кейбір деректерде *Clostridium septicum*) бактериясы болып табылады [5].

Аталған микроорганизм табиғи ортада, әсіресе топырақта және жануарлардың асқазан-ішек жолдарында ұзақ уақыт сақталып, қолайлы жағдай туындағанда патогендік қасиет көрсетеді. Инфекция көбінесе жайылымдық жағдайларда таралып, жануарлардың асқазан-ішек жолдары арқылы организмге енеді. Аурудың дамуына малды азықтандыру ерекшеліктері, жайылым жағдайы, маусымдық факторлар және жануарлардың физиологиялық күйі айтарлықтай әсер етеді [6].

Клиникалық тұрғыдан браздот ауруы жануарлардың жалпы жағдайының күрт нашарлауымен, ас қорыту жүйесінің бұзылуымен, улану белгілерімен және көп жағдайда қысқа уақыт ішінде өлімге әкелуімен сипатталады. Патологоанатомиялық зерттеу барысында ішкі ағзаларда айқын морфологиялық өзгерістер, әсіресе асқазан мен ішек бөліктерінде қабыну және геморрагиялық өзгерістер байқалады [7].

Әдеби деректерге сәйкес, браздот ауруы көбінесе жайылымдық мал шаруашылығы дамыған аймақтарда кездеседі және ол мал шаруашылығына елеулі экономикалық шығын келтіреді. Ауру жануарлардың жаппай қырылуына, өнімділіктің төмендеуіне және ветеринариялық-санитариялық шараларға жұмсалатын шығындардың артуына алып келеді [8,9].

Осыған байланысты қойлардың браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістерді зерттеу аурудың патогенезін тереңірек түсінуге, сондай-ақ оны дер кезінде диагностикалау мен тиімді профилактикалық шараларды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу жұмысының мақсаты – қойлардың эксперименттік браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістерін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2025–2026 жылдары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығы базасында және БҚО Таскала ауданының қой шаруашылықтарының базасында жүргізілді.

Эксперименттік зерттеу жүргізу үшін орташа қондылықтағы ақжайық етті-жүнді тұқымды үш бас қой пайдаланылды. Тәжірибе барысында жануарлар бірдей күтім жағдайында ұсталып, бірдей азықтандыру рационымен қамтамасыз етілді. Эксперимент басталғанға дейін барлық қойларға клиникалық тексеру жүргізіліп, олардың физиологиялық көрсеткіштері қалыпты екендігі және клиникалық тұрғыдан сау екендігі анықталды.



Сурет 1 – Тәжірибеге алынған қойлар

Эксперименттік жұқтыру үшін қой браздотының қоздырғышы – *Clostridium oedematiens* бактериясының Китт–Тароцци қоректік ортасында өсірілген бір тәуліктік культурасы пайдаланылды. Қоздырғыш жануарларға 2 мл мөлшерінде санның жүнсіз аймағына бұлшықет ішіне енгізу арқылы жұқтырылды. Жұқтыру дозасы (ЛД₁₀₀) алдын ала жүргізілген тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде анықталды.

Жұқтырылған жануарларға тұрақты түрде бақылау жүргізіліп, жүйелі клиникалық тексерулер орындалды. Бақылау барысында жануарлардың жалпы жағдайына, азық қабылдау белсенділігіне, сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясына, жүн жамылғысының күйіне, көрінетін кілегейлі қабықтарының жағдайына, дене температурасына, жүрек соғу жиілігіне және тыныс алу қозғалыстарының жиілігіне ерекше назар аударылды.

Эксперименттік жұқтыру нәтижесінде өлген жануарлар арнайы бөлінген жерде патологоанатомиялық зерттеуге ұшыратылды. Зерттеу барысында жүн жамылғысының жағдайы, табиғи саңылаулардан бөлінділердің болуы мен олардың консистенциясы, тері және теріасты шелмай қабатының өзгерістері, бұлшықет тінінің жағдайы, лимфа түйіндерінің күйі, сондай-ақ кеуде және құрсақ қуысы ағзаларындағы морфологиялық өзгерістер зерттелді.

Патологоанатомиялық зерттеу аяқталғаннан кейін ауру қоздырғышын қайта бөліп алу (реизоляция) мақсатында паренхиматозды ағзалардан патологиялық материал үлгілері алынып, бактериологиялық зерттеулер жүргізілді.

Асептика талаптарын сақтай отырып, алынған үлгілерден заттық әйнектерде жағынды-ізтаңбалар дайындалды. Олар Грам әдісі бойынша боялып, микроскоптың иммерсиялық жүйесінде зерттелді. Сонымен қатар бактериологиялық зерттеу жүргізу үшін қоректік орталарға егу жұмыстары орындалды. Ол үшін Пастер пипеткасы стерильденген үлгінің күйдірілген бетіне енгізіліп, сұйықтық стерильді түрде сорылып алынды да, спирт шамының жалыны үстінде қоректік ортаның түбіне егілді.

Егілген қоректік орталар 37,5–38,0 °C температурада термостатта инкубацияланды. Қоректік ортаның лайлануы, газ түзілуі (яғни орта бетінде газ көпіршіктерінің пайда болуы), сондай-ақ дайындалған жағындыларды микроскопиялық зерттеу нәтижелері қоректік ортада инфекция қоздырғышының бар екендігін дәлелдеді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Китт–Тароцци қоректік ортасында өсірілген *Clostridium oedematiens* қоздырғышының бір тәуліктік культурасы енгізілген қойларда жұқтырғаннан кейін 8 сағат өткен соң аурудың алғашқы клиникалық белгілері байқалды. Зерттелген қойларда аурудың клиникалық көрінісі бір-біріне ұқсас түрде өтті.

Жұқтырылған қойларда дене температурасының күрт жоғарылауы байқалып, ол 40,1–40,5 °C аралығында болды. Тыныс алу жиілігі минутына 35–40 ретке дейін, ал жүрек соғу жиілігі 80–86 ретке дейін артты. Жануарлардың жалпы жағдайы әлсіреп, күйзеліс байқалды. Сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясы күшейді. Көздің кілегейлі қабықтарының аздап қызаруы байқалды. Қойлар белсенді қозғалып, азықты қалыпты қабылдады, күйіс қайыру сақталды. Қоздырғыш енгізілген жерде ыстық, аздап ауырсынатын ісіну және оның айналасында қызару байқалды.

Жұқтырғаннан кейін 16 сағат өткен соң қойлардың дене температурасы 40,5–40,9 °C дейін жоғарылады. Тыныс алу жиілігі минутына 40–46 ретке, ал жүрек соғу жиілігі 84–92 ретке жетті. Жануарларда жалпы әлсіздік пен күйзеліс белгілері күшейді. Сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясы әлсіреді. Көздің кілегейлі қабықтары айқын гиперемияланған. Қойлар азықтан бас

тартып, күйіс қайыру тоқтады және алдыңғы қарындардың атония белгілері байқалды. Қоздырғыш енгізілген жерде ыстық және ауырсынатын ісіну байқалып, оның айналасында қызару анықталды. Сонымен қатар енгізілген аяқта әлсіз ақсау байқалды. Қойларда мазасыздық, секірмелі қозғалыстар байқалып, кейін әлсіреп жерге жата бастады.

Жұқтырғаннан кейін 24 сағат өткенде қойлардың дене температурасы 40,8–41,3 °C дейін көтерілді. Тыныс алу жиілігі минутына 40–50 ретке, ал жүрек соғу жиілігі 100–120 ретке жетті. Жануарлардың жалпы жағдайы күрт нашарлап, айқын әлсіздік байқалды. Сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясы төмендеді. Көздің кілегейлі қабықтары қызарды. Қойлар азықтан толық бас тартып, күйіс қайыру тоқтады және алдыңғы қарындардың атониясы байқалды. Қоздырғыш енгізілген жерде ыстық әрі ауырсынатын ісіну анықталды. Сонымен қатар енгізілген аяқта айқын ақсау байқалды. Жануарларда мазасыздық, секірмелі қозғалыстар байқалып, кейін организмнің әлсіреуі салдарынан ұзақ уақыт жатып қалды. Сонымен бірге қан аралас іш өту, іштің тимпаниясы, жақ асты, мойын және төс асты аймақтарының ісінуі байқалды.

Жұқтырғаннан кейін 32 сағат өткенде ауру қойларда дене температурасының төмендеуі байқалып, ол 39,2–40,0 °C аралығында болды. Тыныс алу жиілігі минутына 36–40 ретке, ал жүрек соғу жиілігі 90–100 ретке дейін төмендеді. Жануарлардың жалпы жағдайы ауырлап, күйзеліс күшейді және сыртқы тітіркендіргіштерге реакциясы байқалмады. Көздің кілегейлі қабықтарының гиперемиясы сақталды. Қойлар азықтан толық бас тартып, күйіс қайыру тоқтады және алдыңғы қарындардың атониясы байқалды. Қоздырғыш енгізілген жерде суық және ауырсынатын ісіну байқалды, ал ісінудің айналасында көгерген түс анықталды. Қойлар аз қозғалып, ауру аяққа салмақ салмай, оны көтеріп ұстады. Сонымен қатар қан аралас іш өту, іштің тимпаниясы және жақ асты, мойын мен төс асты аймақтарының ісінуі байқалды.



Сурет 2 – Өлімге ұшыраған тәжірибеге алынған қойлар

Жұқтырғаннан кейін 34 сағаттан соң бір қой өлді, ал тәжірибенің 35 және 37 сағаттарында қалған екі қой да өлді.

Өлген қойларға жүргізілген патологоанатомиялық зерттеу барысында өлексенің тез ісінуі анықталды. Жүн жамылғысы жеңіл жұлынып, тері түсі қою қызылдан көгілдір түске дейін өзгергені байқалды. Қоздырғыш енгізілген жерде және оның айналасында айқын ісіну байқалып, тері астынан қан аралас сұйықтық бөлінді.



Сурет 3 – Өлген жануарларды жарып сою нәтижелері

Құрсақ қуысын ашу кезінде сабан түстес сұйықтық анықталды. Серозды қабықтарда нүктелік қан құйылулар байқалды. Құрсақ қабырғасының түсі көгілдір болды. Алдыңғы қарындар азық массаларымен толған, ал ұлтабар мен ішектерде азық массалары байқалмады. Жіңішке ішек бөлімдері гиперемияланған. Көкбауыр аздап ұлғайып, жұмсарған. Бауыр қанға

толып, көлемі ұлғайған және онда некроз ошақтары байқалды. Органды аздап көтерген кезде бауыр бетінде сықырлау тәрізді дыбыс естілді. Өт қабы үлкейіп, қою өтке толған. Бүйректердің аздап жұмсаруы және ұсақ қан құйылулар байқалды. Сонымен қатар диафрагмада да нүктелік қан құйылулар анықталды.

Кеуде қуысын ашу кезінде де сабан түстес сұйықтық табылды. Жүрек бұлшықетінде жұмсару және қан құйылулар байқалды. Перикардта, эндокардта және плеврада нүктелік қан құйылулар анықталды. Трахея мен бронхтардың қуысында қан аралас көпіршікті сұйықтық байқалды.

Өлген қойлардан бактериологиялық зерттеу үшін патологиялық материал үлгілері алынды. Үлгілер Китт–Тароцци қоректік ортасына егіліп, 37,5–38,0 °C температурада термостатта инкубацияланды. Бір тәуліктен кейін қоректік ортаның лайлануы және газ түзілуі байқалды. Қоректік ортадан дайындалған жағындылар Грам әдісі бойынша боялып, микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Зерттеу барысында шеттері дөңгеленген, тізбек түрінде орналасқан грамоң бациллалар анықталды.

Аталған микроорганизмнің тек анаэробты жағдайда, вазелин майының астында өсетіні, ал қарапайым қоректік орталарда (МПБ, МПА) өспейтіні анықталды. Сонымен қатар таяқшалардың қозғалмайтындығы және спора түзетіні дәлелденді. Бактерияның бауыр ортасында жақсы өсетіні анықталды. 24 сағаттан кейін микроорганизмдер түбіне шөгіп, оңай бұзылатын тұнба түзді және орта мөлдірленді.

Бұл микроорганизмнің теңіз шошқалары үшін патогенді екендігі анықталды. Китт–Тароцци ортасында өсірілген бір тәуліктік культурамен теңіз шошқалары жұқтырылғаннан кейін олардан қайтадан қой браздотының қоздырғышы – *Clostridium oedematiens* реизоляцияланды.

Қорытынды. Жүргізілген эксперименттік зерттеулер нәтижесінде қойлардың браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістердің негізгі ерекшеліктері анықталды. *Clostridium oedematiens* қоздырғышының бір тәуліктік культурасы енгізілген қойларда аурудың алғашқы клиникалық белгілері жұқтырғаннан кейін шамамен 8 сағаттан соң байқалып, ауру жіті түрде дамיתыны анықталды.

Аурудың клиникалық көрінісі дене температурасының күрт жоғарылауымен, тыныс алу және жүрек соғу жиілігінің артуымен, жалпы әлсіздікпен, азықтан бас тартумен, күйіс қайырудың тоқтауымен, алдыңғы қарындардың атониясымен, сондай-ақ енгізілген жерде ауырсынатын ісінудің пайда болуымен сипатталды. Аурудың әрі қарай даму барысында жануарларда интоксикация белгілері күшейіп, қан аралас іш өту, іштің тимпаниясы, жақ асты, мойын және төс асты аймақтарының ісінуі байқалды.

Патологоанатомиялық зерттеу нәтижесінде өлексенің тез ісінуі, тері мен теріасты тіндерінің өзгерістері, серозды қабықтардағы нүктелік қан құйылулар, ішкі ағзалардың қанға толуы, бауырдағы некроз ошақтары, сондай-ақ жүрек, өкпе және басқа да паренхиматозды ағзаларда патологиялық өзгерістер анықталды.

Бактериологиялық зерттеулер барысында патологиялық материалдардан анаэробты жағдайда өсетін, грамоң таяқша тәрізді бактериялар бөлініп алынып, олардың морфологиялық және биологиялық қасиеттері анықталды. Зерттеу нәтижесінде ауру қоздырғышы – *Clostridium oedematiens* екендігі дәлелденіп, тәжірибелік жануарлардан реизоляцияланды.

Осылайша, жүргізілген зерттеулер қойлардың эксперименттік браздоты кезінде байқалатын клиникалық белгілер мен патологоанатомиялық өзгерістердің сипаттамасын нақтылауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер ауруды ерте диагностикалау, ветеринариялық бақылауды күшейту және тиімді профилактикалық шараларды ұйымдастыру үшін маңызды ғылыми және практикалық мәнге ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Абдрахманов С.К., Бейсембаев К.К., Сұлтанов А.А. Қазақстан аумағындағы жануарлардың жұқпалы ауруларын эпизоотологиялық мониторингі. – Алматы: Ветеринария институты, 2023.

2. Киркимбаева Ж., Бияшев Б., Ермагамбетова С., Кузембекова Г., Абделиев Б. Қазақстандағы жануарлар лептоспирозының эпизоотологиялық жағдайын зерттеу // *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. – 2024.
3. Усенбаев А.Е., Ташмаканова А.С., Жанабаев А.А., Елемесова Б., Сеиткамзина Д. Қазақстанның солтүстік өңірлеріндегі ұсақ мүйізді малдардың гельминтоздары // *Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University*. – 2025.
4. Жанабаев А.А., Нұрғалиев Б.Е., Кереев А.К. және т.б. Қазақстандағы қой паразитофаунасының таралу ерекшеліктері // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2022.
5. Азанбекова М., Мамбеталиев М., Валиева А., Кожабергенов Н. және т.б. Қазақстандағы қой ауруларының молекулалық-генетикалық зерттеулері // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2025.
6. Кожауева А., Кереев А., Шевцов А. және т.б. Қазақстандағы қойлардың паразиттік ауруларын молекулалық зерттеу // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2025.
7. Абдрахманов С.К., Бейсембаев К.К., Мұханбеткалиев Е. Қазақстандағы мал ауруларының таралу тәуекелін модельдеу // *Parasites & Vectors*. – 2021.
8. Мырзалиев А.Ж., Барамова Ш.А., Бакиева Ф.А., Бижанов А.Б. Қазақстандағы қошқарлардың жұқпалы эпидидимитіне бактериологиялық мониторинг // *Ветеринария ғылымдары журналы*. – 2025.
9. Булашев А.К. Ветеринариялық микробиология негіздері. – Алматы: Агроуниверситет баспасы, 2018.
10. Әбдіғалиұлы Б., Қасымбеков Е. Малдардың жұқпалы аурулары. – Алматы: Қайнар, 2019.
11. Ахметов Қ.Ж., Сейітов М.С. Ветеринариялық патологиялық анатомия. – Алматы: Білім, 2020.
12. Нұртазин С.Т., Сарсенбаев М.Ж. Ветеринариялық микробиология және иммунология. – Астана: Фолиант, 2021.

ABSTRACT

This article presents the results of studies conducted in 2025–2026 at the educational, scientific and production center “Zhardem-Vet” of the Institute of Veterinary Medicine and Agrotechnology of West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan. The aim of the study was to investigate the clinical signs and pathoanatomical changes observed in experimental braxy in sheep.

During the study, experimental infection was carried out in Karakul sheep of medium body condition. A one-day culture of the bacterium *Clostridium oedematiens*, the causative agent of sheep braxy, was used and injected intramuscularly into the animals. Throughout the experimental period, continuous clinical monitoring of the animals was performed, including assessment of their general condition, body temperature, heart rate, respiratory rate, feed intake activity, and the condition of visible mucous membranes.

The results showed that sheep infected with braxy developed an acute form of the disease characterized by general weakness, signs of intoxication, disorders of the digestive system, and death within a short period of time. Pathoanatomical examination revealed pronounced morphological changes in the internal organs, particularly in the gastrointestinal tract and parenchymal organs. In addition, bacteriological studies allowed the re-isolation of the causative agent of the disease — the anaerobic microorganism *Clostridium oedematiens*.

The obtained results make it possible to clarify the characteristics of clinical signs and pathoanatomical changes in sheep braxy and are of significant scientific and practical importance for the early diagnosis of the disease and the organization of effective veterinary preventive measures.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты исследований, проведенных в 2025–2026 годах на базе учебно-научно-производственного центра «Жәрдем-Вет» Института ветеринарии

и агротехнологий West Kazakhstan grarian-Technical University named after Zhangir Khan. Целью исследования являлось изучение клинических признаков и патологоанатомических изменений при экспериментальном браздоте овец.

В ходе исследования овцам каракульской породы средней упитанности было проведено экспериментальное заражение. В качестве возбудителя использовали суточную культуру бактерии *Clostridium oedematiens*, которую вводили животным внутримышечно. В период эксперимента за животными проводили постоянное клиническое наблюдение, при котором оценивали общее состояние, температуру тела, частоту сердечных сокращений, дыхательные движения, поедаемость корма и состояние видимых слизистых оболочек.

В результате исследований установлено, что у овец, заражённых браздотом, заболевание протекало в острой форме и сопровождалось общей слабостью, признаками интоксикации, нарушением функции пищеварительной системы и гибелью животных в короткие сроки. При патологоанатомическом исследовании выявлены выраженные морфологические изменения внутренних органов, особенно желудочно-кишечного тракта и паренхиматозных органов. Кроме того, в ходе бактериологических исследований был повторно выделен возбудитель заболевания - анаэробный микроорганизм *Clostridium oedematiens*.

Полученные результаты позволяют уточнить особенности клинических признаков и патологоанатомических изменений при браздоте овец и имеют важное научно-практическое значение для своевременной диагностики заболевания и организации профилактических ветеринарных мероприятий.

ЭОЖ 619:616.5-002.35:636.2

Даутбаева Э.Е., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Мурзабаев К.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Карагулов Ә.И., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ МІҚ МАЛДЫҢ ЭМФИЗЕМАТОЗДЫҚ КАРБУНКАЛҒА ШАЛДЫҒУ ДИНАМИКАСЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2025–2026 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығында және Атырау облысының шаруашылықтарында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері сипатталған. Зерттеу нысаны ретінде Эмфизематоздық карбункул белгілері байқалған мүйізді ірі қара малдары алынды.

Диагностикалық кезеңде жануарларға жалпы клиникалық тексеру жүргізіліп, аурудың эпизоотологиялық жағдайы мен клиникалық белгілері анықталды. Сонымен қатар патологиялық материалдар зерттеліп, зертханалық әдістер арқылы ауру қоздырғышының морфологиялық және биологиялық қасиеттері нақтыланды. Ауруға шалдыққан жануарлардың жалпы физиологиялық жағдайы мен клиникалық көрсеткіштері бақылауға алынды.

Зерттеу нәтижелері мүйізді ірі қара малындағы эмфизематоздық карбункулдың таралу динамикасы шаруашылықтағы эпизоотологиялық жағдайға, жануарларды күтіп-бағу мен азықтандыру ерекшеліктеріне, сондай-ақ ветеринариялық-санитариялық талаптардың сақталуына тікелей байланысты екенін көрсетті. Ауруды дер кезінде анықтау, профилактикалық епкелер жүргізу және кешенді ветеринариялық-санитариялық шараларды қолдану аурудың таралуын төмендетуге және шаруашылықтағы экономикалық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

***Түйін сөздер:** Эмфизематоздық карбункул, мүйізді ірі қара, эпизоотологиялық жағдай, аурудың таралу динамикасы, клиникалық тексеру, зертханалық диагностика, ветеринариялық-санитариялық шаралар, профилактика*

Кіріспе. Соңғы жылдары Қазақстанда, соның ішінде Атырау облысы аумағында мал шаруашылығы саласының дамуына ерекше көңіл бөлінуде. Аймақта мүйізді ірі қара мал басының санының артуы, сондай-ақ ет және сүт бағытындағы шаруашылықтардың көбеюі ветеринариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерінің маңыздылығын арттыра түсуде. Осыған байланысты мал арасында кездесетін жұқпалы аурулардың таралуын бақылау және олардың эпизоотиялық ерекшеліктерін зерттеу өзекті ғылыми және практикалық мәселе болып табылады [1,2].

Мүйізді ірі қара мал арасында кең таралған қауіпті инфекциялық аурулардың бірі – Эмфизематоздық карбункул. Бұл ауру жіті түрде өтетін, көбінесе жас малды зақымдайтын және жоғары өлім-жітіммен сипатталатын жұқпалы аурулардың қатарына жатады [3,4]. Аурудың негізгі қоздырғышы – анаэробты бактерия *Clostridium chauvoei* болып табылады [5].

Аталған микроорганизм табиғатта, әсіресе топырақта ұзақ уақыт сақталып, қолайлы жағдай туған кезде жануарлар ағзасына түсіп ауру қоздырады. Инфекция көбінесе жайылым арқылы таралады және жануарлардың жарақаттанған ткандері арқылы организмге енеді [6]. Ауру клиникалық тұрғыдан бұлшықет ткандерінің ісінуімен, газ түзілуімен, интоксикациямен және жануарлардың қысқа уақыт ішінде өлімімен сипатталады [7].

Көптеген зерттеушілердің мәліметтері бойынша, эмфизематоздық карбункул бұрын жекелеген жағдайларда ғана тіркелетін спорадиялық ауру ретінде сипатталса, соңғы жылдары бірқатар өңірлерде оның таралу жиілігінің артуы байқалуда [8,9]. Әсіресе жайылымдық мал шаруашылығы кең таралған аймақтарда бұл аурудың эпизоотиялық маңызы артып отыр.

Аурудың таралуына жануарларды ұстау жағдайы, жайылымдардың санитариялық күйі, топырақтың ластануы, сондай-ақ профилактикалық ветеринариялық шаралардың жеткіліксіз жүргізілуі елеулі әсер етеді [10]. Сонымен қатар мал басының көбеюі және шаруашылықтардағы технологиялық талаптардың толық сақталмауы инфекцияның таралуына қолайлы жағдай туғызуы мүмкін [11].

Эмфизематоздық карбункулдың таралуы мал шаруашылығына елеулі экономикалық шығын келтіреді. Ол жануарлардың жаппай өліміне, өнімділіктің төмендеуіне және ветеринариялық-санитариялық шараларға жұмсалатын қосымша шығындардың артуына алып келеді [12].

Осыған байланысты мүйізді ірі қара мал арасында эмфизематоздық карбункулдың таралу ерекшеліктерін зерттеу, оның эпизоотиялық жағдайын бағалау және аурудың динамикасын талдау ветеринариялық ғылым мен тәжірибе үшін маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысының мақсаты – Атырау облысы аумағында мүйізді ірі қара мал арасында Эмфизематоздық карбункул ауруының таралу динамикасын зерттеу және оның эпизоотиялық ерекшеліктерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2025–2026 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті-нің «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығы базасында және Атырау облысы аумағындағы бірқатар мал шаруашылықтарында жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде аймақта мүйізді ірі қара мал арасында тіркелген Эмфизематоздық карбункул (эмкар) ауруының жағдайлары алынды. Жұмыстың мақсаты – өңірдегі эмкардың эпизоотологиялық жағдайын бағалау және аурудың таралу динамикасын анықтау.

Зерттеу барысында эмкарды диагностикалау үшін ветеринариялық нормативтік құжаттармен регламенттелген әдістер қолданылды. Зертханалық зерттеулер МЕМСТ 26503–85 талаптарына сәйкес жүргізілді.

Эпизоотологиялық мониторинг барысында аурудың таралуы, маусымдық ерекшеліктері, жануарлардың жас құрамы және ауру ошақтарының қалыптасу себептері талданды. Зерттеу материалдары ретінде Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитеті мен Республикалық

ветеринариялық зертхана ұсынған ресми статистикалық деректер, сондай-ақ облыстық ветеринариялық қызметтердің жылдық есептері пайдаланылды.

Зертханалық зерттеулер үшін эмкарға күдікті жануарлардан алынған қан, қан сарысуы, бұлшықет ткандерінің үлгілері, ішкі ағзалар мен лимфа түйіндерінің сынамалары қолданылды. Биологиялық материалдар бактериологиялық және патологиялық-анатомиялық әдістермен зерттелді.

Ауру қоздырғышын анықтау мақсатында жағынды препараттар дайындалып, Грам әдісі бойынша боялып, жарық микроскопы арқылы зерттелді. Нәтижесінде ауру қоздырғышы болып табылатын анаэробты бактерия – *Clostridium chauvoei* анықталды.

Эпизоотологиялық талдау барысында 2021–2025 жылдар аралығындағы деректер негізінде аурудың жылдық динамикасы, маусымдық таралуы, ауруға шалдыққан мал саны және өлім-жітім көрсеткіштері бағаланды. Сонымен қатар аурудың таралуына әсер ететін негізгі факторлар (жайылым жағдайы, топырақтың санитариялық күйі, малды күтіп-бағу деңгейі және профилактикалық вакцинация) қарастырылды.

Алынған мәліметтер статистикалық өңдеуден өткізіліп, нәтижелер орташа көрсеткіш ($M \pm m$) түрінде есептелді. Эпизоотологиялық көрсеткіштердің динамикасын анықтау үшін салыстырмалы және аналитикалық әдістер қолданылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу жұмысының бастапқы кезеңінде Атырау облысы аумағында мүйізді ірі қара мал арасында тіркелген Эмфизематоздық карбункул (эмкар) ауруының эпизоотиялық жағдайына талдау жүргізілді. Осы мақсатта облыстық ветеринариялық қызметтердің ресми есептік материалдары мен статистикалық деректері жинақталып, жүйелендірілді.

Эпизоотологиялық деректерді талдау барысында 2021–2026 жылдар аралығында облыс аумағында тіркелген эмкар ауруының эпизоотиялық ошақтары қарастырылды. Зерттеу нәтижесінде аурудың таралу жиілігі, эпизоотиялық ошақтардың қалыптасу ерекшеліктері және жылдар бойынша өзгеру динамикасы анықталды.

Жүргізілген талдау көрсеткендей, зерттеу кезеңінде эмкар ауруының тіркелу деңгейі жылдар бойынша біркелкі болмаған. Кейбір жылдары аурудың жекелеген жағдайлары ғана тіркелсе, жекелеген кезеңдерде эпизоотиялық жағдайдың салыстырмалы түрде тұрақсыздығы байқалды. Сонымен қатар аурудың таралуы көбінесе жайылымдық кезеңмен сәйкес келіп, көктем–жаз айларында жиірек тіркелетіні анықталды.

Клиникалық зерттеу барысында ауруға шалдыққан жануарларда эмкарға тән белгілер анықталды. Ауру көбінесе жіті түрде өтіп, жануарлардың жалпы жағдайының күрт нашарлауымен сипатталды. Ауруға шалдыққан малда дене температурасының 40–41 °C дейін көтерілуі, тәбеттің төмендеуі, әлсіздік, қозғалыс белсенділігінің төмендеуі және ақсаңдау белгілері байқалды. Сонымен қатар бұлшықет ткандерінде ауырсынумен қатар жүретін ісіну пайда болып, пальпация кезінде газ көпіршіктерінің болуына байланысты өзіндік крепитациялық дыбыс естілді. Зақымданған аймақтар көбінесе сан, иық, жамбас және мойын бұлшықеттерінде байқалды.



Сурет 1 - Эмфизематоздық карбункулмен (эмкар) ауырған сиырдағы клиникалық белгілер (жамбас аймағындағы ісіну)

Аурудың одан әрі даму кезеңінде зақымданған бұлшықет аймақтарында ісінудің ұлғаюы, ткандердің некроздануы және жануарларда айқын интоксикация белгілері тіркелді. Кейбір жағдайларда ауру өте жіті түрде өтіп, клиникалық белгілердің байқалуынан кейін қысқа уақыт ішінде жануарлардың өлімі орын алды.

Патологоанатомиялық зерттеу барысында эмкардан өлген жануарлардың өлекселерін жарып сою кезінде бірқатар тән өзгерістер анықталды. Атап айтқанда, зақымданған бұлшықет ткандері қара-қоңыр немесе қара түске боялып, ісінген және газ көпіршіктерімен толы болған. Бұлшықет ткандерін кескен кезде өзіне тән шіріген май иісіне ұқсас иіс байқалды және көпіршіктенген сұйықтық бөлінді. Сонымен қатар теріасты ткандерінде және бұлшықеттер арасында серозды-геморрагиялық экссудаттың жиналуы анықталды.

Ішкі ағзаларды зерттеу барысында бауыр, көкбауыр және лимфа түйіндерінде қанға толу (гиперемия) және ісіну байқалды. Кейбір жағдайларда жүрек бұлшықетінде және серозды қабықтарда қан құйылулар тіркелді. Бұл өзгерістер аурудың жіті өтуімен және организмнің жалпы интоксикациясымен байланысты болды.

Эпизоотологиялық талдау нәтижесінде аурудың таралуына әсер ететін негізгі факторлар ретінде жайылым топырағының инфекциялық ластануы, жануарлардың жарақаттануы, малды күтіп-бағу жағдайының ерекшеліктері және профилактикалық вакцинацияның жүргізілу деңгейі анықталды. Аурудың қоздырғышы болып табылатын *Clostridium chauvoei* бактериясының топырақта ұзақ уақыт сақталуы эпизоотиялық ошақтардың қайта пайда болуына ықпал ететіні белгілі болды.

Жалпы алғанда алынған нәтижелер өңірдегі эпизоотиялық жағдайды бағалауға және эмкар ауруының таралу динамикасын анықтауға мүмкіндік берді.

Кесте 1 – 2021–2026 жылдар аралығында Атырау облысында мүйізді ірі қара мал арасында эмфизематоздық карбункул ауруының тіркелу динамикасы

Жылдар	Эпизоотиялық ошақ саны	Ауруға шалдыққан МІҚ саны	Өлім-жітім
2021	7	6	5
2022	3	7	6
2023	4	11	11
2024	2	5	5
2025	1	7	6
2026	0	0	0

2021–2026 жылдар аралығында Атырау облысы аумағында мүйізді ірі қара мал арасында Эмфизематоздық карбункул (эмкар) ауруының эпизоотологиялық жағдайына жүргізілген статистикалық талдау аурудың таралу деңгейі жылдар бойынша өзгеріп отырғанын көрсетті. 2021 жылы облыс аумағында 7 эпизоотиялық ошақ тіркеліп, 6 мал ауруға шалдыққан, олардың 5-і өліммен аяқталған. 2022 жылы эпизоотиялық ошақтардың саны 3-ке дейін төмендегенімен, ауруға шалдыққан мал саны 7 басқа жетіп, олардың 6-сы қырылған. 2023 жылы эпизоотиялық жағдайдың біршама күрделенуі байқалып, 4 ошақ тіркелген және 11 мал ауруға шалдығып, олардың барлығы өліммен аяқталған.

Кейінгі жылдары аурудың таралу қарқыны біртіндеп төмендегені байқалады. 2024 жылы 2 эпизоотиялық ошақ тіркеліп, 5 мал ауруға шалдыққан және олардың барлығы қырылған. 2025 жылы тек 1 эпизоотиялық ошақ анықталғанымен, 7 мал ауруға шалдығып, олардың 6-сы өліммен аяқталған. Ал 2026 жылы облыс аумағында эмкар ауруының тіркелу жағдайлары анықталмаған. Жалпы алғанда зерттеу кезеңінде ауруға шалдыққан жануарлар арасында өлім-жітім көрсеткішінің жоғары болуы эмкар ауруының жіті өтетінін және оның қоздырғышы болып табылатын *Clostridium chauvoei* бактериясының жоғары патогенділігін көрсетеді. Сонымен қатар соңғы жылдары эпизоотиялық ошақтар санының азаюы өңірде жүргізілген ветеринариялық-профилактикалық шаралардың тиімділігін көрсетеді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері Атырау облысы аумағында мүйізді ірі қара мал арасында эмфизематоздық карбункул (эмкар) ауруының эпизоотиялық жағдайы жылдар бойынша өзгеріп отыратынын көрсетті. 2021-2026 жылдар аралығындағы

эпизоотологиялық деректерді талдау барысында аурудың таралу деңгейі біркелкі емес екені анықталды.

Зерттеу кезеңінде эмкар ауруының ең жоғары көрсеткіші 2023 жылы тіркеліп, ауруға шалдыққан жануарлар саны мен өлім-жітім көрсеткішінің жоғары болғаны байқалды. Ал кейінгі жылдары эпизоотиялық ошақтар санының біртіндеп азаюы өңірде жүргізілген ветеринариялық-санитариялық және профилактикалық шаралардың тиімділігін көрсетеді.

Клиникалық және патологоанатомиялық зерттеулер барысында эмкар ауруына тән белгілер анықталды. Ауруға шалдыққан жануарларда дене температурасының көтерілуі, жалпы әлсіздік, ақсаңдау, бұлшықет ткандерінің ауырсынумен қатар жүретін ісінуі және пальпация кезінде крепитацияның байқалуы тіркелді.

Өлекселерді жарып сою кезінде зақымданған бұлшықет ткандерінің қара-қоңыр түске өзгеруі, газ көпіршіктерінің түзілуі, серозды-геморрагиялық экссудаттың жиналуы және ішкі ағзалардағы гиперемия белгілері анықталды. Зертханалық зерттеулер нәтижесінде аурудың негізгі қоздырғышы – анаэробты бактерия *Clostridium chauvoei* анықталды.

Эпизоотологиялық талдау нәтижелері аурудың таралуына жайылым топырағының инфекциялық ластануы, жануарлардың жарақаттануы, малды күтіп-бағу жағдайлары және профилактикалық вакцинацияның жүргізілу деңгейі сияқты факторлардың әсер ететінін көрсетті.

Алынған нәтижелер Атырау облысы аумағында эмфизематоздық карбункулдың таралу динамикасын бағалауға мүмкіндік беріп, аурудың алдын алу мақсатында профилактикалық вакцинацияны уақтылы жүргізу, жайылымдардың санитариялық жағдайын бақылау және ветеринариялық-санитариялық шараларды күшейту қажеттігін дәлелдейді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қасымбеков Б.Қ., Бияшев Қ.Б.. Малдың жұқпалы аурулары. – Алматы: Агроуниверситет, 2016. – 412 б.
2. Бияшев Қ.Б., Керімбеков Ә.К.. Ветеринариялық микробиология және вирусология. – Алматы: Нұр-Принт, 2018. – 368 б.
3. Ахметжанов Қ.А., Серікбаев М.С.. Ірі қара малдың жұқпалы аурулары және олармен күресу шаралары. – Алматы: Бастау, 2015. – 276 б.
4. Сағындықов Е.А.. Ветеринариялық эпизоотология. – Алматы: ҚазҰАУ баспасы, 2017. – 340 б.
5. Әбдіқадыров А.Қ., Жұмабеков Қ.А.. Мал ауруларының диагностикасы. – Алматы: Агроуниверситет, 2019. – 305 б.
6. Омаров Т.Т.. Ветеринариялық санитария негіздері. – Алматы: Қайнар, 2014. – 290 б.
7. Бекболатов Қ.Б., Нұрғалиев С.С.. Ірі қара мал аурулары. – Алматы: Білім, 2016. – 322 б.
8. Ермекбаев Н.Е.. Ветеринариялық патологиялық анатомия. – Алматы: Эверо, 2018. – 356 б.
9. Сейітов М.С., Мырзахметов Ж.М.. Ветеринариялық микробиология. – Алматы: Дәуір, 2017. – 330 б.
10. Қабылов С.Т.. Малдың инфекциялық аурулары. – Алматы: Агроуниверситет, 2020. – 298 б.
11. Сыздықов Қ.С., Әлиев А.А.. Мал шаруашылығындағы ветеринариялық қауіпсіздік. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 284 б.
12. Тілеубаев Е.К.. Ветеринариялық эпизоотология және жұқпалы аурулар. – Алматы: Бастау, 2021. – 344 б.

ABSTRACT

This article presents the results of research conducted in 2025–2026 at the educational, scientific and production center “Zhardem-Vet” of the Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University and in livestock farms of the Atyrau Region. Cattle showing clinical signs of emphysematous carbuncle were used as the research objects.

At the diagnostic stage, animals underwent general clinical examinations to determine the epizootological situation and identify the main clinical signs of the disease. In addition, pathological materials were examined and laboratory methods were used to determine the morphological and biological characteristics of the pathogen. The general physiological condition and clinical parameters of affected animals were continuously monitored.

The research results showed that the dynamics of the spread of emphysematous carbuncle in cattle largely depend on the epizootological situation in farms, the conditions of animal keeping and feeding, as well as the level of compliance with veterinary and sanitary requirements. Timely diagnosis of the disease, preventive vaccination and the implementation of comprehensive veterinary and sanitary measures can significantly reduce the spread of the disease and minimize economic losses in livestock farms.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты исследований, проведённых в 2025–2026 годах на базе учебно-научно-производственного центра «Жәрдем-Вет» Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана и в хозяйствах Атырауской области. В качестве объекта исследования были выбраны крупный рогатый скот с клиническими признаками эмфизематозного карбункула.

На диагностическом этапе животные были подвергнуты общему клиническому обследованию, в ходе которого были определены эпизоотологическая ситуация заболевания и основные клинические признаки. Кроме того, были исследованы патологические материалы, а с помощью лабораторных методов уточнены морфологические и биологические свойства возбудителя заболевания. Общее физиологическое состояние и клинические показатели больных животных находились под постоянным наблюдением.

Результаты исследования показали, что динамика распространения эмфизематозного карбункула у крупного рогатого скота напрямую зависит от эпизоотологической ситуации в хозяйствах, особенностей содержания и кормления животных, а также от соблюдения ветеринарно-санитарных требований. Своевременная диагностика заболевания, проведение профилактической вакцинации и применение комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий позволяют снизить распространение заболевания и уменьшить экономический ущерб в хозяйствах.

УДК 631.527

Жұмабай Н.Б., докторант

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Манабаева Ш.А., ТОО «Национальный центр биотехнологии», г. Астана, Казахстан

Жанаталапов Н.Ж., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Шоупу Хэ, профессор Китайской академии сельскохозяйственных наук, PhD, Китай

ПРИМЕНЕНИЕ SNP-ЧИПОВ ДЛЯ ПОЛНОГЕНОМНОГО АССОЦИАТИВНОГО АНАЛИЗА (GWAS) ХЛОПЧАТНИКА

АННОТАЦИЯ

Данное исследование посвящено изучению применения SNP-чипов для полногеномных ассоциативных исследований (GWAS) хлопчатника. Хлопчатник (*Gossypium* spp.) является важнейшей в мире культурой, обеспечивающей производство натурального текстильного волокна и в Казахстане возделывается на площади около 100 тысяч гектар. В этих условиях разработка новых высокопродуктивных и стрессоустойчивых сортов хлопчатника является одной из приоритетных задач селекции. SNP-чипы обеспечивают высокоплотное генотипирование, позволяя одновременно анализировать десятки тысяч SNP-маркеров по всему геному. Полученные данные служат основой для проведения GWAS-анализа для выявления локусов, ассоциированных с хозяйственно-ценными признаками. Таким образом,

сочетание SNP-чипов и методов GWAS-анализа создают научную основу для современной молекулярной селекции и способствует ускоренному созданию новых сортов хлопчатника.

Ключевые слова: хлопчатник, засухоустойчивость, однонуклеотидный полиморфизм, GWAS анализ, микрочип

Введение. Хлопчатник (*Gossypium* spp.) является важнейшим в мире натуральным текстильным волокном, и выращивается порядка в 80 субтропических и тропических странах с посевной площадью $31.92 \times 10^6 \text{ га}^{-1}$ и оборотом в 5.68 млрд долларов США [1].

Общая площадь возделывания хлопчатника в Республике Казахстан составляет 100 тысяч гектар со средней урожайностью 25.6 ц/га и производится около 85 тысяч тонн хлопка. Основное производство хлопка сосредоточено в южных областях, особенно в Туркестанском регионе [1]. Туркестанская область на юге Казахстана является самым северным районом в мире, где выращивают хлопчатник. Ежегодно здесь возделывается 115 000-125 000 гектаров *G. hirsutum* L., в основном в Мактааральском и Жетысайском районах. Регион сталкивается с такими проблемами, как засоление, засуха, вредители и болезни, которые решаются путем выведения соле- и засухоустойчивых сортов [3].

В связи с этим более актуальной становится разработка новых сортов хлопчатника, обладающих высокой продуктивностью и устойчивостью к стрессам.

Материалы и методы исследования. В ходе подготовки данного обзорного исследования проводилась работа по сбору и критическому анализу научных литератур, посвященных теме использования SNP-чипов для проведения полногеномного ассоциативного исследования (GWAS) засухоустойчивости хлопчатника. Поиск литературных источников проводился в международных научных баз данных Google Scholar, Web of Science, Scopus, PubMed, ScienceDirect с использованием ключевых слов «GWAS», «*Gossypium hirsutum*», «SNP arrays».

Результаты исследования и обсуждение. Молекулярные маркеры широко используются для генотипирования и полногеномного ассоциативного исследования хлопчатника. Наиболее распространенными среди них являются SSR маркеры. Однако, SSR маркеры имеют ряд недостатков в виде малой производительности, трудоемкости и низкой плотности. Помимо этого, низкая плотность может привести к потере связи между маркерами и генами мишенями. Решением данных ограничений стало использование однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), которые представляют собой наиболее распространенный тип вариаций ДНК, равномерно распределенными по геному растений [4].

Совершенствование технологий секвенирования нового поколения открыло возможности к разработкам SNP на уровне всего генома, включая сложный аллотетраплоидный геном хлопчатника. В селекции хлопчатника, как и других сельскохозяйственных культур, существует высокий спрос на высокопроизводительное генотипирование большего количества SNP-маркеров. Современные технологии матричного анализа позволяют проводить масштабное генотипирование с массово-параллельным подходом, что обеспечивает возможность одновременного анализа тысяч локусов за короткий промежуток времени [5].

По сравнению с анализом повторного секвенирования, SNP-чипы позволяют получать крупномасштабные данные генотипирования с помощью одной процедуры гибридизации при относительно низких затратах. В области высокоплотного SNP-генотипирования наиболее широко применяются платформы Illumina (технология Infinium®) и Affymetrix (технология Affymetrix GeneTitan®) [4].

На данный момент существуют ряд SNP-массивов, широко используемых в исследованиях хлопчатника.

CottonSNP63K. Микрочип на платформе Illumina Infinium, включающий 45 104 внутривидовых однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), применимых к *G. hirsutum*, а также 17 954 межвидовых SNP, которые могут использоваться при скрещивании различных видов хлопчатника с *G. hirsutum*. Для валидации микрочипа было использовано 1156 образцов [5].

CottonSNP80K. Данный массив также разработан на базе Illumina Infinium на основе данных, полученных в результате ресеквенирования 100 сортов хлопчатника. В итоге было отобрано 82 259 маркеров однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). В результате исследований на 352 сортах хлопчатника выявлено, что из 77 774 успешно синтезированных локусов, 77 252 локусов, что составляет 99,33%, имели показатели точности определения

свыше 95%. Кроме того, данный массив также показал высокую эффективность при генотипировании [4].

International Cotton SNP Consortium разработан в рамках международного консорциума на платформе Illumina Infinium, рассчитанный на анализ до 90 000 маркеров. Из них 70 000 входят в общедоступный фиксированный набор, а 20 000 являются дополнительными. Основная часть маркеров ориентирована на внутривидовые SNP-маркеры *Gossypium hirsutum*, но также включает межвидовые SNP для других видов хлопчатника, что облегчает интрогрессию ценных признаков. При разработке панели были использованы все опубликованные данные по SNP, а также материалы, находившиеся в печати. Для автоматизации обработки данных был разработан кластерный файл для 70 000 фиксированных маркеров. Массив предназначен для широкого применения в селекции, генетическом анализе и геномных исследованиях хлопчатника по всему миру.

AxiomCotton Genotyping Array. Содержит в общем 35 550 SNP-маркеров, из которых 28 158 являются внутривидовыми для *G. hirsutum*, 5286 межвидовых маркеров было обнаружено среди *G. hirsutum* и *G. barbadense*. Микрочип был сконструирован на основе шести образцов, использованных в селекционных программах Азии и четырех образцов представляющие домашние и дикие образцы аллотетраплоидного *G. hirsutum*.

SNP-чипы являются эффективными инструментами для проведения GWAS анализа, обеспечивая одновременный анализ десятки тысяч маркеров, расположенных по всему геному хлопчатника. Подавляющее большинство исследований GWAS хлопчатника проведены с использованием высокоплотных массивов CottonSNP63K и CottonSNP80K [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] (Таблица 1).

Таблица 1 - Исследования GWAS хлопчатника (*G. hirsutum*) с применением SNP-чипов

SNP-чип	Количество образцов	Признаки	Количество значимых ассоциаций QTL/SNP
CottonSNP63K	503 образца	16 агрономических признаков	324 SNP и 160 QTL
	103 образцов	19 признаков для качества волокна	17 и 50 значимых ассоциаций SNP для длины волокна и микронейра
	657 образцов	Признаки фотопериодической чувствительности	14 ассоциаций маркерных признаков
	503 образца	11 признаков соле- и холодоустойчивости	8 SNP
CottonSNP80K	169 образцов	4 признака раннего созревания	29 SNP
	231 рекомбинантная инбредная линия (RIL)	3 признака урожайности и 3 признака качества волокна	134 QTL для признаков качества волокна и 122 QTL для компонентов урожайности
	254 образцов	Процентное содержание волокна	34 SNP в пределах 22 локусов количественных признаков (QTL)
	242 образца	4 признака урожайности	95 QTL
	316 образцов	3 признака урожайности	42, 91 и 25 QTL
CottonSNP40K	612 образцов	3 признака урожайности	6 SNP

Данные микрочипы широко применяются для идентификации локусов, контролирующих качество волокна (длина, прочность, микронейр), урожайность и ее компоненты (масса коробочки, процент волокна, индекс семени), а также устойчивость к абиотическим стрессам (засуха, засоление) и болезням хлопчатника.

SNP-маркеры позволяют выявлять статистически значимые SNP локусы, ассоциированные с конкретными признаками, идентифицировать кандидатными гены в пределах

ассоциированных участков, формировать маркер-ассоциированные данные для дальнейшего использования в селекционных программах. Применение чипов значительно сокращает расходы и время на анализ, что указывает на высокую продуктивность, по сравнению с генотипированием путем секвенирования (GBS).

Заключение. SNP-чипы стали важным инструментом в молекулярной генетике и селекции хлопчатника, способствуя переходу к высокоточной и крупномасштабной оценке генетического разнообразия. Совокупность проведенных исследований показывает, что эффективность идентификации значимых генетических локусов зависит не только от количества маркеров, но и от размера популяции, оценки фенотипа и корректностью применяемых статистических методов. В целом, интеграция SNP-чипов, исследований геномных ассоциаций (GWAS) и современных методов геномной селекции формирует прочную научно-технологическую основу для ускоренного создания новых, высокопродуктивных и устойчивых сортов хлопчатника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Vitale G. S., Scavo A., Zingale S., Tuttolomondo T., Santonoceto C., Pandino G., Lombardo S., Anastasi U., Guarnaccia P. Agronomic Strategies for Sustainable Cotton Production: A Systematic Literature Review [Текст] // *Agriculture*. – 2024. – Т. 14, № 9. – С. 1597.

2 Махмаджанов С.П., Дауренбек Н., Асабаев Б. ДОСТИЖЕНИЕ СЕЛЕКЦИИ ХЛОПЧАТНИКА В КАЗАХСТАНЕ [Текст] / Махмаджанов С.П., Дауренбек Н., Асабаев Б. // *Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный)*. - 2022. - №2 (113). – Ч.1. - С.136-144

3 Orken A., Ramazanova M., Tussipkan D. Creation of salt tolerance classification for Kazakhstan cotton collection and identification of SSR markers associated with salt tolerance traits: CREATION OF SALT TOLERANCE CLASSIFICATION FOR KAZAKHSTAN COTTON-COLLECTION AND IDENTIFICATION OF SSR MARKERS ASSOCIATED WITH SALT TOLERANCE TRAITS [Текст] // *Ėylm žāne bilim*. – 2025. – Т. 4, № 2 (79). – С. 223-243.

4 Cai C., Zhu G., Zhang T., Guo W. High-density 80 K SNP array is a powerful tool for genotyping *G. hirsutum* accessions and genome analysis // *BMC Genomics*. – 2017. – Т. 18, № 1. – С. 654.

5 Hulse-Kemp A. M., Lemm J., Plieske J., Ashrafi H., Buyyarapu R., Fang D. D., Frelichowski J., Giband M., Hague S., Hinze L. L., Kochan K. J., Riggs P. K., Scheffler J. A., Udall J. A., Ulloa M., Wang S. S., Zhu Q.-H., Bag S. K., Bhardwaj A., Burke J. J., Byers R. L., Claverie M., Gore M. A., Harker D. B., Islam M. S., Jenkins J. N., Jones D. C., Lacape J.-M., Llewellyn D. J., Percy R. G., Pepper A. E., Poland J. A., Mohan Rai K., Sawant S. V., Singh S. K., Spriggs A., Taylor J. M., Wang F., Yourstone S. M., Zheng X., Lawley C. T., Ganai M. W., Van Deynze A., Wilson I. W., Stelly D. M. Development of a 63K SNP Array for Cotton and High-Density Mapping of Intraspecific and Interspecific Populations of *Gossypium* spp [Текст] // *G3 Genes|Genomes|Genetics*. – 2015. – Т. 5, № 6. – С. 1187-1209.

6 Huang C., Nie X., Shen C., You C., Li W., Zhao W., Zhang X., Lin Z. Population structure and genetic basis of the agronomic traits of upland cotton in China revealed by a genome-wide association study using high-density SNPs [Текст] // *Plant Biotechnology Journal*. – 2017. – Т. 15, № 11. – С. 1374-1386.

7 Gapare W., Conaty W., Zhu Q.-H., Liu S., Stiller W., Llewellyn D., Wilson I. Genome-wide association study of yield components and fibre quality traits in a cotton germplasm diversity panel [Текст] // *Euphytica*. – 2017. – Т. 213, № 3. – С. 66.

8 Gowda S. A., Bourland F. M., Kaur B., Jones D. C., Kuraparthi V. Genetic diversity and population structure analyses and genome-wide association studies of photoperiod sensitivity in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) [Текст] // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2023. – Т. 136, № 11. – С. 230.

9 Sun H., Meng M., Yan Z., Lin Z., Nie X., Yang X. Genome-wide association mapping of stress-tolerance traits in cotton [Текст] // *The Crop Journal*. – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 77-88.

10 Li C., Wang Y., Ai N., Li Y., Song J. A genome-wide association study of early-maturation traits in upland cotton based on the CottonSNP80K array [Текст] // *Journal of Integrative Plant Biology*. – 2018. – Т. 60, № 10. – С. 970-985.

11 Liu R., Gong J., Xiao X., Zhang Z., Li J., Liu A., Lu Q., Shang H., Shi Y., Ge Q., Iqbal M. S., Deng X., Li S., Pan J., Duan L., Zhang Q., Jiang X., Zou X., Hafeez A., Chen Q., Geng H., Gong

W., Yuan Y. GWAS Analysis and QTL Identification of Fiber Quality Traits and Yield Components in Upland Cotton Using Enriched High-Density SNP Markers [Текст] // *Frontiers in Plant Science*. – 2018. – Т. Volume 9 - 2018.

12 Chen Y., Gao Y., Chen P., Zhou J., Zhang C., Song Z., Huo X., Du Z., Gong J., Zhao C., Wang S., Zhang J., Wang F., Zhang J. Genome-wide association study reveals novel quantitative trait loci and candidate genes of lint percentage in upland cotton based on the CottonSNP80K array [Текст] // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2022. – Т. 135, № 7. – С. 2279-2295.

ТҮЙІН

Бұл зерттеу мақтаның геномдық ассоциативті талдауы (GWAS) үшін SNP чиптерін қолдануды зерттеуге арналған. Мақта (*Gossypium* spp.) әлемдегі ең маңызды табиғи тоқыма талшығы болып табылады және Қазақстанда шамамен 100 мың гектар алқапта өсіріледі. Мақтаның жаңа жоғары өнімді және стресске төзімді сорттарын әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. SNP чиптері жоғары тығыздықтағы генотиптеуді қамтамасыз етеді және геном бойынша бір уақытта ондаған мың SNP маркерлерін зерттеуге мүмкіндік береді және белгілермен байланысты локустарды анықтау үшін GWAS талдауын жүргізу үшін деректер жиынтығы ретінде қызмет етеді. SNP чиптері мен GWAS комбинациясы заманауи молекулалық селекцияға негіз жасайды және мақтаның жаңа сорттарын жасауды тездетеді.

ABSTRACT

This study focuses on the study of the use of SNP arrays in genome-wide association studies (GWAS) of cotton. Cotton (*Gossypium* spp.) is the world's most important natural textile fiber, cultivated in Kazakhstan on an area of about 100,000 hectares. Developing new, highly productive and stress-resistant cotton varieties is an urgent task. SNP arrays enable high-density genotyping and allow for the simultaneous examination of numerous SNP markers throughout the genome. This serves as a dataset for conducting GWAS analysis, which identifies loci associated with specific traits. Combining SNP arrays with GWAS provides the groundwork for modern molecular breeding, accelerating the development of new cotton varieties.

УДК 630232.329.6:582.475

Махлеева Д.Н., Швабенланд А.С., студенты

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Казахстан,
г. Уральск, Казахстан

Мухомедьярова А.С., руководитель

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Казахстан,
г. Уральск, Казахстан

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО (*Pinus sibirica* Du Tour) С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В РАЗЛИЧНЫХ ТОРФЯНЫХ СУБСТРАТАХ

АННОТАЦИЯ

Выращивание сеянцев кедра сибирского (*Pinus sibirica*) из семян представляет собой сложный многоэтапный процесс, центральным элементом которого является преодоление глубокого физиологического покоя семян. Без предварительной подготовки семена характеризуются низкой и сильно растянутой во времени всхожестью, часто прорастая лишь на второй год. Физиологический покой регулируется балансом эндогенных ингибиторов и стимуляторов прорастания. В исследовании оценена эффективность различных субстратов на основе верхового торфа при выращивании сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Полученные результаты позволяют оптимизировать состав субстратов для повышения энергии прорастания и начального роста сеянцев в условиях питомников Западного Казахстана.

Ключевые слова: кедр сибирский, *Pinus sibirica*, стратификация семян, верховой торф, субстраты

Введение. Кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) — одна из наиболее ценных хвойных пород Евразии, которая играет ключевую роль в процессах лесовосстановления, поддержании биоразнообразия, стабилизации почв и регулировании климата в бореальных и суббореальных экосистемах [1]. Эта порода формирует уникальные кедровые леса, часто выступаая

эдификатором в таёжных сообществах, где она обеспечивает высокую продуктивность древостоев и служит важным источником пищи для множества видов животных (в первую очередь — кедровки, белки, соболя и медведя). Древесина кедра сибирского отличается исключительной прочностью, лёгкостью обработки, устойчивостью к гниению и красивой текстурой, что делает её востребованной в строительстве, мебельном производстве и резьбе по дереву. Семена (кедровые орехи) обладают высокой питательной ценностью: они богаты маслами (до 60–70 %), белками, витаминами (особенно группы Е и В), микроэлементами и антиоксидантами, благодаря чему широко используются в пищевой промышленности, фармацевтике и народной медицине как средство для укрепления иммунитета, улучшения работы сердечно-сосудистой системы и нормализации липидного обмена [2,3].

В Западном Казахстане естественные лесные массивы крайне ограничены и представлены в основном ленточными борами (*Pinus sylvestris*) в поймах рек, а также редкими островными насаждениями в степной и полупустынной зонах. Регион характеризуется резко континентальным климатом с низким количеством осадков (200–350 мм в год), сильными ветрами, экстремальными перепадами температур (от -40°C зимой до $+40^{\circ}\text{C}$ летом) и частыми засухами, что приводит к деградации почв, эрозии, снижению биоразнообразия и усилению процессов опустынивания. В таких условиях введение кедра сибирского в искусственные лесонасаждения могло бы стать важным элементом экологической реабилитации: создание защитных лесополос вдоль рек и полей способствовало бы снижению ветровой эрозии, накоплению снега для улучшения водного режима, фиксации углерода (кедр - долгоживущая порода с высокой биомассой), повышению биоразнообразия за счёт привлечения птиц и млекопитающих, а также улучшению микроклимата в прилегающих агроландшафтах [3, 4, 5, 6]. Несмотря на то что естественный ареал *Pinus sibirica* находится севернее (Сибирь, Алтай, Саяны), климатическое моделирование и опыт интродукции показывают потенциал адаптации вида к более южным условиям при правильном подборе микросайтов (увлажнённые понижения, северные склоны, защита от ветра) и использовании адаптивных технологий выращивания.

Однако выращивание посадочного материала кедра сибирского из семян остаётся длительным и трудоёмким процессом, требующим строгого соблюдения агротехники на всех этапах: от заготовки шишек в оптимальные сроки (осень, при полной зрелости) до извлечения семян, их очистки, предпосевной подготовки, обязательной холодной стратификации, посева в контролируемые условия и последующего ухода за сеянцами в течение 1–3 лет [7-9]. Семена обладают глубоким физиологическим покоем (морфофизиологический тип по классификации Baskin & Baskin), который регулируется сложным балансом эндогенных гормонов: высоким содержанием абсцизовой кислоты (ABA - ингибитор прорастания) и низким уровнем гиббереллинов (GA - стимуляторы роста и прорастания). Без предварительной холодной стратификации (обычно 2–4 месяца при $+2...+5^{\circ}\text{C}$ во влажном субстрате) всхожесть крайне низкая - часто менее 10-20 %, а прорастание сильно растянуто во времени: первые всходы могут появляться только на второй или даже третий год после посева. Стратификация имитирует естественные зимние условия под снегом, приводит к снижению уровня ABA, повышению соотношения GA/ABA и активации метаболизма в зародыше, что значительно повышает энергию прорастания и равномерность всходов [10,11].

Технология выращивания сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС) в контейнерах, кассетах или индивидуальных ёмкостях представляет собой современный подход, имеющий ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными сеянцами с открытой корневой системой:

- приживаемость при пересадке в лесные культуры достигает 85–95 % даже на стрессовых участках (засушливые, ветреные, бедные почвы), благодаря сохранности микоризы, мелких корней и отсутствию пересадочного шока;
- возможность механизированной или полумеханизированной посадки в течение всего вегетационного периода (весна–осень), без жёсткой привязки к короткому окну ранневесенней посадки;
- ускоренный начальный рост в первые 2–3 года за счёт минимизации стресса, лучшего водно-воздушного режима корневой зоны и более эффективного использования удобрений;
- снижение потерь от транспортировки и хранения, так как корневая система защищена субстратом;
- возможность использования на участках с высокой конкуренцией травянистой растительности или в условиях ограниченного доступа к воде [12].

В современных лесных питомниках основным компонентом субстратов для хвойных пород остаётся верховой торф (*sphagnum peat*), благодаря его высокой влагоёмкости (до 10–15-кратной собственной массы), оптимальной кислотности (рН 4,0–5,5 в естественном состоянии), хорошей структуре, низкой плотности и способности удерживать питательные вещества. Верховой торф обеспечивает стабильный водно-воздушный режим, благоприятный для развития микоризы и тонких корней хвойных семян. Однако чистый торф имеет ряд недостатков: склонность к уплотнению при поливах, низкую аэрацию в нижней части контейнера, риск переувлажнения и загнивания корней, а также высокую стоимость транспортировки. Поэтому субстраты обычно оптимизируют путём добавления инертных или органических компонентов в пропорциях 20–50 %:

- перлит (вулканическое стекло) — резко улучшает аэрацию и дренаж, предотвращает переувлажнение и уплотнение, но снижает влагоёмкость;

- вермикулит (расширенная слюда) — значительно повышает влагоудерживающую способность (до 400–500 % от массы), улучшает водно-воздушный баланс, способствует равномерному распределению влаги и питательных веществ;

- опилки (древесные отходы, предпочтительно хвойные или лиственные без коры) - дешёвый и доступный местный компонент, улучшает структуру и пористость субстрата, снижает плотность, но при разложении вызывает временную иммобилизацию азота (микроорганизмы потребляют N для минерализации углерода), что требует дополнительного азотного питания;

- опока (местный минеральный сорбент Западного Казахстана, диатомитоподобный материал) - обладает высокой сорбционной ёмкостью, нейтрализует избыточную кислотность торфа, улучшает буферность субстрата, повышает устойчивость к засолению и переувлажнению, а также служит источником микроэлементов (Si, Fe и др.).

Использование таких добавок позволяет адаптировать субстраты к локальным климатическим и почвенным условиям Западного Казахстана, снижая зависимость от импортных материалов, повышая экономическую эффективность производства семян и увеличивая их адаптивность к стрессовым факторам приживания в полевых условиях.

Цель работы - изучить влияние методов предпосевной подготовки семян и различных добавок к верховому торфу на энергию прорастания и начальный рост семян с ЗКС.

Задачи: провести апробацию метода холодной стратификации во влажном субстрате.

2. Оценить действие мелиорантов (перлит, вермикулит, опилки, опока) в торфяных смесях на всхожесть и рост семян.

3. Сравнить развитие семян в разных вариантах субстратов.

Материалы и методы исследования: семена *Pinus sibirica*, верховой торф, мелиоранты (перлит, вермикулит, берёзовые опилки, опилки местных пород, опока).

Предпосевная подготовка семян (16 февраля 2025 г.):

1. Замачивание в воде комнатной температуры 24 ч для разделения на полноценные и неполноценные.

2. Обеззараживание в 0,05% растворе хлоргексидина 30 мин (альтернатива — слабый раствор KMnO_4).

3. Стратификация во влажном субстрате (сфагнум или песок) в полиэтиленовом пакете при +2+4 °C в течение 2,5–3 месяцев.

Закладка опыта (10 апреля 2025 г.):

65 семян высеяны в индивидуальные ёмкости 300–400 мл. Подготовлено 6 вариантов субстратов (1:1 по объёму):

1. Верховой торф (контроль).

2. Торф + перлит.

3. Торф + вермикулит.

4. Торф + берёзовые опилки.

5. Торф + опилки местных пород.

6. Торф + опока.

Верховой торф предварительно раскислен доломитовой мукой до рН 5,5–6,5. Характеристики компонентов: перлит улучшает аэрацию, вермикулит - влагоудержание,

опилки - структуру (но могут вызывать иммобилизацию азота), опока - сорбцию и нейтрализацию кислотности.

Результаты исследования и обсуждение: первые всходы появились в конце июня (16 шт.). В первый год сеянцы формируют первичную корневую систему и розетку семядольных/ювенильных листьев без значительного прироста стебля. Переход ко второй мутовке хвои знаменует завершение ювенильной фазы.

Таблица 1 - Высота сеянцев *Pinus sibirica* в вариантах субстратов (измерение от корневой шейки до верхушечной почки)

№ варианта	Субстрат (соотношение 1:1 по объёму)	Высота сеянцев, см (индивидуальные значения)	Средняя высота $\pm$ ошибка, см	Количество измерений
1(контроль)	Торф верховой	4; 3; 4	3,7 $\pm$ 0,3	3 замера
2	Торф верховой + перлит	5; 5; 2	4,0 $\pm$ 1,0	3 замера
3	Торф верховой + вермикулит	6; 4	5,0 $\pm$ 1,0	3 замера
4	Торф верховой + берёзовые опилки	3; 2	2,5 $\pm$ 0,5	3 замера
5	Торф верховой + опилки местной породы	2	2,0	3 замера
6	Торф верховой + опока	3; 3,4; 2,5; 5	3,5 $\pm$ 0,6	3 замера

Средние рассчитаны как арифметическое $\pm$ стандартная ошибка. Высота сеянцев зависела от субстрата. Максимум отмечен при добавлении вермикулита (5,0 $\pm$ 1,0 см, +35% к контролю). Перлит и опока дали значения близкие к контролю. Опилки (берёзовые и местные) существенно снижали рост (2,0–2,5 см), вероятно, из-за иммобилизации азота при разложении и ухудшения водно-воздушного режима. Положительное действие вермикулита согласуется с данными по улучшению аэрации и влагообеспечения в смесях с торфом.



Рисунок 2 – Замер высоты сеянцев *Pinus sibirica*

Заключение: Результаты подтверждают эффективность вермикулита как добавки к верховому торфу для повышения роста сеянцев *Pinus sibirica* в первый год при ЗКС. Опилки в равных пропорциях оказывают ингибирующее действие, требуя корректировки (например, внесения азотных удобрений). Полученные данные могут использоваться для оптимизации технологий выращивания в условиях Западного Казахстана и аналогичных регионов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеева Р.Н. Агротехника выращивания кедров сибирского в питомниках. - Красноярск: СибГУ, 2001. - 180 с.
2. Коновалова Д.А. Выращивание сеянцев сосны кедровой сибирской с закрытой корневой системой на экспериментальных субстратах // Лесной вестник. - 2023. - № 5. - С. 55–67.
3. Коновалова Д.А. Рост однолетних сеянцев сосны кедровой сибирской с открытой и закрытой корневой системой // Вестник МГУЛ. - 2024. - № 3. - С. 45–52.
4. Dickson R.W. Evaluation of peat blended with pine wood components for container production // HortScience. - 2022. - Vol. 57, № 2. - P. 304–310.
5. González-Orozco M.M. Raw sawdust substrates and fertilization in plant quality of *Pinus montezumae* // Rev. Mex. Cienc. For. - 2018. - Vol. 9, № 52. - P. 203–219.
6. Терехов Г.Г. Оценка культур кедров сибирского в конце первого класса возраста // Лесной журнал. - 2021. - № 6. - С. 56–68.
7. Третьякова И.Н. Биологические свойства семян кедров сибирского // Лесоведение. - 2023. - № 6. - С. 608–616.
8. Казаков А.В. Особенности прорастания семян кедров // Студенческая наука. - 2024. - С. 251–253.
9. Konovalova D.A. GROWING SEEDLINGS OF *PINUS SIBIRICA* DU TOUR WITH A CLOSED ROOT SYSTEM ON EXPERIMENTAL SUBSTRATES // Лесной вестник. - 2024. №7. - С. 48–51.
10. Song Y., Zhu J.J. How does moist cold stratification under field conditions affect the dormancy release of Korean pine seed (*Pinus koraiensis*)? // Seed Science and Technology. - 2016. - Vol. 44. - P. 1–16. (Близкий вид, но принципы стратификации применимы к *P. sibirica*).
11. Liu H. et al. Hormonomics profiles revealed the mechanisms of cold stratification breaking seed dormancy in *Pinus sibiricum* // Frontiers in Plant Science. - 2024.
12. Debkov N. Accelerated formation of Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour) stands: a case study from Siberia // Journal of Forest Science. - 2019.

ТҮЙІН

Сибир самырсыны (*Pinus sibirica*) көшеттерін тұқымнан өсіру - күрделі, көп сатылы процесс болып табылады, оның орталық элементі тұқымдардың терең физиологиялық тыныштығын жеңу болып саналады. Алдын ала дайындықсыз тұқымдар өте төмен және уақыт бойынша қатты созылған өнгіштікпен сипатталады, көбінесе екінші жылы ғана өніп шығады. Физиологиялық тыныштық эндогендік тежегіштер мен өсу стимуляторларының тепе-теңдігімен реттеледі.

Зерттеуде Батыс Қазақстандағы питомник жағдайында жабық тамыр жүйесі (ЖТЖ) бар көшеттерді өсіру кезінде жоғарғы шымтезектің негізіндегі әртүрлі субстраттардың тиімділігі бағаланды. Алынған нәтижелер өнгіштік энергиясын және көшеттердің бастапқы өсуін арттыру үшін субстраттар құрамын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

ABSTRACT

The cultivation of Siberian cedar (*Pinus sibirica*) seedlings from seeds is a complex multi-stage process, the central element of which is overcoming the deep physiological dormancy of the seeds. Without preliminary preparation, the seeds are characterized by low and highly extended germination over time, often sprouting only in the second year. Physiological dormancy is regulated by the balance of endogenous inhibitors and germination stimulators.

The study evaluated the effectiveness of various substrates based on raised bog peat in growing seedlings with a closed root system (CRS). The obtained results make it possible to optimize the composition of substrates to increase germination energy and the initial growth of seedlings under the conditions of nurseries in Western Kazakhstan.

УДК 619:636.597:636.084

Сабыржанова Н.С., докторант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г Уральск, Казахстан

Сабыржанов А.У., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г Уральск, Казахстан

Кушалиев К.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г Уральск, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ УТОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

АННОТАЦИЯ

В исследовании представлены результаты сравнительной оценки продуктивных и ветеринарно-биологических показателей уток различных генотипов в условиях промышленного выращивания. Эксперимент был проведён на четырёх группах уток по 50 голов в каждой. В исследовании использовались утки пекинской белой породы и кросса Ансар. Утки опытных групп получали пробиотическую кормовую добавку Ветом 1.1, тогда как птица контрольных групп содержалась на стандартном рационе кормления. В ходе эксперимента изучались динамика живой массы, абсолютный и среднесуточный прирост, сохранность поголовья и коэффициент конверсии корма. Результаты показали, что генотип птицы оказывает существенное влияние на интенсивность роста и продуктивность. Утки кросса Ансар продемонстрировали более высокие темпы роста по сравнению с пекинской белой породой. К восьминедельному возрасту живая масса уток пекинской белой породы в контрольной группе составила 2813,14 г, тогда как в контрольной группе кросса Ансар — 2979,76 г. Наиболее высокий показатель был зафиксирован в опытной группе кросса Ансар, где живая масса достигла 3485,02 г. Среднесуточный прирост в данной группе составил 61,19 г. Использование пробиотической кормовой добавки Ветом 1.1 способствовало увеличению живой массы птицы, повышению сохранности поголовья и улучшению конверсии корма. Наименьший коэффициент конверсии корма был отмечен в опытной группе кросса Ансар и составил 2,34 кг корма на 1 кг прироста живой массы. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности применения пробиотических кормовых добавок и перспективности использования кросса Ансар в промышленном утководстве.

Ключевые слова: утки, генотип уток, ветеринарный контроль, пробиотик Ветом 1.1, резистентность птицы, сохранность поголовья, рост молодняка уток, профилактика заболеваний птицы, микробиоценоз кишечника, ветеринарно-биологические показатели

Введение. Птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей современного животноводства и играет важную роль в обеспечении населения высококачественными и доступными продуктами питания. Высокая скороспелость птицы, короткий производственный цикл, эффективное использование кормов и сравнительно низкие затраты на производство определяют её значимое место в структуре агропромышленного комплекса. Мясо птицы отличается высокими диетическими качествами, хорошей усвояемостью белка и сбалансированным аминокислотным составом, что делает его важным источником полноценного питания в условиях роста потребности в белковой продукции [1,2].

Среди направлений птицеводства особое место занимает утководство. Утки характеризуются высокой скоростью роста, хорошей адаптацией к различным условиям содержания и способностью эффективно использовать разнообразные кормовые ресурсы. Эти особенности позволяют успешно выращивать их как в промышленных хозяйствах, так и в фермерских условиях. Кроме того, утки обладают относительно высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, что повышает их хозяйственную ценность [3].

В последние десятилетия производство утиного мяса демонстрирует устойчивый рост. Основной объём продукции сосредоточен в странах Азии, особенно в Китае, тогда как в Европе и Северной Америке отрасль ориентирована преимущественно на производство продукции с

высокой добавленной стоимостью. Развитие утководства тесно связано с внедрением интенсивных технологий, направленных на повышение продуктивности и экономической эффективности [4].

Интенсификация производства включает увеличение плотности посадки, совершенствование микроклимата, использование высокопродуктивных генотипов, полнорационных комбикормов и биологически активных добавок. Однако такие условия могут оказывать стрессовое воздействие на птицу и способствовать развитию заболеваний. Наиболее распространёнными являются бактериальные инфекции (колибактериоз, сальмонеллёз, пастереллёз), а также алиментарные и метаболические нарушения, связанные с несбалансированным кормлением и нарушениями технологии содержания [5,6].

В связи с этим особую актуальность приобретает разработка эффективных систем профилактики, включающих ветеринарный контроль, биобезопасность, мониторинг условий содержания и качества кормов. Важным направлением является также изучение генотипических особенностей птицы, поскольку различные породы и кроссы существенно различаются по уровню продуктивности, адаптационным возможностям и устойчивости к заболеваниям [7].

Пекинская белая порода уток широко используется в промышленном птицеводстве благодаря высокой скороспелости, хорошим мясным качествам и технологичности выращивания. Наряду с этим активно внедряются специализированные кроссы, обладающие улучшенными продуктивными показателями и повышенной жизнеспособностью. К числу перспективных относится кросс Ансар, характеризующийся интенсивным ростом и адаптацией к условиям промышленного содержания [8].

Современные исследования также направлены на оценку эффективности кормовых добавок, в частности пробиотиков. Препараты на основе микроорганизмов рода *Bacillus*, включая *Bacillus subtilis*, способствуют нормализации кишечной микрофлоры, повышению иммунной реактивности и улучшению переваримости питательных веществ. Их применение рассматривается как эффективный способ повышения продуктивности и снижения заболеваемости птицы без использования антибиотиков.

Сравнительное изучение ветеринарно-биологических и продуктивных показателей уток различных генотипов с использованием пробиотических добавок представляет значительный научный и практический интерес. В связи с этим целью настоящего исследования является сравнительная оценка данных показателей у уток разных генотипов в условиях промышленного содержания с применением пробиотика.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в 2025–2026 гг. на базе научно-производственной лаборатории птицеводства Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Объектом исследования являлись утки двух генотипов: пекинская белая порода и кросс Ансар (Таблица 1).

Для проведения эксперимента было сформировано четыре группы птицы по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Генотип	Условия кормления	Количество голов
1	Пекинская белая	основной рацион	50
2	Пекинская белая	основной рацион + Vetom 1.1	50
3	Кросс Ансар	основной рацион	50
4	Кросс Ансар	основной рацион + Vetom 1.1	50

Всего в эксперименте использовалось 200 голов уток.

Птица содержалась в одинаковых условиях напольного содержания на глубокой подстилке в соответствии с технологическими требованиями выращивания водоплавающей птицы [9,10].

Параметры микроклимата в помещении поддерживались на уровне зоогигиенических норм:

температура воздуха — 20–22 °С;
 относительная влажность воздуха — 60–70 %;
 продолжительность светового дня — 16 часов.[

Кормление птицы осуществлялось полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным веществам в соответствии с нормами кормления сельскохозяйственной птицы, разработанными ВНИТИП.[9].

В опытных группах в рацион вводили пробиотическую кормовую добавку «Ветом 1.1» согласно рекомендациям производителя. Доступ к питьевой воде осуществлялся без ограничений (ad libitum).

Исследования проводились с использованием общепринятых методов ветеринарной и зоотехнической практики при оценке продуктивных и физиологических показателей сельскохозяйственной птицы [10,11]. В ходе эксперимента определяли живую массу, среднесуточный прирост, сохранность поголовья, клиническое состояние птицы и коэффициент конверсии корма.

Живую массу уток определяли методом индивидуального взвешивания на электронных весах с точностью до 1 г при постановке опыта и далее еженедельно в течение всего периода выращивания. Среднесуточный прирост рассчитывали по общепринятой формуле как отношение разницы живой массы птицы в начале и конце периода к количеству дней наблюдения [12]. Сохранность поголовья определяли путем ежедневного учета падежа птицы. Конверсию корма рассчитывали как отношение количества потребленного корма к приросту живой массы птицы [11].

Клиническое состояние птицы оценивали методом ежедневного визуального осмотра. Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с определением среднего значения (М), стандартной ошибки (m) и критерия Стьюдента (t). Расчеты выполняли с использованием программ Microsoft Excel и Statistica.

Результаты исследования и обсуждение. В ходе проведенного исследования была выполнена сравнительная оценка роста и продуктивных показателей уток различных генотипов при выращивании в условиях промышленного содержания. Эксперимент проводился на четырех группах уток по 50 голов в каждой. В исследовании принимали участие утки пекинской белой породы и кросса Ансар. Птица опытных групп получала пробиотическую кормовую добавку «Ветом 1.1», тогда как контрольные группы выращивались на стандартном рационе без использования пробиотика.

Основными показателями, характеризующими рост и развитие птицы, являлись живая масса в различные возрастные периоды, абсолютный и среднесуточный прирост живой массы, сохранность поголовья и коэффициент конверсии корма.

Динамика живой массы уток. Одним из важнейших показателей продуктивности птицы является живая масса, которая отражает интенсивность роста и развитие организма.

Таблица 2 — Динамика живой массы уток, г ($M \pm m$)

Группа	Суточные	2 недели	4 недели	6 недель	8 недель
Пекинская белая (контроль)	56,04±0,42	450,42±3,12	1398,02±9,32	2196,34±19,02	2813,14±24,12
Пекинская белая (опыт)	57,12±0,45	482,68±3,44**	1462,14±8,14**	2487,92±23,41**	3153,90±24,73**
Кросс Ансар (контроль)	56,9±0,36	470,02±4,52	1421,08±12,04	2465,52±20,11	2979,76±30,14
Кросс Ансар (опыт)	58,16±0,54	513,24±0,54**	1512,72±13,56**	2771,42±22,37**	3485,02±28,97**

* $p \leq 0,05$

** $p \leq 0,01$

Динамика живой массы (таблица 2) свидетельствует о том, что на протяжении всего периода выращивания утки кросса Ансар превосходили пекинскую белую породу по темпам роста. Уже с двухнедельного возраста (Рисунок 1) наблюдалось достоверное увеличение живой массы в опытных группах ($p \leq 0,01$). К восьминедельному возрасту наибольшая живая масса была зафиксирована у уток опытной группы кросса Ансар (3485,02 г), что на 10,6 % выше по

сравнению с контрольной группой данного генотипа и на 23,9 % выше по сравнению с контрольной группой пекинской породы.



Рисунок 1- Утки пекинской белой породы в двухнедельном возрасте

Абсолютный прирост живой массы. Абсолютный прирост живой массы является важным показателем, характеризующим интенсивность роста птицы в различные возрастные периоды.

Таблица 3 — Абсолютный прирост живой массы, г

Группа	0–2 нед	2–4 нед	4–6 нед	6–8 нед	0–8 нед
Пекинская белая (контроль)	394,38	947,60	798,32	616,80	2757,10
Пекинская белая (опыт)	425,56	979,46	1025,78	665,98	3096,78
Кросс Ансар (контроль)	413,12	951,06	1044,44	514,24	2922,86
Кросс Ансар (опыт)	455,08	999,48	1258,70	713,60	3426,86

Абсолютный прирост (таблица 3) подтверждает полученные данные. Максимальный прирост за весь период (0–8 недель) отмечен у уток кросса Ансар в опытной группе (3426,86 г), что указывает на более высокий генетический потенциал роста данного кросса. Влияние пробиотика проявилось в увеличении прироста у обеих пород, однако наиболее выраженный эффект наблюдался у кросса Ансар.

Среднесуточный прирост. Среднесуточный прирост является одним из наиболее информативных показателей интенсивности роста птицы.

Среднесуточный прирост (таблица 4) является одним из ключевых показателей интенсивности роста. Наиболее высокий показатель был зафиксирован у уток опытной группы кросса Ансар — 61,19 г, что на 17,4 % выше по сравнению с контрольной группой той же линии и на 24,3 % выше по сравнению с пекинской контрольной группой. Это свидетельствует о синергетическом эффекте генотипа и пробиотической добавки.

Таблица 4 — Среднесуточный прирост уток, г

Группа	0–2 нед	2–4 нед	4–6 нед	6–8 нед	Средний (0–8)
Пекинская белая (контроль)	28,17	67,69	57,02	44,06	49,23
Пекинская белая (опыт)	30,40	69,96	73,27	47,57	55,30
Кросс Ансар (контроль)	29,51	67,93	74,60	36,73	52,19
Кросс Ансар (опыт)	32,51	71,39	89,91	50,97	61,19

Основные продуктивные показатели. Наибольшая живая масса к восьминедельному возрасту была получена у уток опытной группы кросса Ансар и составила 3485,02 г. Данный показатель превышал живую массу уток пекинской белой контрольной группы на 671,88 г.

Обобщённые продуктивные показатели (таблица 5) демонстрируют комплексное преимущество кросса Ансар, особенно при использовании пробиотика. Сохранность поголовья в данной группе достигла 100 %, что указывает на положительное влияние пробиотика на резистентность организма птицы. Коэффициент конверсии корма был наименьшим (2,34), что свидетельствует о более эффективном использовании питательных веществ.

Таблица 5 — Основные продуктивные показатели уток различных генотипов

Группа	Живая масса суточных, г	Живая масса 8 недель, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, г	Среднесуточный прирост, г	Сохранность, %	Конверсия корма
Пекинская белая (контроль)	56,04	2813,14	2757,10	2757,10	49,23	90	2,75
Пекинская белая (опыт)	57,12	3153,90	3096,78	3096,78	55,30	95	2,58
Кросс Ансар (контроль)	56,90	2979,76	2922,86	2922,86	52,19	95	2,52
Кросс Ансар (опыт)	58,16	3485,02	3426,86	3426,86	61,19	100	2,34

В целом результаты подтверждают, что: генотип оказывает значительное влияние на продуктивность; кросс Ансар обладает более высоким потенциалом роста и адаптации; применение пробиотика «Ветом 1.1» улучшает рост, сохранность и кормовую эффективность; наибольший эффект достигается при сочетании высокопродуктивного генотипа и пробиотической добавки.

Заключение. Проведённое исследование позволило выполнить сравнительную оценку продуктивных и ветеринарно-биологических показателей уток различных генотипов при выращивании в условиях промышленного содержания. Эксперимент проводился на четырёх группах уток по 50 голов в каждой с использованием пекинской белой породы и кросса Ансар.

Результаты показали, что генотип птицы оказывает значительное влияние на интенсивность роста и продуктивность. Установлено, что утки кросса Ансар характеризуются более высоким потенциалом роста по сравнению с пекинской белой породой. К восьминедельному возрасту живая масса уток пекинской белой контрольной группы составила 2813,14 г, тогда как у уток кросса Ансар — 2979,76 г. Наиболее высокие показатели были получены у уток опытной группы кросса Ансар — 3485,02 г.

Абсолютный прирост живой массы за период выращивания составил 2757,10 г у уток пекинской белой контрольной группы и 3426,86 г у уток опытной группы кросса Ансар. Среднесуточный прирост соответственно составил 49,23 и 61,19 г. Использование пробиотической кормовой добавки «Ветом 1.1» способствовало увеличению живой массы, повышению среднесуточных приростов и улучшению сохранности поголовья.

Сохранность уток пекинской белой породы составила 90 % в контрольной группе и 95 % в опытной группе, тогда как у уток кросса Ансар она достигла 95 % и 100 % соответственно. Наиболее эффективное использование кормов наблюдалось у уток опытной группы кросса Ансар, где коэффициент конверсии корма составил 2,34 кг корма на 1 кг прироста живой массы.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения пробиотической кормовой добавки «Ветом 1.1» и перспективности использования кросса Ансар в промышленном утководстве. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния пробиотиков на физиологические, иммунологические и биохимические показатели организма уток, а также на качество мясной продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Farrell D.J. Recent advances in the production, management and nutrition of domestic ducks // World's Poultry Science Journal.
2. OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032. Paris: OECD Publishing.
3. Holderread D. Raising Ducks Successfully. Storey Publishing, 2019.
4. Cherry P., Morris T. Domestic Duck Production: Science and Practice. Wallingford: CAB International, 2018.
5. Наметов А.М., Шәмшідін Ә.С., Тагаев О.О., Казамбаева А.М., Нугманова А.Е., Сабыржанов А.У., Махимова Ж.Н. Продуктивные показатели и мясные качества уток различных кроссов. Ғылым және білім=Наука и образование=Science and education. - 2025. - №3-5 (80).- сс. 139–150.
6. Krunt O., Zita L., Kraus A. The impact of different environments on productive performance of ducks // Agriculture. 2023;13(7):1319.
7. Шәмшідін Ә.С., Нугманова А.Е., Махимова Ж.Н., Сабыржанов А.У., Казамбаева А.М. Рост и развитие молодняка утят в условиях Западного Казахстана Ғылым және білім=Наука и образование=Science and education. - 2022. - № 4-3 (69).- Р.69-
8. Pingel H. Genetics and breeding of ducks // Poultry Science. 2020.
9. ВНИТИП. Методические рекомендации по оценке продуктивности сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2013.
10. Околелова Т.М., Фисинин В.И. Зоогигиена птицеводческих предприятий. Москва, 2012.
11. Лысенко Н.П. Ветеринарно-санитарный контроль в птицеводстве. Москва, 2015.
12. Плохинский Н.А. Биометрия. Москва: МГУ, 1970

ТҮЙІН

Зерттеуде өндірістік жағдайда өсірілген әртүрлі генотипті үйректердің өнімділік және ветеринариялық-биологиялық көрсеткіштеріне салыстырмалы бағалау жүргізілді. Тәжірибе әр топта 50 бастан тұратын төрт топта жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде пекин ақ үйрегі және Ансар кросы пайдаланылды. Тәжірибелік топтағы құстарға «Ветом 1.1» пробиотикалық жемдік қоспасы берілді, ал бақылау топтары стандартты рационмен азықтандырылды. Зерттеу барысында үйректердің тірі салмағының динамикасы, абсолюттік және орташа тәуліктік өсімі, сақталуы және жемнің конверсиясы анықталды. Нәтижелер құс генотипінің өсу қарқыны мен өнімділігіне елеулі әсер ететінін көрсетті. Ансар кросының үйректері пекин ақ тұқымымен салыстырғанда жоғары өсу қарқынымен ерекшеленді. 8 апталық жасында пекин ақ тұқымының бақылау тобында тірі салмақ 2813,14 г болса, Ансар кросының бақылау тобында 2979,76 г болды. Ең жоғары көрсеткіш Ансар кросының тәжірибелік тобында тіркеліп, тірі салмақ 3485,02 г-ға жетті. Бұл топтағы орташа тәуліктік өсім 61,19 г құрады. «Ветом 1.1» пробиотикалық қоспасын қолдану тірі салмақтың артуына, құстың сақталуының жақсаруына және жемнің тиімді пайдаланылуына әсер етті. Ең төмен жем конверсиясы Ансар кросының тәжірибелік тобында байқалып, 1 кг тірі салмақ өсіміне 2,34 кг жем жұмсалды. Алынған нәтижелер пробиотикалық жемдік қоспаларды қолданудың тиімділігін және өнеркәсіптік үйрек өсіруде Ансар кросын пайдаланудың перспективті екенін көрсетеді.

ABSTRACT

The study presents the results of a comparative assessment of productive and veterinary-biological indicators of ducks of different genotypes under industrial growing conditions. The experiment was conducted on four groups of ducks with 50 birds in each group. The research involved Pekin white ducks and the Ansar cross. Ducks of the experimental groups received the probiotic feed additive Vetom 1.1, while the control groups were fed a standard diet. During the experiment, live body weight dynamics, absolute and average daily gain, survival rate, and feed conversion ratio were studied. The results showed that the genotype of birds significantly affects growth intensity and productivity. Ducks of the Ansar cross demonstrated higher growth rates compared with the Pekin

white breed. By eight weeks of age, the live body weight of Pekin white ducks in the control group reached 2813.14 g, while in the Ansar control group it reached 2979.76 g. The highest value was recorded in the experimental group of the Ansar cross, where live body weight reached 3485.02 g. The average daily gain in this group was 61.19 g. The use of the probiotic feed additive Vetom 1.1 contributed to increased live body weight, improved survival rate, and better feed conversion. The lowest feed conversion ratio was observed in the experimental group of the Ansar cross and amounted to 2.34 kg of feed per 1 kg of live weight gain. The obtained results indicate the effectiveness of probiotic feed additives and the перспективность of using the Ansar cross in industrial duck production.

ӘОЖ 553.5:615.9

Сағызғалиева А.Ж., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Монтаева Н.С., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Валдовска А., Латвия өмір ғылымдары мен технологиялар университетінің жетекші зерттеуші, Елгава қ., Латвия

БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ КЕН ОРЫНДАРЫНАН АЛЫНҒАН ОПОКА ЖӘНЕ БЕНТОНИТ СІЯҚТЫ ТАҢДАЛҒАН ШИКІЗАТТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖӘНЕ МИКОТОКСИНДЕРГЕ ҚАРСЫ СОРБЦИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН КЕШЕНДІ ЗЕРТТЕУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Қазақстанның Тасқала және Погодаев кен орындарынан алынған опока және бентонит балшығының химиялық және минералогиялық құрамын, физико-химиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Сканирлеуші электронды микроскопия (СЭМ) мен энергодисперсионды спектроскопия (EDS) әдістері арқылы опока мезо- және макроқұрылымды қуыстарға ие кремнийлі құрылымға, ал бентонит микроқұрылымды монтмориллониттік алюмосиликат құрылымына ие екені анықталды. Опока мен бентониттің термоактивациясы (250–300 °С) олардың сорбциялық қасиеттерін арттырып, токсиндерді байлау тиімділігін 25–30 %-ға жоғарылататыны көрсетілді. Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығы үшін минералдық сорбенттердің микотоксиндерге қарсы тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығы үшін минералдық сорбенттердің микотоксиндерге қарсы тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.

***Түйін сөздер:** опока, бентонит,, мезо-құрылымдар, макро-құрылымдар, кремний, адсорбция, микотоксиндер*

Кіріспе. Минералдық сорбенттердің микотоксиндерге қарсы тиімділігі соңғы онжылдықта ғалымдардың ерекше назарында тұр. Әлемдік зерттеулер көрсеткендей, бентониттер (монтмориллониттер) мен кремнийлі табиғи минералдар (опока, диатомит) жануарлар рационындағы афлатоксиндер, Т-2 токсині және басқа микотоксиндердің биожетімділігін азайтуда маңызды рөл атқарады [1,2].

Бентониттерді қолдану тәжірибесі олардың алюмосиликаттық құрылымының қабаттар арасындағы кеңістік пен теріс зарядталған беттерінің жоғары катионообмендік қабілеті арқасында токсиндерді селективті түрде байлайтынын көрсетеді. Атап айтқанда, микропористық монтмориллонит афлатоксин В молекулаларын тиімді хемосорбциялайды [3,4].

Дегенмен, бір компонентті бентониттер Т-2 токсині сияқты көлемді, гидрофобты молекулаларды толық тиімді байлай алмайтындығы белгілі. Бұл мәселе соңғы зерттеулерде синергетикалық комбинацияларды қолдану арқылы шешілуде [5,6].

Опока минералының құрылымы мезо- және макроқұрылымды қуыстардан тұрады, бұл оған көлемді және әлсіз полярлы микотоксин молекулаларын физикалық адсорбция жолымен

тиімді байлау мүмкіндігін береді. Сонымен қатар, опоканың термоактивациядан өтуі оның беткі ауданын арттырып, сорбциялық белсенділігін жоғарылатады [7,8].

Қазіргі зерттеулерде опока мен бентониттің комбинациясын қолдану микропористық және мезопористық құрылымдардың синергетикалық әсеріне негізделген. Бұл тәсіл бір минералдың әлсіз тиімділігін екіншісі толықтырады, нәтижесінде комплекс сорбенттер афлатоксин В және Т-2 токсині сияқты әртүрлі токсиндерді жоғары тиімділікпен бейтараптандырады [9,10].

Батыс Қазақстан және Орталық Азияның климаттық жағдайлары микотоксиндерге қолайлы ортаны қалыптастырады: егістік кезеңінде температура мен ылғалдылықтың ауытқулары *Aspergillus* және *Fusarium* саңырауқұлақтарының белсенді өсуіне әкеледі, бұл өңірдегі кормдық материалдарда микотоксиндердің жоғары деңгейде болуын анықтайды. Сол себепті жергілікті минералдық сорбенттерді зерттеу және олардың сорбциялық қасиеттерін бағалау ауыл шаруашылығында маңызды ғылыми және практикалық мәнге ие.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу нысандары ретінде Тасқала кен орнынан алынған опока және Погодаев кен орынынан алынған бентонит үлгілері қолданылды. Үлгілер алдын ала механикалық қоспалардан тазартылып, 0,1-0,5 мм және 0,5-1 мм дейін ұсақталып, біркелкі фракцияларға бөлінді. Зерттеулер Назарбаев университетінің базасында жүргізілді.

Минералдардың морфологиясы мен құрылымы сканирлеуші электронды микроскопия (СЭМ) әдісімен зерттелді, ал элементтік құрамы энергодисперсионды спектроскопия (EDS) арқылы анықталды.

Сорбциялық қасиеттерін арттыру үшін опока 300 °С-та, ал бентонит 250 °С-қа дейін жұмсақ термиялық өңдеуден өткізілді. Композициялық сорбенттер опока мен бентонитті әртүрлі қатынастарда араластыру арқылы алынды, олардың ішінде 1:1,5 қатынасы тиімді деп анықталды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Опока үлгісі сканирлеуші электронды микроскоп (СЭМ) және энергодисперсионды спектроскопия (EDS) әдістерімен зерттелді. Микрофотографияда үлгінің беткі қабатының біркелкі емес, дәнді құрылымы анықталды. Элементтік карталау негізгі элементтердің таралуын көрсетті:

1. С (көміртек) – аз мөлшерде, біркелкі таралған;
2. О (оттегі) – беткі қабатты басым түрде алып, оксидтердің болуын көрсетеді;
3. Mg (магний) және Al (алюминий) – біркелкі таралған, алюмосиликаттардың бар екенін растайды;
4. Si (кремний) – негізгі матрицалық элемент, силикатты жыныстарға тән;
5. Fe (темір) – жеке аймақтарда кездеседі, оксидтер немесе қоспалар түрінде болуы мүмкін;
6. К (калий) және Са (кальций) – аз мөлшерде анықталды.

Суммарлық спектр бойынша элементтердің массалық құрамдары (салмақ %): О – 46,8 %, Si – 34,7 %, Fe – 8,0 %, Al – 6,4 %, Mg – 1,7 %, К – 1,4 %, Са – 1,0 %. Осы деректер опоканың негізінен кремний мен оттегіге бай силикатты жыныс екенін, алюминий, темір, магний және кальций қоспалары бар екенін көрсетеді.

Бентонит үлгісі де СЭМ және EDS әдістерімен зерттелді. Микрофотографиядан микродисперстік, қабатты құрылым байқалды, ол монтмориллониттік алюмосиликаттарға тән. Элементтік талдау көрсеткендей: О – негізгі элемент; Si – силикат торының құрамына кіреді; Al – едәуір мөлшерде; Fe – орташа мөлшерде; Mg, Na, К, Са – біркелкі таралған; Cl және Ti – аз мөлшерде қоспа ретінде анықталды. Массалық құрамдар (салмақ %): О – 48,8 %, Si – 25,9 %, Al – 12,5 %, Fe – 5,8 %, К – 2,9 %, Mg – 1,6 %, Na – 1,0 %, Са – 0,4 %, Cl – 0,5 %, Ti – 0,4 %. Бұл деректер бентонит үлгісінің табиғи монтмориллониттік типке жататынын растайды.

Опока мезо- және макроқұрылымды қуыстарға ие, жоғары беткі ауданы мен төмен шынайы тығыздығы (~2,1 г/см³) арқылы әртүрлі токсиндерді адсорбциялауға қабілетті. Термоөңдеу (300 °С) кезінде қуыстар саны артты және активті орталықтар көбейіп, сорбциялық қабілет жақсарды.

Бентонит микро- және мезоқұрылымды болып, айқын ионообмендік қасиеттерге ие, шынайы тығыздығы ~2,5 г/см³. 250 °С дейін жұмсақ термоөңдеу кезінде бос және жартылай байланысқан ылғал жойылып, монтмориллонит құрылымы сақталады, сорбциялық белсенділік

артады. Жоғары температура ($>300\text{ }^{\circ}\text{C}$) құрылымды бұзуы мүмкін, сондықтан оптималды режим – жұмсақ термоөңдеу.

Сорбциялық қасиеттерді арттыру мақсатында опока мен бентонит әртүрлі қатынастарда біріктірілді. Оптималды қатынас: опока: бентонит = 1 : 1,5. Мезоқұрылымды опока мен микроқұрылымды бентонит қоспасы қуыстар диапазонын кеңейтіп, беткі ауданын арттырды. Активация $250\text{--}300\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада жүзеге асырылып, опока қуыстары ашылып, бентонит құрылымы бұзылмады. Нәтижесінде бастапқы материалдарға қарағанда сорбциялық сыйымдылығы $25\text{--}30\%$ артқан кешенді минералдық сорбент алынды.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Тасқала кен орнынан алынған опока үлгісі негізінен кремний мен оттегіге бай силикатты жыныс болып, құрамында алюминий, темір, магний және кальций қоспалары бар. Оның мезо- және макроқұрылымды қуыстары, жоғары беткі ауданы мен төмен шынайы тығыздығы ($\sim 2,1\text{ г/см}^3$) әртүрлі токсиндерді адсорбциялау қабілетін қамтамасыз етеді. Термоөңдеу ($300\text{ }^{\circ}\text{C}$) кезінде опокада қуыстар саны артқанымен қатар активті орталықтар көбейіп, сорбциялық қасиеттері айтарлықтай жақсарды.

Бентонит микроқұрылымды және мезоқұрылымды болып, ионообмендік қасиеттерге ие, шынайы тығыздығы шамамен $2,5\text{ г/см}^3$. Жұмсақ термоөңдеу ($250\text{ }^{\circ}\text{C}$) кезінде бос және жартылай байланысқан ылғал жойылып, монтмориллонит құрылымы сақталады, бұл жалпы сорбциялық белсенділікті арттырады. Жоғары температура ($>300\text{ }^{\circ}\text{C}$) құрылымды бұзуы мүмкін, сондықтан жұмсақ термоөңдеу оптималды деп танылды.

Сорбциялық қасиеттерді арттыру үшін опока мен бентонит әртүрлі қатынастарда біріктірілді, ең тиімді қатынас – опока : бентонит = 1 : 1,5. Мезоқұрылымды опока мен микроқұрылымды бентонит қоспасы қуыстар диапазонын кеңейтіп, беткі ауданын арттырды. $250\text{--}300\text{ }^{\circ}\text{C}$ температурада жүргізілген активация опока қуыстарын ашып, бентонит құрылымын бұзбай, кешенді минералдық сорбенттің сорбциялық сыйымдылығын бастапқы материалдарға қарағанда $25\text{--}30\%$ арттырды.

Осылайша, зерттелген кешенді минералдық сорбенттер табиғи сипатқа ие болып, олардың құрылымдық қасиеттері, термоөңдеуге тұрақтылығы және сорбциялық қабілеті ауыл шаруашылығында және токсиндерді сіңіру мақсатында тиімді қолданылуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Hamad G. M., Abo El Makarem H. S., Allam M. G. и др. Evaluation of the Adsorption Efficacy of Bentonite on Aflatoxin M Levels in Contaminated Milk // *Toxins (Basel)*. — 2023. — Vol. 15, No. 2, p. 107.
2. Vila Donat P., Marin S., Sanchis V., Ramos A. J. New mycotoxin adsorbents based on tri octahedral smectites for the reduction of mycotoxins in feed // *Food Research International*. — 2019. — 125
3. Reis F. J. M. Bentonites Clays as Adsorbent Material for Mycotoxins and Their Application in Animal Nutrition // *Journal of Toxicology (или International Journal of Animal Feed Science)*. — 2024.
4. Di Gregorio M. C. Mineral adsorbents for prevention of mycotoxins in animal feeds // *Animal Feed Science and Technology*. — 2014. — 198: 136–148.
5. Daković A. et al. T 2 toxin adsorption by hectorite in aqueous solutions // *Journal of the Serbian Chemical Society*. — 2009. — Vol. 74, No. 11, pp. 1283–1292.
6. Lashkarashvili T., Chkuaseli A. Effect of Dietary Bentonite Clay on Growth Performance and Mycotoxin Mitigation in Rainbow Trout // *Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh*. — 2025. — 77(3): 45–55.
7. Nones J., Solhaug A., Eriksen G. S. Bentonite modified with zinc enhances aflatoxin B₁ adsorption and increases survival of fibroblasts and Caco 2 cells // *Journal of Hazardous Materials*. — 2017. — Vol. 337, pp. 80–89.
8. Medianeira de Lima Schlösser L., Simões C. T., Sarturi J. A. Adsorption of aflatoxin B₁ by different antimycotoxin additives: bentonite, clinoptilolite, and beta glucans extracted from yeast cell wall // *Mycotoxin Research*. — 2024. — Vol. 40, No. 1, pp. 111–121.
9. Adsorption of aflatoxin B mycotoxins by raw and lyophilized bentonitic clay // *Advanced Powder Technology*. — 2022. — Vol. 33, Iss. 8.

ABSTRACT

The study results indicate that the opoka sample from the Taskala deposit is primarily a silicate rock rich in silicon and oxygen, with admixtures of aluminum, iron, magnesium, and calcium. Its meso- and macroporous structure, high specific surface area, and low true density ($\sim 2.1 \text{ g/cm}^3$) provide effective adsorption of various toxins. Thermal treatment (300°C) increased the number of pores and active sites, significantly enhancing its sorption properties.

Bentonite clay exhibits micro- and mesoporous structures and pronounced ion-exchange properties, with a true density of approximately 2.5 g/cm^3 . Mild thermal treatment (up to 250°C) removes free and partially bound moisture while preserving the montmorillonite structure, thereby improving overall sorption activity. Higher temperatures ($>300^\circ\text{C}$) may damage the structure, making mild thermal activation optimal.

To enhance sorption performance, opoka and bentonite were combined in various ratios, with the optimal ratio being opoka:bentonite = 1:1.5. The combination of mesoporous opoka and microporous bentonite expanded the pore range and increased the specific surface area. Activation at $250\text{--}300^\circ\text{C}$ opened opoka pores without damaging the bentonite structure, resulting in a composite mineral sorbent with a 25–30% higher sorption capacity compared to the original materials.

Thus, the studied composite mineral sorbents are naturally derived, structurally stable, thermally tolerant, and highly effective, providing potential applications in agriculture and toxin adsorption.

АННОТАЦИЯ

Результаты исследования показали, что образец опоки с месторождения Таскала представляет собой в основном силикатную породу, богатую кремнием и кислородом, с примесями алюминия, железа, магния и кальция. Его мезо- и макропористая структура, высокая удельная поверхность и низкая истинная плотность ($\sim 2,1 \text{ г/см}^3$) обеспечивают эффективную адсорбцию различных токсинов. Термическая обработка (300°C) привела к увеличению количества пор и активных центров, значительно улучшив сорбционные свойства.

Бентонитовая глина обладает микро- и мезопористой структурой и выраженными ионообменными свойствами, с истинной плотностью около $2,5 \text{ г/см}^3$. При умеренной термообработке (до 250°C) удаляется свободная и частично связанная влага, при этом структура монтмориллонита сохраняется, что повышает общую сорбционную активность. Более высокая температура ($>300^\circ\text{C}$) может повредить структуру, поэтому оптимальным признан мягкий режим термообработки.

Для повышения сорбционных свойств опока и бентонит комбинировались в различных соотношениях; оптимальное соотношение составило опока:бентонит = 1:1,5. Сочетание мезопористой опоки и микропористого бентонита расширило диапазон пор и увеличило удельную поверхность. Активация при $250\text{--}300^\circ\text{C}$ обеспечила раскрытие пор опоки без разрушения структуры бентонита, что позволило получить комплексный минерал с сорбционной емкостью на 25–30 % выше по сравнению с исходными материалами.

Таким образом, исследованные комплексные минералы являются природными, структурно стабильными, термоустойчивыми и высокоэффективными, обеспечивая потенциальное применение в сельском хозяйстве и для адсорбции токсинов.

ӘОЖ 619:618.14:636.2

Бахтыгерей Е.Ж., Аубакиров А.Б., студенттер

**«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан**

Дарменова А.Г., жетекшісі

**«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан**

СИЫРЛАРДЫҢ РЕПРОДУКТИВТІК ЖҮЙЕ АУРУЛАРЫНЫҢ (ЖАТЫР) ТАРАЛУ СЕБЕПТЕРІ

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысының кейбір мал шаруашылығы фермаларында сиырлардың жатыр аурулары (эндометрит, метрит, субинволюция және т.б.) кең таралған мәселелердің бірі болып табылады. Бұл аурулар малдың репродуктивтік қабілетіне кері әсер етіп, сүт өнімділігінің төмендеуіне және шаруашылықтың экономикалық шығынға ұшырауына әкеледі. Жатыр ауруларының таралу себептері көп факторлы болып келеді және оларды бірнеше негізгі топтары қарастырылды.

Түйін сөздер: эндометрит, метрит, субинволюция, диспансеризация, жатыр

Кіріспе. Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемін арттыру ет және сүт бағытындағы ірі кара малдың биологиялық және генетикалық ресурстарын ұтымды пайдалану, сондай-ақ ауыл шаруашылығы жануарларының көбею биологиясы саласындағы ғылымның заманауи жетістіктеріне негізделген жағдайда мүмкін болады. Қазіргі заманғы мал шаруашылығының табысты дамуы көп жағдайда табынды дұрыс көбейту ұйымдастырылуына және аналық мал басын қарқынды пайдалануға байланысты. Алайда бұл міндеттерді тиімді жүзеге асыруға ұрықтану деңгейінің төмендігі мен акушерлік-гинекологиялық аурулар, мысалы эндометрит, сальпингит, оофорит, жатыр мен аналық бездердің әртүрлі функционалдық бұзылыстары кедергі келтіреді. Бұл аурулар бедеулікке, өнімділіктің төмендеуіне және малдың мерзімінен бұрын жарамсыз деп танылып, шаруашылықтан шығарылуына алып келеді.

Осыған байланысты біздің алдымызға мал шаруашылығы фермаларындағы сиырлардың репродуктивтік жүйе ауруларының себептерін анықтау мақсатында акушерлік-гинекологиялық диспансеризация жүргізу міндеті қойылды.

Зерттеу материалдар мен әдістер. Сиырларды акушерлік-гинекологиялық диспансеризациялау Қазақстан Республикасының Батыс Қазақстан облысы, Жаңақала ауданы, «Жаңақала» ауылында «Жанболат» шаруа қожалығы мен Казталов ауданы, Нұрсай ауылы «Мерей» шаруа қожалықтарында жүргізілді.

Бедеуліктің себептері мен түрлерін анықтау мақсатында шаруашылықтағы ветеринариялық есеп беру және ұрықтандыру есебінің статистикалық деректерімен таныстық, малды күтіп-бағу және азықтандыру жағдайларын зерттедік, жануарларға клиникалық зерттеулер жүргіздік, соның ішінде жыныс мүшелерінің жағдайын ректальды пальпация әдісімен тексердік.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Есептік ветеринариялық-зоотехникалық құжаттаманы зерттеу барысында жануарлардың келесі физиологиялық топтары да анықталды (1-кесте).

Кесте 1 - Батыс Қазақстан облысы шаруашылықтарындағы физиологиялық жағдайдаылары

Шаруашылық атауы	Барлығы, бас	Туудан кейінгі кезеңде	Ұрықтанған, бірақ зерттелмегенде	Буаз	Бедеу қалғандар
«Жанболат» ШҚ	350	110(31,4%)	62(17,7%)	150(42,8%)	28(8%)
«Мерей» ШҚ	105	10(9,5%)	12(11,4%)	75(71,4%)	8(7,5%)

1-кестеде көрсетілген мәліметтерге сүйенсек, шаруашылықтағы сиырлардың жалпы санының ішінде туудан кейінгі кезеңде жүргендері 9,5–31,4%, ұрықтанған, бірақ зерттелмегендері – 11,4-17,7%, буаздары – 42,8-71,4%, бедеу – 7,5-8% екені көрінеді. Сонымен қатар, мал басы көбейген сайын ұрықтандырылған, бірақ тексерілмеген және бедеу жануарлар саны да арта түсетінін атап өту қажет.

Бедеу сиырлар (ұзақ уақыт бойы күйге келмейтін немесе бірнеше рет нәтижесіз ұрықтандырылған) репродуктивті жүйесінің патологияларды анықтау мақсатында қайта акушерлік-гинекологиялық тексеруден өткізілді (2-кесте).

Кесте 2 – Бедеу сиырлардың репродуктивті жүйесінің патологиялары

Шаруашылық атауы	Бедеу қалған, барл.	соның ішінде									
		Жыныс органдарының патологиясы жоқтары		Жатырдың атония мен гипотониясы		Созылмалы эндометриттер		Жұмыртқалықтың аурулары		Басқа гинекологиялық аурулар	
		п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
«Жанболат» ШҚ	28	5	17,8	11	39,2	8	28,5	3	10,7	1	3,5
«Мерей» ШҚ	8	2	25,0	2	25,0	3	37,5	1	12,5	-	-

2-ші кестедегі мәліметтерінде көрініп тұрғандай, шаруашылықтардағы бедеу сиырлардың 17,8–25,0%-ында жыныс органдарының патологиясы анықталмаған, және бұл жануарлардың бедеулігі, ең алдымен, күйге келу феноминін дұрыс анықтамау және уақтылы ұрықтандырмаумен байланысты болуы мүмкін.

Сиырлардың 25,0–35,0%-ында жатыр атониясы мен гипотониясының белгілері анықталған, олардың себебі – жеткіліксіз қозғалыс (моцион) және сиырлардың төлдегеннен кейінгі кезеңде жатыр ауруларына шалдығуы.

Созылмалы эндометриттер 28,5–37,5% жағдайда байқалса, ал жұмыртқалықтың аурулары бедеу сиырлардың 10,7–12,5%-ында тіркелген. Бұл аурулардың негізгі себебі – ауру жануарларды дер кезінде және білікті түрде диагностикалау мен емдеу схемасының дұрыс тағайындалмауы салдарынан болуы табылады.

Жұмыртқалықтың патологияларының ішінде көбінесе персистентті сары денелер, аналық без гипофункциясы, лютеинді және фолликулярлы кисталар кездескен.

Басқа гинекологиялық аурулар (вульвиттер, вестибулиттер, цервициттер, сальпингиттер) бедеу сиырлардың 0–3,5%-ында анықталған.

Бірнеше жыл бойы ветеринарлық-зоотехникалық есептік құжаттарды зерттеу нәтижесінде жыл мезгіліне байланысты жалпы мал басынан ұрықтанған сиырлардың пайызы әртүрлі болатыны анықталды (3-кесте).

3-ші кесте мәліметтеріне бойынша шаруа қожалықтарындағы сиырлардың ұрықтануы көбіне көктемде (27,6%) және жазда (16,2%) болатынын, ал ең төмен көрсеткіштер күзде (10,8%) және қыста (15,9%) байқалатынын көрсетеді. Әсіресе сиырлардың ұрықтану көрсеткіштеріндегі өзгерістер қоражайда ұстаудан жайылымдық күтімге көшу кезінде және керісінше жағдайда айқын көрінеді. Сәуірден мамырға дейінгі кезеңде сиырлардың ұрықтануы 1,7%-ға артады, ал қыркүйектен қазанға дейін 0,5%-ға төмендейді. Мұны малдарды күтіп-бағу және азықтандыру жағдайларының өзгеруіне байланысты олардың жыныс мүшелері мен бүкіл организміндегі өзгерістермен түсіндіруге болады.

Кесте 3 – Жыл ішінде сиырлардың ұрықтану орташа пайызы (жалпы мал басынан)

Жыл мезгілі	Жалпы мал басынан ұрықтанған сиырлардың пайызы				
	Айлар бойынша			ай бойынша орташа көрсеткіші	мезгіл бойынша орташа көрсеткіш
	1	2	3		
Күз	5,3	3,1	2,6	3,6	10,8
Қыс	3,9	6,4	5,7	5,3	15,9
Көктем	6,9	9,5	11,2	9,2	27,6
Жаз	4,2	5,7	6,3	5,4	16,2

Қорытынды. Сиырлардың жатыр ауруларының таралуы – күрделі және көп факторлы процесс. Олардың алдын алу үшін малды дұрыс күтіп-бағу, теңгерімді азықтандыру, қоражайды таза ұстау және ветеринарлық бақылауды күшейту қажет. Тек кешенді шаралар арқылы ғана бұл аурулардың таралуын азайтып, мал шаруашылығының тиімділігін арттыруға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Авдеенко, В.С. Применение препарата «Эндометраг-Т» при послеродовых эндометритах у коров / В.С. Авдеенко, А.М. Семиволос, С.Н. Ляшенко // Актуальные проблемы ветеринарной патологии сельскохозяйственных животных и птиц. Саратов. – 2008. – С. 103-106.
2. Алексеева, А.П. Сравнительная эффективность различных способов отделения последа последа у коров: автореф. дисс. канд. вет. наук:16.00.07/ Алексеев Александр Петрович. – Саратов., 2004. - 24 с.
3. Багманов, М.А. Акушерско-гинекологическая патология коров (диагностика, комплексная терапия и профилактика) / М.А. Багманов. – Ульяновск, 2005. – 206 с.
4. Багманов, М.А. Терапия и профилактика патологии органов размножения и молочной железы у коров / М.А. Багманов, Н.Ю. Терентьева, Р.Н. Сафиуллов. Монография. – Казань, 2012. – 187 с.
5. Борисов, И.А. Комплексная профилактика послеродовой патологии коров и её влияние на естественную резистентность / И.А. Борисов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2(64). –С. 102-104.
6. Войтенко, Л.Г. Никитин В.Я, Нижельская Е.Й. Эффективность цефаметрина при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите коров / Л.Г. Войтенко, В.Я. Никитин, Е.Й. Нижельская // Ветеринария. – 2011. – № 3. – С. 38-40.
7. Глазунов, Е.А. Изучение профилактической эффективности препарата бактериофагов при эндометритах у коров в условиях молочно-товарной фермы / Е.А. Глазунов, Н.В. Применов, Л.Ф. Сотникова // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2016. – № 5(53). – С. 90-96.
8. Шабунин, С.В. Проблемы субинволюции матки у коров и методы её коррекции / С.В. Шабунин, В.И. Михалёв, В.И.Моргунов // Ветеринарный врач. – 2014. – №4. – С.42-44
9. Яшин, И.В. Акушерско-гинекологический аудит стада крупного рогатого скота. / И.В. Яшин, П.И. Блохин, С.П. Ерёмин, С.А. Жарков, А.П. Ерёмин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 204-207.
10. Юсупов, С.Р. Влияние минерального обмена на развитие послеродовых эндометритов коров и совершенствование методов их профилактики и терапии: автореф. дис. канд.наук: 16.00.01, 16.00.07 / Юсупов Самат Равхатович. – Казань., 2006. – 22 с.

АННОТАЦИЯ

В статье отмечается, что на некоторых животноводческих фермах Западно-Казахстанской области заболевания матки у коров (эндометрит, метрит, субинволюция и др.) являются одной из широко распространённых проблем. Эти болезни отрицательно влияют на репродуктивную способность животных, приводят к снижению молочной продуктивности и экономическим потерям хозяйств. Причины распространения заболеваний матки носят многофакторный характер и были рассмотрены по нескольким основным группам.

ABSTRACT

The article states that uterine diseases in cows (endometritis, metritis, subinvolution, etc.) are one of the widespread problems in some livestock farms of the West Kazakhstan region. These diseases negatively affect the reproductive capacity of the animals, lead to a decrease in milk productivity, and cause economic losses for farms. The causes of the spread of uterine diseases are multifactorial, and several main groups of factors have been identified.

ӘОЖ 619:576.8:616.9

Ажғалиев Ж., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Мурзабаев К.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Юсупов С.Р., Н.Э. Бауман атындағы Қазан мемлекеттік аграрлық университетінің
Ветеринариялық медицина институты, Қазан қаласы, Ресей

Сенғалиев Е.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

ҚОЙ ҚОРАЛАРЫНЫҢ ТӨЛДЕУ БӨЛІМІНДЕГІ МИКРОФЛОРАНЫҢ ҚҰРАМЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2025–2026 жылдары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығы базасында және Атырау облысы Құрманғазы ауданының қой шаруашылықтарында жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты – қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамын анықтау және оның санитариялық-гигиеналық жағдаймен байланысын бағалау.

Зерттеу барысында төлдеу бөліміндегі ауа ортасынан, төсеніш материалдарынан, азықтандыру және суару жабдықтарының беттерінен микробиологиялық сынамалар алынды. Алынған материалдар бактериологиялық әдістермен зерттеліп, микроорганизмдердің түрлік құрамы мен сандық көрсеткіштері анықталды. Сонымен қатар қора-жайлардың температуралық режимі, ылғалдылық деңгейі және санитариялық жағдайы ескерілді.

Зерттеу нәтижесінде төлдеу бөлімінің микрофлора құрамында сапрофитті және шартты-патогенді микроорганизмдердің кездесетіні анықталды. Негізінен *Bacillus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* туыстарына жататын бактериялар, сондай-ақ зең саңырауқұлақтарының кейбір түрлері тіркелді. Микроорганизмдердің мөлшері төсеніштің ластану деңгейіне, желдету жүйесінің тиімділігіне және қорадағы жануарлардың тығыздығына байланысты өзгертіні байқалды.

Алынған нәтижелер қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамының ерекшеліктерін сипаттауға мүмкіндік береді және төлдердің жұқпалы ауруларының алдын алу мақсатында ветеринариялық-санитариялық шараларды жетілдіруде маңызды ғылыми-тәжірибелік маңызға ие.

Түйін сөздер: қой шаруашылығы, төлдеу бөлімі, микрофлора, микробиологиялық зерттеу, санитариялық-гигиеналық жағдай, шартты-патогенді микроорганизмдер

Кіріспе. Соңғы жылдары Қазақстанда, соның ішінде Батыс Қазақстан өңірінде мал шаруашылығы саласын дамытуға ерекше көңіл бөлінуде. Аймақта қой шаруашылығының қарқынды дамуы, ұсақ мүйізді мал басының көбеюі және ет бағытындағы шаруашылықтардың артуы ветеринариялық-санитариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелерінің маңыздылығын арттыра түсуде. Осыған байланысты малды күтіп-бағу жағдайларын жақсарту, қора-жайлардың санитариялық-гигиеналық талаптарға сәйкестігін бақылау және жануарлар арасында аурулардың алдын алу ветеринариялық ғылым мен тәжірибенің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады [1,2].

Қой шаруашылығында төл алу кезеңі өндірістік циклдің маңызды әрі жауапты кезеңдерінің бірі саналады. Бұл кезеңде жаңа туған қозылардың өміршеңдігі мен сақталуы көбінесе қора-жайлардың санитариялық жағдайына, микроклиматтық көрсеткіштеріне және қоршаған ортаның микробтық ластану деңгейіне байланысты болады [3,4]. Әсіресе төлдеу

бөліміндегі микрофлора құрамы төлдердің денсаулығына тікелей әсер етіп, түрлі жұқпалы және шартты-патогенді аурулардың дамуына ықпал етуі мүмкін.

Қора-жайларда қалыптасатын микрофлора жануарлардың тіршілік әрекетінің өнімдері, төсеніш материалдары, азық қалдықтары, шаң бөлшектері және қоршаған орта факторлары әсерінен қалыптасады. Мұндай жағдайда ауада, төсеніште және қора жабдықтарының беттерінде әртүрлі микроорганизмдер, соның ішінде бактериялар мен зең саңырауқұлақтары жиналуы мүмкін. Олардың ішінде сапрофитті микроорганизмдермен қатар шартты-патогенді микрофлора өкілдері де кездеседі [5].

Қора-жайлардың микробтық ластану деңгейі көбінесе желдету жүйесінің тиімділігіне, температура мен ылғалдылық режиміне, жануарлардың тығыздығына және санитариялық-гигиеналық шаралардың жүргізілу сапасына байланысты өзгереді. Бұл факторлар төлдеу бөліміндегі микробиологиялық жағдайдың қалыптасуына және жаңа туған төлдердің организмінің төзімділігіне айтарлықтай әсер етеді [6].

Әдеби деректерге сәйкес, төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамын зерттеу қора-жайлардың санитариялық жағдайын бағалауға, сондай-ақ жануарлар арасында жұқпалы аурулардың алдын алуға бағытталған ветеринариялық-санитариялық шараларды жетілдіруге мүмкіндік береді [7,8].

Осыған байланысты қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамын зерттеу ветеринариялық-гигиеналық тұрғыдан маңызды ғылыми және практикалық мәнге ие.

Зерттеу жұмысының мақсаты – қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамын анықтау және оның санитариялық-гигиеналық жағдаймен байланысын бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2025–2026 жылдары Зерттеу жұмыстары Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Ветеринария және агротехнология» институтына қарасты «Жәрдем-Вет» оқу-ғылыми-өндірістік орталығы базасында, сондай-ақ Атырау облысы Құрманғазы ауданының қой шаруашылықтарындағы қой қораларының төлдеу бөлімдерінде жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде төлдеу бөлімдеріндегі санитариялық-гигиеналық жағдай мен шартты-патогенді микрофлораның таралу деңгейі алынды. Төлдеу бөлімдеріндегі микрофлораның түрлік құрамын және сандық көрсеткіштерін анықтау мақсатында қора-жайлардың әртүрлі учаскелерінен микробиологиялық сынамалар алынды. Зерттеу материалдары ретінде жаңа туған қозылар мен төлдеген саулықтар орналасқан бөлімдердің еденінен, қабырғаларынан, сондай-ақ төсеніш материалдарынан алынған сынамалар пайдаланылды. Сонымен қатар клиникалық тұрғыдан дені сау жас қозылар мен ауруға шалдыққан төлдердің нәжістерінен дайындалған жұғындылар зерттелді.

Микробиологиялық зерттеулер стандартты бактериологиялық әдістерге сәйкес жүргізілді. Алынған материалдар стерильді құралдардың көмегімен алынып, коректік орталарға егілді және белгілі бір температуралық режимде термостатта өсірілді. Өскен микроорганизмдердің колониялары морфологиялық және культуралық қасиеттері бойынша зерттелді.

Әртүрлі изоляттардың морфологиялық қасиеттерін анықтау мақсатында зертханалық жағдайда микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Бұл үшін алынған материалдардан жұғындылар дайындалып, олар Грам әдісі бойынша боялды. Боялған препараттар жарық микроскопының көмегімен зерттеліп, микроорганизмдердің пішіні, орналасуы және грамоң немесе грамтеріс топтарға жатуы анықталды.

Сонымен қатар бөлініп алынған микроорганизмдердің кейбір биохимиялық қасиеттері анықталып, олардың шартты-патогенді микрофлора өкілдеріне жататындығы бағаланды. Алынған нәтижелер төлдеу бөлімдеріндегі микрофлораның таралу деңгейін және оның санитариялық-гигиеналық жағдаймен байланысын бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Ауадағы бактериялардың сандық мөлшерін анықтау мақсатында Кохтың тұндыру әдісі қолданылды. Бұл әдіс бойынша белгілі бір уақыт аралығында ашық тұрған коректік орта бетіне ауадағы микроорганизмдер шөгеді. Қалыпты жағдайда 100 см² аумаққа 5–10 минут ішінде шамамен 10 л ауа құрамындағы микроорганизмдер шөгеді. Қоректік ортаның ауданы мен онда өскен бактерия колонияларының санын есептеу арқылы 1 м³ ауадағы микроорганизмдердің шамамен мөлшерін анықтауға болады.

Зерттеу барысында диаметрі 9,5 см болатын Петри табақшалары қолданылды. Петри табақшасының радиусы 4,75 см болғандықтан, қоректік ортаның ауданы төмендегі формула бойынша есептелді:

$$S = \pi R^2$$

мұндағы:

$$\pi = 3,14;$$

$$R = 4,75 \text{ см.}$$

Есептеу нәтижесі:

$$S = 3,14 \times 4,75^2$$

$$S = 3,14 \times 22,56$$

$$S \approx 70,8 \approx 71 \text{ см}^2.$$

Зерттеу барысында 71 см² қоректік орта бетіне 5–10 минут ішінде 15 бактерия колониясы өскені анықталды. Осы мәліметтерге сүйене отырып, 100 см² аумаққа шөгетін микроорганизмдер саны төмендегі пропорция арқылы есептелді:

$$71 \text{ см}^2 - 15$$

$$100 \text{ см}^2 - x$$

$$x = (100 \times 15) / 71$$

$$x \approx 21.$$

Демек, 5–10 минут ішінде 100 см² аумаққа шамамен 21 микроб клеткасы шөгеді.

1 м³ ауадағы микроорганизмдер санын анықтау үшін келесі пропорция қолданылды:

$$10 \text{ л} - 21 \text{ микроб}$$

$$1000 \text{ л} - x$$

$$x = (1000 \times 21) / 10$$

$$x = 2100 \text{ микроб.}$$

Зерттеу нәтижесінде жаңа туған қозылар мен төлдеген қойлар орналасқан бөлімнің 1 м³ ауасында шамамен 1500–2100 бактерия кездесетіні анықталды. Бұл көрсеткіш қой қорасы ауасындағы микроорганизмдердің рұқсат етілген шекті мөлшерінен төмен екенін көрсетеді және төлдеу бөліміндегі санитариялық-гигиеналық жағдайдың қанағаттанарлық деңгейде екенін дәлелдейді.

Алынған сынамалардан жұғындылар дайындалып, олар Грам әдісімен боялып, микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Нәтижесінде жаңа туған қозылар мен төлдеген қойлар орналасқан бөлімнің қабырғалары мен еденінен алынған сынамалардан, сондай-ақ ауа микрофлорасынан бірнеше бактерия түрлері анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қойлардың төлдеу бөлімінен алынған барлық сынамаларда *E. coli*, *P. bulgaris* және *P. mirabilis* бактериялары анықталды. Ал *P. myxofaciens*, *Providencia rettgeri*, *Hafnia alvei* және *Pseudomonas aeruginosa* бактериялары жеке жағдайларда ғана кездескені байқалды. Сонымен қатар *Citrobacter* туысына жататын бактериялар зерттелген сынамалардың 2–4 жағдайында бөлініп алынды.

Кесте 1 – Қой қорасының микрофлорасының құрамы, n=12

№ р/б	Сынамалардан анықталынған бактерия түрлері	Бактериялар анықталынған сынамалар	
		саны	пайызы
1	<i>E. coli</i>	13/13	100
2	<i>P. bulgaris</i>	13/13	100
3	<i>P. mirabilis</i>	13/13	100
4	<i>P. myxofaciens</i>	1/13	7,6
5	<i>C. freundii</i>	2/13	15,3
6	<i>C. diversus</i>	4/13	30,0
7	<i>Enterobacter aerogenes</i>	3/13	23,0
8	<i>Providencia rettgeri</i>	1/13	7,6
9	<i>Morganella morganii</i>	2/13	15,3
10	<i>Hafnia alvei</i>	1/13	7,6
11	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1/13	7,6

Escherichia coli бактериялары қоректік ортаға аса талғампаз емес. Ет-пептон агарында (ЕПА) олар дөңес пішінді, шеттері тегіс, беті жылтыр, диаметрі шамамен 2–3 мм болатын сұрғылт түсті колониялар түзеді. Морфологиялық тұрғыдан *E. coli* грамтеріс, полиморфты таяқша тәрізді бактериялар болып табылады. Олардың ұзындығы шамамен 3 мкм, ал ені 0,6–0,8 мкм болады (сурет 1,2).

Ішек таяқшасының таза культураны бөліп алу мақсатында ЕПА қоректік ортасына қайта себінді жүргізілді.

Escherichia coli қозыларда колибактериоз ауруын тудыратын негізгі қоздырғыштардың бірі болып табылады. Қозылар бұл ауруға туғаннан кейінгі алғашқы күндерден бастап 5–6 айлық жасқа дейін шалдығуы мүмкін. Ал ересек қойлар көбінесе клиникалық белгілерсіз өтетін тасымалдаушы болып табылады және патогенді *E. coli* штамдарын таратуы мүмкін [3].

Ішек таяқшасы қозыларда колибактериоз ауруын тудырады. Қозылар бұл аурумен туғаннан кейінгі алғашқы күннен бастап 5–6 айлық жасқа дейін шалдығады. Ересек қойлар колибактериозбен ауырмайды, бірақ патогенді *E. coli* тасымалдаушылары болып саналады [3].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу жұмыстары қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамын және ауадағы бактериялардың сандық мөлшерін анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері төлдеу бөлімінің ауасында, едені мен қабырғаларынан алынған сынамаларда әртүрлі микроорганизмдердің кездесетінін көрсетті. Ауадағы бактериялардың мөлшерін Кох әдісі арқылы анықтау барысында жаңа туған қозылар мен төлдеген қойлар орналасқан бөлімнің 1 м³ ауасында шамамен 1500–2100 бактерия кездесетіні анықталды. Бұл көрсеткіш қой қорасы ауасындағы микроорганизмдердің рұқсат етілген шекті мөлшерінен төмен екенін көрсетеді.

Микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде төлдеу бөлімінің микрофлора құрамында *Escherichia coli*, *Proteus bulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter diversus*, *Enterobacter aerogenes*, *Morganella morganii*, *Providencia rettgeri*, *Hafnia alvei* және *Pseudomonas aeruginosa* сияқты шартты-патогенді микроорганизмдер анықталды. Олардың ішінде *Escherichia coli*, *Proteus bulgaris* және *Proteus mirabilis* барлық зерттелген сынамалардан бөлініп алынды.

Аталған микроорганизмдердің төлдеу бөлімінде кездесуі қора-жайлардың микробтық ластану деңгейін сипаттайды және олар жаңа туған төлдердің денсаулығына белгілі бір қауіп тудыруы мүмкін. Сондықтан қой қораларының төлдеу бөлімдерінде ветеринариялық-санитариялық талаптарды сақтау, қора-жайларды жүйелі түрде тазалау, дезинфекциялау және желдету жүйесінің тиімді жұмысын қамтамасыз ету төлдердің жұқпалы ауруларының алдын алуда маңызды рөл атқарады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері қой қораларының төлдеу бөліміндегі микрофлора құрамының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді және қой шаруашылығында ветеринариялық-санитариялық шараларды, соның ішінде дезинфекциялау рәсімдерін жетілдіру үшін ғылыми және практикалық маңызға ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Temirbekov JM. Ауыл шаруашылығы микробиологиясы. Алматы: Gylım; 2012.
2. Orazymbet SE, Sadanova AK, et al. Ауыл шаруашылық жануарларын азықтандырудағы пробиотикалық жем қоспаларының рөлі. *Microbiology and Virology*. 2025;3(50):45–52.
3. Sabdenov QS, Qulatayev BT. Қой шаруашылығы және жүн, ет өндіру технологиялары. Қостанай: KSU; 1996.
4. Orazymbet SE, Sadanova AK, Tleubergenova DA. Ауыл шаруашылық жануарларын азықтандырудағы пробиотикалық жем қоспаларының рөлі. *Microbiology and Virology*. 2025;3(50):45–52.
5. Smagulov BM, Akhmetova ZS. Қора-жайлардағы микроклимат пен микрофлораның санитарлық бағалануы қой шаруашылығында. *Veterinary Studies and Research*. 2023;8(2):18–26.
6. Қазақстан Республикасының ресми нормативтік құжаттары. Ветеринариялық зертханалық әдістемелер. Астана: Adilet; 2021.
7. Bevilacqua A, et al. Microbiota in the Early Lives of Sheep: A Short Overview on the Rumen Microbiota. *Animals (Basel)*. 2026;16(1):80.

8. Yang X, et al. Bacterial microbiota diversity in sheep milk during refrigerated storage under different processing conditions. *Sci Rep.* 2025;15:23211.
9. Minozzi G, et al. Analysis of Hindgut Microbiome of Sheep and Effect on Health. *Animals (Basel).* 2020;10(1):4.
10. Mani S, et al. Characterization of Rumen Microbiota of Two Sheep Breeds and Its Influence on Feed Efficiency. *Front Vet Sci.* 2020;7:570074.
11. Esteban-Blanco C, et al. Microbiota characterization of sheep milk using 16S rRNA sequencing. *J Anim Breed Genet.* 2020;137(5):405–418.
12. Saleem ASA, et al. Probiotic supplementation in sustainable sheep production: A review. *Springer.* 2025;doi:10.1007/s11250-025-04439-y.

ABSTRACT

This article presents the results of studies conducted in 2025–2026 at the “Zhärдем-Vet” Educational-Scientific-Production Center under the Institute of Veterinary Medicine and Agrotechnology of Zhangir-Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, as well as at sheep farms in the Kurmangazy District of Atyrau Region. The aim of the study was to determine the composition of the microflora in lambing sections of sheep barns and to evaluate its relationship with sanitary and hygienic conditions.

During the study, microbiological samples were collected from the air of lambing sections, bedding materials, and surfaces of feeding and watering equipment. The collected materials were analyzed using bacteriological methods, and the species composition and quantitative indicators of microorganisms were determined. Additionally, the temperature regime, humidity level, and sanitary condition of the barns were taken into account.

The results revealed that the microflora of the lambing sections included both saprophytic and conditionally pathogenic microorganisms. The predominant bacteria belonged to the genera *Bacillus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, and *Streptococcus*, and some species of mold fungi were also detected. The number of microorganisms depended on the level of bedding contamination, the efficiency of the ventilation system, and the stocking density of animals in the barn.

The obtained results make it possible to characterize the microflora composition of lambing sections in sheep barns and are of significant scientific and practical importance for improving veterinary-sanitary measures aimed at preventing infectious diseases in newborn lambs.

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлены результаты исследований, проведённых в 2025–2026 годах на базе Учебно-научно-производственного центра «Жәрдем-Вет» при Институте «Ветеринария и агротехнология» Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир-хана, а также на овцеводческих хозяйствах Курмангазинского района Атырауской области. Цель исследования – определить состав микрофлоры в окотных отделениях овечьих сараев и оценить его связь с санитарно-гигиеническим состоянием.

В ходе исследования микробиологические образцы были взяты из воздушной среды окотных отделений, с подстилочных материалов, а также с поверхностей оборудования для кормления и поения. Полученные материалы исследовались с использованием бактериологических методов, определялись видовой состав микроорганизмов и количественные показатели. Кроме того, учитывались температурный режим, уровень влажности и санитарное состояние помещений.

Результаты показали, что микрофлора окотных отделений состоит как из сапрофитных, так и условно-патогенных микроорганизмов. Преимущественно выявлены бактерии родов *Bacillus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, а также некоторые виды плесневых грибов. Количество микроорганизмов зависело от степени загрязнения подстилки, эффективности вентиляционной системы и плотности размещения животных в сарае.

Полученные данные позволяют охарактеризовать состав микрофлоры окотных отделений овечьих сараев и имеют важное научно-практическое значение для совершенствования ветеринарно-санитарных мероприятий с целью профилактики инфекционных заболеваний у новорождённых ягнят.

ӘОЖ 630*232.3

Рейимбай Ж.Қ., Сағынбаева Б.А., студенттер

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Кушенбекова А.К., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

ТҮБЕКТЕ ӨСІРУДЕН АШЫҚ ГРУНТҚА ДЕЙІН: ҚАЙЫНДЫ ӨСІРУ ЖӘНЕ ҚЫСТАТУ БОЙЫНША ҚАДАМДЫҚ НҰСҚАУЛЫҚ

ТҮЙІН

Бұл жұмыс топырақ қоспалары құрамының қайыңның (*Betula pendula* Roth.) регенерациясы мен алғашқы өсу кезеңдеріне тигізетін әсерін зерттеуге арналған. Қайың тұқымдары сыртқы факторларға өте сезімтал болғандықтан, олардың өніп-шығуы үшін ортаның аэрациясы, қышқылдығы және ылғал сыйымдылығы шешуші маңызға ие [1].

Тәжірибе барысында шымтезек (торф), перлит, вермикулит, опока және ағаш үгінділерінің комбинациялары сынақтан өткізілді. Өнгіштіктің ең жоғары көрсеткіштері таза шымтезек пен оның жергілікті үгінділермен қоспасы қолданылған нұсқаларда тіркелді, бұл қоректік заттардың оңтайлы балансымен және тұрақты гидрорежиммен түсіндіріледі. Алынған мәліметтер орманды қалпына келтіру технологияларын және отырғызу материалын контейнерде өсіру әдістерін оңтайландыру үшін негіз бола алады.

Түйін сөздер: береза, субстрат, торф, перлит, вермикулит

Кіріспе. Бұл мәтінді ғылыми-биологиялық стильде, терминдерді сақтай отырып қазақ тіліне аудардым. Бұл нұсқа мақаланың сипаттама бөліміне өте қолайлы.

Қайың (*Betula* L.), Қайыңдар тұқымдасы (*Betulaceae*). Бұл туыс шамамен 120 полиморфты түрді қамтиды. Олар Солтүстік жарты шарда тундрадан тропикке дейінгі аралықта таралған; көбінесе қоңыржай және суық белдеулерде, сирегірек – Оңтүстік Азия мен Оңтүстік Американың таулы аймақтарында кездеседі. Қайыңдар – ажурлы (сирек) бөрібасы бар, көбінесе жіңішке салбыраған бұтақты және ақшыл түсті дінді, өте әдемі жапырақ тастайтын ағаштар, бұталар, кейде аласа бұташықтар.

Олар тез өсуімен ерекшеленеді. Барлық түрлері дерлік жарықсүйгіш келеді. Топырақ құнарлығына аса талғампаз емес, бірақ топырақтың тығыздалуын нашар көтереді; батпақты жерлерде де, құрғақ тасты топырақтарда да өсе береді. Аязға өте төзімді. Газон жолақтарына отырғызған жағдайда қала жағдайын жақсы көтереді. Қайыңдарға микориза тән. Сырғалары қоңырланған кезеңде жиналған тұқымдарды себу арқылы көбейтіледі. Түбірден өскен өскіндер арқылы жақсы жаңарады, бұл сәндік тұрғыдан қызықты көп дінді формалар береді.

Отырғызу жұмыстары ерте көктемде, көшеттің жасы 5-7-ден аспаған кезде жүргізіледі; жасы үлкен өсімдіктер қыста тоң басқан топырақ кесегімен (ком) бірге отырғызылады. Күзгі отырғызу көшеттердің жаппай солуына (шығынға) әкеп соғады [2].

Бүгінгі таңда қайыңның құнды қасиеттері түрлі салаларда белсенді пайдаланылады. Оның сүрегі өзінің беріктігімен, иілгіштігімен және өндеуге ыңғайлылығымен, сондай-ақ әдемі текстурасымен жиіаз өндірісінде жоғары бағаланады. Қайыңнан шпон, фанера мен паркет дайындалады. Жиіаз жасау ісінде Эрман, Максимович, жайпақ жапырақты, қылқанды және Шмидт қайыңдары жиі қолданыс табады.

Авиация мен машина жасау салаларында даур және Шмидт қайыңдарына сұраныс жоғары болса, токарлық бұйымдар үшін Эрман, жайпақ жапырақты және Шмидт түрлері тиімді. Сонымен қатар, қайың сүрегі колөнер бұйымдарын, шаңғы мен ыдыс-қаптарды жасауға жұмсалады. Тұрмыстық қажеттіліктер мен ыдыс-аяқ өндірісінде даур, жайылған, маньчжур және Максимович қайыңдары пайдаланылады. Қылқанды және жайпақ жапырақты қайыңдардың тозы (қабығы) тоқу жұмыстарына қолданылса, аласа, бұталы және сопақ жапырақты түрлерінің бұтақтарынан сыпырғыштар жасалады. Жоғары жылу беру қабілеті мен біркелкі жануының арқасында қайың отыны ең сапалы отын түрлерінің бірі болып саналады [3].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Тәжірибелік зерттеулер жүргізу үшін қайың тұқымдары тандап алынды. Субстрат ретінде келесі компоненттер сынақтан өткізілді: шымтезек (торф), перлит, вермикулит, қайың және жергілікті ағаш үгінділері, сондай-ақ опока. Қоспалардағы компоненттердің арақатынасы 1:1 деңгейінде сақталды. Тұқымдарды сеппес бұрын бір ай бойы 2–5 °C температурада стратификациялау жұмыстары жүргізілді.

Себу процесі 2025 жылдың 22 ақпанында өлшемі 5x5x9 см болатын көшет кассеталарында орындалды. Субстраттың ылғалдылығын сақтау мақсатында күнделікті суару режимі орнатылды. Сондай-ақ, арнайы шамдардың көмегімен тәулігіне 16 сағат бойы қосымша жарықтандыру жүзеге асырылды.

Алғашқы өскіндер 27 ақпанда байқалса, тұқымдардың жаппай өнуі 2 наурызда тіркелді. Қайың — биіктігі 10–20 метрге жететін, ақ қабықты ағаш. Кәрі ағаштардың діңінің төменгі бөлігі терең жарықшақты, қою сұр түсті болып келеді. Бұтақтары төмен салбыраған, ал жас өскіндері қызыл-қоңыр түсті және шайырлы сүйелшелермен тығыз қапталған. Тамыр жүйесі жақсы дамығанымен, беткі қабатта орналасқан, бұл ағаштардың қатты желге төзімділігін төмендетеді. Түр өте жарықсүйгіш болып табылады және орташа өмір сүру ұзақтығы салыстырмалы түрде қысқа — 120 жылға дейін [4].

Қайың тұқымдары арнайы суықпен өңдеусіз де өнуі мүмкін, алайда бірқатар ғалымдардың пікірінше, стратификациялау өнгіштікті және өскіндердің ризогенез тиімділігін едәуір арттырады [5]. Табиғи жаңаруды зерттеу барысында емен тамырларынан (соның ішінде *Quercus mongolica*) бөлінетін фенолды қосылыстар (аллелохимикаттар) жайпақ жапырақты қайың тұқымдарының өнуін тежеуі мүмкін екені анықталды [6]. Сонымен қатар, зерттеулер көктемгі кезеңде өртенген жерлерге қайың отырғызу көшеттердің тіршілік ету деңгейін 15–25%-ға жоғарылататынын көрсетеді. Мұндай дақылдарды өсіру негізінен сеяңцтер (тұқымкөшеттер) арқылы жүзеге асырылады [7].

Тұқымдарды 0,3–0,5 см тереңдікке құммен көміп себу өну үшін оңтайлы жағдай жасайды, бірақ ең біркелкі өскіндерді тұқым мен құм қоспасын себу арқылы алуға болады. Сеяңцтердің көп мөлшерін алу тек наурыз айының басында стратификацияланған тұқымдарды пайдаланғанда ғана мүмкін; мамыр, маусым және шілде айларындағы себу жұмыстары теріс нәтиже береді [8]. Температуралық режим де маңызды рөл атқарады: 20–30 °C жағдайында Радде және Литвинов қайыңдарының өнгіштігі табиғи жарық пен +4 °C-тан жоғары температурадағы көрсеткіштерден төмен болды [9]. Бұл түрлер эндемик болып табылады және Дағыстанның Қызыл кітабына енген, олардың жоғары өнімділігіне қарамастан, табиғатта өздігінен жаңаруы қиындаған [10].

Тұқымды себу тығыздығы минималды болған жағдайда, олардың топырақта өну көрсеткіші ең жоғары деңгейге жетеді. Тұқымды таяз көму (5 мм-ге дейін) сеяңцтердің дамуына оң әсер етіп, терең себумен салыстырғанда өсу қарқынын 2 және одан да көп есе арттырады. Өзен құмы, ұсақ ағаш үгінділері және шымтезек пен үгінді қоспасы (1:1 арақатынасында) ең тиімді субстраттар болып танылды. Сеппелерді пленкамен немесе шырша бұтақтарымен (лапник) жабу өнгіштікті 2,7–2,8 есеге дейін көтереді [11]. Жайпақ жапырақты қайыңның 23 тұқымдас тармағына жасалған талдау нәтижесінде өнгіштіктің 38,57%-дан 76,50%-ға дейін ауытқитыны анықталды [12]. Қайың өскіндері көлеңкеге тек ішінара төзімді: олар 50% жарықтандыру кезінде жақсы дамиды, бірақ 90%-ға дейінгі көлеңкеленуге де шыдас бере алады. Өсімдіктің оңтайлы дамуы үшін ауа мен топырақтың температурасы 18–22 °C аралығында болуы тиіс [13].

Сонымен қатар, қайыңның 26 тұқымдас тармағының тұзға төзімділігіне зерттеу жүргізілді. Нәтижелер көрсеткендей, NaCl концентрациясы жоғарылаған сайын өну энергиясы мен индексі төмендейді. Дегенмен, № 7, 8, 10, 16, 20, 22 және 24 нөмірлі тармақтар тұзды стресске ең жоғары төзімділік танытты [14]. Қайың тұқымдары қолайлы жағдайлар туғанға дейін өз тіршілік қабілетін сақтай отырып, топырақта қысқа мерзімді тұқым қорын қалыптастыруға бейім [15].

Жалпы алғанда, өнгіштік көрсеткіші 28%-дан 40%-ға дейінгі аралықты көрсетті, бұл тұқымдардың сапасы жақсы екенін айғақтайды. Ең жоғары нәтижелер «Шымтезек» (38,7%) және «Шымтезек + жергілікті үгінділер» (40%) нұсқаларында байқалды (1-сурет).



Сурет 1 – Қайың көшеттері салынған кассеталар

Ашық грунтқа (топыраққа) көшеттерді отырғызу жұмыстары 17 қыркүйекте жүзеге асырылды (2-сурет).



Сурет 2- Ашық грунтқа (топыраққа) отырғызу процесі

Жүргізілген тәжірибе нәтижесі көрсеткендей, күзгі кезеңде отырғызылған дақылдардың жерсінуі мен сақталу көрсеткіші екі есе жоғары болды. Күз мезгіліне тән ауа райы жағдайлары (ылғалдылықтың жоғары деңгейі) өртенген жерлердегі (гарь) екпелердің жақсы бейімделуіне оң ықпал етеді. Бұл ретте қайыңның жерсіну деңгейі 20%-дан 28%-ға дейінгі аралықты көрсетті. Ал қайыңның сақталу көрсеткіші 18% бен 34% аралығында болды [16].

Екпелердің сақталу деңгейіне қатысты келесі зерттеу жұмыстары 2026 жылдың көктемінде жүргізілетін болады.

Отырғызылған ағаш пен бұта тектес өсімдіктердің жерсіну көрсеткішінің төмен болуын бірнеше фактормен түсіндіруге болады. Олардың қатарына вегетацияның бастапқы кезеңіндегі қолайсыз ауа райы жағдайлары, шөптесін өсімдіктердің қарқынды өсіп, негізгі дақылды басып тастауы, сондай-ақ топырақ-грунт жағдайларының өзіндік ерекшеліктері жатады [17].

Қорытынды. Қайың тұқымдарын өндіру үшін ең тиімді субстраттар ретінде таза шымтезек (торф) пен шымтезектің жергілікті ағаш үгінділерімен коспасы анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бажина Е. В. Особенности плодоношения березы повислой в красноярском крае [Текст]/ Е. В. Бажина, Л. Н. Скрипальщикова, А. П. Барченков // Сибирский лесной журнал. - № 6. – 2018. - С. 112-120.

2. Карпухин М.Ю. Виды березы (*Betula L.*) используемые в садово-парковом строительстве [Текст] / М.Ю. Карпухин, А.В. Абрамчук // [Аграрное образование и наука](#). 2020. № 1. С. 7.
3. Шемякина А.В. Березы на Дальнем Востоке России [Текст] / А.В. Шемякина. - Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2016. - 130 с.
4. Уразов, П.Н. Тополь и береза в защитных лесных полосах [Текст] / П.Н. Уразов, А.Ф. Уразова // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2022. № 61. С. 140-142.
5. Фурс, О.В. Влияние холодового стресса на морфогенез растений [Текст] / О.В. Фурс, Н.С. Захарченко, Дьяченко жэне т.б. // International independent scientific journal. 304 - Т. 1, № 26. - М., 2021. - С. 3-11.
6. Ishikura Y. Effects of Phenolic Compounds on Seed Germination of Shirakamba Birch, *Betula platyphylla* var. *japonica* [Текст] / Y. Ishikura, Y. Kojima, M. Terazawa // Eurasian Journal of Forest Research (2001)
7. Сиволапов, А.И. Особенности создания культур сосны, березы, и дуба на грядках Усманского бора [Текст] / А.И. Сиволапов, Э.В. Алиев, В.В. Чеботарев // Современные проблемы науки и образования. - 2023. - № 6. - С. 966.
8. Климчук, А.Т. Семенное размножение березы бородавчатой в условиях Центрального Казахстана [Текст] / А.Т. Климчук, Ж.Б. Нашенов, С.К. Климчук // Наука, техника и образование. - 2015. - №2 (8). - С. 25-26.
9. Адамова, Р.М. Особенности семенного возобновления реликтовых берез Дагестана [Текст] / Р.М. Адамова, М.Г. Алиев // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России. материалы XVII Международной научной конференции. - 2015.- С. 101-103.
10. Алиев, М.Г. Реакция семян и проростков эндемичных берез на условия культивирования [Текст] / М.Г. Алиев // Биологическое разнообразие Кавказа и юга России. материалы XVII Международной научной конференции. 2015. С. 112-116.
11. Макаров, С.С. Воспроизводство березы Карельской в Южно-Тажном районе лесов Европейской части РФ [Текст] / С.С. Макаров, С.С. Багаев // Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. - 2019. - С. 218-219.
12. Li Z. Plant hormone treatments to alleviate the effects of salt stress on germination of *Betula platyphylla* seeds [Текст] / Z. Li, X. Pei, S. Yin, X. Lang, X. Zhao, G. Z. Qu // Journal of Forestry Research (2019), 10.1007/s11676-018-0661-2.
13. Perala D. A. Reproductive ecology of birch: A review [Текст] / D. A. Perala, A. A. Alm // Forest Ecology and Management (1990) DOI: 10.1016/0378-1127(90)90104-J.
14. Yang C. Effect of NaCl stress on germination of birch seeds Journal of [Текст] / C. Yang, G. Li // Chemical and Pharmaceutical Research (2014)
15. Tiebel K. Is there an effect of storage depth on the persistence of silver birch (*Betula pendula* Roth) and rowan (*Sorbus aucuparia* L.) seeds? A seed burial experiment [Текст] / K. Tiebel, F. Huth, S. Wagner // Forest, 2021. - 14: 224-230. REFERENCES – doi: 10.3832/for3685.
16. Сиволапов А.И. [Особенности создания культур сосны, березы и дуба на грядках Усманского бора](#) [Текст] / А.И. Сиволапов, Э.В. Алиев, В.В. Чеботарев // [Современные проблемы науки и образования](#). - 2013, № 6. - С. 966.
17. Юреня А.В. Приживаемость древесных и кустарниковых пород в Санитарно-защитной зоне илового хозяйства УП «Минскводоканал» [Текст] / А.В. Юреня, Н.И. Якимов, И.В. Соколовский, Л.А. Веремейчик // [Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов](#). - 2021, № 1 (240). - С. 74-78.

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена изучению того, как состав почвенных смесей влияет на регенерацию и начальные этапы роста березы повислой (*Betula pendula* Roth.). Поскольку семена березы крайне чувствительны к внешним факторам, ключевое значение для их прорастания имеют аэрация, кислотность и влагоемкость среды [1]. В ходе эксперимента тестировались комбинации торфа, перлита, вермикулита, опои и древесных опилок. Наилучшие показатели всхожести зафиксированы в вариантах с использованием чистого торфа и его смеси с местными опилками, что объясняется оптимальным балансом нутриентов и

стабильным гидрорежимом. Полученные данные могут послужить базой для оптимизации технологий лесовосстановления и контейнерного выращивания посадочного материала.

ABSTRACT

This study examines the influence of soil mixture composition on the regeneration and initial growth stages of silver birch (*Betula pendula* Roth.). Given that birch seeds are highly sensitive to environmental factors, parameters such as aeration, acidity, and moisture capacity of the medium are of critical importance for their germination [1]. During the experiment, various combinations of peat, perlite, vermiculite, gaize (opoka), and wood sawdust were tested. The highest germination rates were recorded in treatments using pure peat and its mixture with local sawdust, which can be attributed to an optimal nutrient balance and a stable hydraulic regime. The findings of this research may serve as a basis for optimizing reforestation technologies and the container-grown production of planting material.

ӘОЖ 579.62:636.5

Демеугалиева Г. Т., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Ғаббас М. студент, «Фармакология негіздері» ғылыми үйірмесінің қатысушысы

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Душаева Л. Ж., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰС ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДА *SALMONELLA* SPP. ЖӘНЕ *ESCHERICHIA COLI* БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ АНТИМИКРОБТЫҚ РЕЗИСТЕНТТІЛІГІ

ТҮЙІН

Соңғы жылдары антимикробтық резистенттілік (AMR) жаһандық денсаулық сақтау саласының басты мәселелерінің біріне айналды. Бұл зерттеудің мақсаты – Батыс Қазақстан облысының құс шаруашылықтарында *Salmonella* spp. және *Escherichia coli* бактерияларының таралуын зерттеу және олардың антибиотиктерге төзімділік деңгейін анықтау. Зерттеу барысында ет (Ross 308) және жұмыртқа (Dekalb White) бағытындағы екі құс фабрикасынан алынған үлгілерге бактериологиялық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық талдаулар жүргізілді. Антибиотиктерге сезімталдық Кирби-Бауэр дискілік әдісімен анықталып, нәтижелер CLSI стандарттарына сәйкес бағаланды. Зерттеу нәтижелері бойынша *E. coli* және *Salmonella* spp. изоляттарының β-лактамы антибиотиктер мен тетрациклиндерге жоғары төзімділігі анықталды. Молекулалық талдау барысында *blaTEM*, *tet(A)*, *sul1* және *qnrB* резистенттілік гендері идентификацияланды. Сонымен қатар, ветеринарлық дәріханаларда антибиотиктердің рецептсіз сатылуы және бақылаусыз қолданылуы анықталды. Зерттеу нәтижелері құс шаруашылығында антибиотиктерді ұтымды пайдалану және ветеринариялық бақылауды күшейту қажеттігін көрсетеді.

Түйін сөздер: антимикробтық резистенттілік, *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, құс шаруашылығы, антибиотиктер, ПТР, Батыс Қазақстан облысы

Кіріспе. Соңғы жылдары антимикробтық резистенттілік (AMR) мәселесі жаһандық сипатқа ие болып, адам денсаулығы мен азық-түлік қауіпсіздігіне елеулі қауіп төндіруде. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) мәліметтері бойынша, антибиотиктерге төзімді бактериялардың таралуы ХХІ ғасырдың ең өзекті денсаулық сақтау мәселелерінің бірі болып саналады [1]. Медицинада және ауыл шаруашылығында антибиотиктердің кеңінен және бақылаусыз қолданылуы микроорганизмдердің төзімді штаммдарының қалыптасуына және таралуына әкеледі.

Әсіресе *Enterobacterales* тұқымдасына жататын *Salmonella spp.* және *Escherichia coli* бактериялары ерекше қауіп төндіреді, өйткені олар тағам арқылы таралатын инфекциялардың негізгі қоздырғыштарының бірі болып табылады. Бұл микроорганизмдер құс еті мен жұмыртқасында жиі кездеседі және тағам тізбегі арқылы адамға берілуі мүмкін [2, 3]. Кеңейтілген спектрлі β-лактамаза (ESBL) түзетін *E. coli* штаммдары соңғы жылдары кең таралып, пенициллиндер мен цефалоспориндерге төзімділік көрсетуде, бұл емдеу шараларын қиындата түседі [4].

Интенсивті құс шаруашылығы жағдайында сальмонеллез және колибактериоз сияқты бактериялық аурулардың алдын алу және емдеу мақсатында антибиотиктер кеңінен қолданылады. Алайда оларды профилактикалық мақсатта ұзақ уақыт пайдалану және субтерапевтік дозаларда қолдану микроорганизмдердің антибиотиктерге төзімділігінің қалыптасуына алып келетін негізгі факторлардың бірі болып табылады [5].

Қазақстанда, оның ішінде Батыс Қазақстан облысында құс шаруашылықтарында кездесетін патогенді микроорганизмдердің антибиотикорезистенттілік жағдайы туралы жүйелі зерттеулер жеткіліксіз.

Осы зерттеудің мақсаты – Батыс Қазақстан облысының құс шаруашылықтарында *Salmonella spp.* және *Escherichia coli* бактерияларының таралуын зерттеу және олардың негізгі антимикробтық препараттарға төзімділік деңгейін анықтау, сондай-ақ өңірдегі ветеринарлық антибиотиктердің қолжетімділігі мен айналымын бағалау.

Зерттеу AP26101263 «Батыс Қазақстан облысының құс фабрикаларында айналымда жүрген *Salmonella spp.* және *E. coli* изоляттарының микробқа қарсы тұрақтылығын анықтау және геномдық сипаттамасы» мемлекеттік қаржыландыру жобасы аясында орындалды (2025-2027жж.) [6].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстары 2025-2026 жылдар аралығында Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің «Ветеринарлық және биологиялық қауіпсіздік» ғылыми-зерттеу өндірістік зертханасында жүргізілді.

Зерттеу объектілері ретінде Батыс Қазақстан облысы, Орал қаласында орналасқан ет және жұмыртқа бағытындағы екі ірі құс фабрикасы (№1 және №2) алынды. Ет бағытындағы құс фабрикасынан Ross 308 кросына жататын бройлер тауықтары (n=50), ал жұмыртқа бағытындағы құс фабрикасынан Dekalb White кросына жататын жұмыртқалаушы тауықтар (n=50) зерттеуге енгізілді. Барлығы 100 клиникалық үлгі (клоакальды жағындылар, ішек мазмұны) жиналды.

Бактериологиялық зерттеулер. Бактерияларды бөліп алу үшін селективті және дифференциалды коректік орталар (Эндо агары, Плоскирев агары, висмут-сульфит агары, XLD агары) қолданылды. Инкубация 37°C температурада 24-48 сағат бойы жүргізілді. Алынған изоляттарды алғашқы идентификациялау биохимиялық қасиеттері бойынша (көмірсуларды ашыту, H₂S түзу, уреаза, индол, цитратты пайдалану) жүргізілді [7].

Молекулалық-генетикалық әдістер. Микроорганизмдерді нақты анықтау және резистенттілік гендерін детекциялау үшін полимеразалық тізбекті реакция (ПТР) әдісі қолданылды. ДНҚ экстракциясы коммерциялық жиынтықтармен жүргізілді. Бактерияларды нақты анықтау үшін келесі гендер пайдаланылды:

- *invA* — *Salmonella spp.* үшін
- *uidA* — *Escherichia coli* үшін

Антибиотикорезистенттілік гендерін анықтау үшін келесі гендерге ПТР жүргізілді: *blaTEM*, *tet(A)*, *sul1*, *qnrB*. ПТР өнімдері агарозды гель электрофорезінде бөлініп, ультракүлгін сәуледе визуализацияланды [8].

Антибиотиктерге сезімталдықты анықтау. Антибиотиктерге сезімталдық Мюллер–Хинтон агарында Кирби–Бауэр дискілік әдісімен CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) стандарттарына сәйкес анықталды [9]. Зерттеуге келесі антибиотиктер дискілері алынды: ампициллин (10 мкг), цефотаксим (30 мкг), цефтазидим (30 мкг), гентамицин (10 мкг), амикацин (30 мкг), тетрациклин (30 мкг), доксициклин (30 мкг), ципрофлоксацин (5 мкг),

норфлоксацин (10 мкг), левофлоксацин (5 мкг), триметоприм/сульфаметоксазол (1.25/23.75 мкг), хлорамфеникол (30 мкг). Нәтижелер сезімтал, аралық және төзімді деп бағаланды.

Ветеринарлық антибиотиктер мониторингі. Орал қаласында ауыл шаруашылығы жануарларына арналған антибиотиктердің қолжетімділігі мен айналымын бағалау мақсатында ветеринарлық дәріханаларға мониторинг жүргізілді. Мониторинг үш ірі ветеринарлық дәріханада (дәріханалар ғылыми-этикалық нормаларға сәйкес үшінші тұлғаларға зиян келтірмеу мақсатында шартты түрде нөмірленді: №1, №2, №3) жүргізіліп, келесі параметрлер талданды:

- антибиотиктердің ассортименти;
- сатылым шарттары (рецептпен/рецептсіз);
- ең көп сұранысқа ие препараттар;
- препараттардың негізгі жеткізушілері.

Статистикалық мәліметтер Microsoft Excel бағдарламасында өңделді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Бактериологиялық зерттеу нәтижелері. Зерттеу барысында жиналған 100 үлгіден *Escherichia coli*-дің 50 изоляты және *Salmonella spp.*-нің 10 изоляты бөлініп алынды. *E. coli* изоляттарының көпшілігі (78%) екі құс фабрикасында да кең таралған. *Salmonella spp.* изоляттары негізінен ет бағытындағы құс фабрикасында анықталды (80%), бұл бройлер өндірісіндегі биологиялық қауіпсіздік шараларының жеткіліксіздігіне байланысты болуы мүмкін (кесте 1).

Кесте 1- Құс фабрикаларынан бөлініп алынған изоляттар саны

Құс фабрикасы	Үлгі саны	<i>E. coli</i> (n)	<i>Salmonella spp.</i> (n)
№1 (ет бағыты)	50	31	8
№2 (жұмыртқа бағыты)	50	19	2
Барлығы	100	50	10

Антибиотиктерге сезімталдық нәтижелері. Антибиотиктерге сезімталдықты талдау нәтижесінде *Escherichia coli* изоляттарының β-лактамы антибиотиктерге (ампициллин – 82%, цефотаксим – 58%) және тетрациклиндерге (76%) жоғары деңгейде төзімді екені анықталды. Сондай-ақ, изоляттардың 45% кемінде үш топтағы антибиотиктерге төзімділік көрсетіп, көп дәрілік резистенттілік (MDR) байқалды (1-сурет). *Salmonella spp.* изоляттарында норфлоксацинге (67%) және триметоприм/сульфаметоксазолға (58%) төзімділік байқалғанымен, аминогликозидтерге (гентамицин – 75% сезімталдық) және цефалоспориндердің кейбір түрлеріне (цефтазидим – 83% сезімталдық) сезімталдық сақталған. Бұл нәтижелер *Salmonella spp.*-нің кейбір маңызды антибиотиктерге әлі де сезімтал екенін көрсетеді.

Молекулалық-генетикалық талдау нәтижелері. ПТР талдауы нәтижесінде *E. Coli* изоляттарының 56% (28/50) кемінде бір антибиотикорезистенттілік геніне ие екені анықталды. Анықталған гендердің таралу жиілігі келесідей:

- *blaTEM* (β-лактамаза) – 21 изолятта (42%);
- *tet(A)* (тетрациклинге төзімділік) – 24 изолятта (48%);
- *sul1* (сульфониламидтерге төзімділік) – 17 изолятта (34%);
- *qnrB* (фторхинолондарға төзімділік) – 8 изолятта (16%).

Salmonella spp. изоляттарында *tet (A)* (30%, n=3) және *blaTEM* (20%, n=2) гендері анықталды, ал *qnrB* гені тек бір изолятта (10%) ғана табылды. Антибиотикорезистенттілік гендерінің анықталуы фенотиптік төзімділікпен сәйкес келді, бұл молекулалық әдістердің сенімділігін растайды.



Сурет 1 - *Escherichia coli* және *Salmonella spp.* изоляттарының антибиотиктерге төзімділік спектрі

Ветеринарлық антибиотиктер мониторингінің нәтижелері. Ветеринарлық дәріханаларға жүргізілген мониторинг келесі нәтижелерді көрсетті: ветеринарлық дәріханалар ауыл шаруашылығы жануарларына арналған антибиотиктердің кең спектрі ұсынады. Ең көп сатылатын препараттар қатарында *Nitox*, *Nitox 200* (окситетрациклин), *Florox* (флофеникол), *Amoxicillin 150* (амоксициллин) бар. Ветеринарлық антибиотиктердің негізгі жеткізушілері – негізінен ресейлік NITA-FARM және Vet Pharm компаниялары. Зерттеу барысында антибиотиктердің көп жағдайда рецептсіз қолжетімді екені анықталды, бұл олардың сатылымын бақылаудың жеткіліксіз екенін көрсетеді (кесте 2).

Кесте 2 - Ветеринарлық дәріханаларда жиі кездесетін антибиотиктер

Антибиотиктер	Қолданылуы (жануар түрлері)
Окситетрациклин 200, Тимутин, Азитронит, Нитокс 200	ІҚМ, ҰМҚ, шошқалар
Бровасептол	ІҚМ, ҰМҚ, шошқа, құстар
Зинаприм	ІҚМ
Tim-Til 250	Шошқалар, құстар
Тилозин 200, Амоксициллин, Сульфетрисан	ІҚМ, ҰМҚ, шошқалар, иттер, мысықтар
Лексофлон, Цефтонит, Флунокс	ІҚМ, шошқалар
Сульфадоксим-триметоприм	ІҚМ, ҰМҚ, шошқалар, иттер
Флофеникол	ІҚМ, шошқа, құстар
Энрофлоксацин (Энростин, Макс)	Шошқалар, құстар
Дексаметазон	ІҚМ, жылқылар, шошқалар, иттер, мысықтар

Құс шаруашылығында қолдануға арналған препараттар қатарына флофеникол, энрофлоксацин, лексофлон (ауызша түрі), зинаприм, сульфадоксим-триметоприм, тилозин, тимутин, азитронит және бровасептол жатады. Окситетрациклин LA, нитокс 200, цефтонит және инъекциялық амоксициллин сияқты препараттар майлы суспензиялар түрінде болғандықтан, негізінен ірі қара малға арналған және құс шаруашылығында қолдануға тиімсіз.

Анықталған антибиотикорезистенттілік гендерінің практикалық маңызы зор:

- tet(A) генінің болуы тетрациклиндердің (окситетрациклин) тиімсіз екенін көрсетеді;
- blaTEM гені пенициллиндерге (амоксициллин) төзімділік береді;
- sul1 гені ескі сульфониламидтердің (бровасептол) әсерінің төмендігін көрсетеді;
- qnrB гені фторхинолондардың (энрофлоксацин) тиімділігін төмендетеді.

Осылайша, ішек инфекциялары кезінде ветеринар мамандарға төзімділік профилін ескере отырып, тиімді препараттарды таңдау ұсынылады: флофеникол (*Flunox*), левофлоксацин (Лексофлон), заманауи сульфониламидтер (Зинаприм/Сульфадоксим-триметоприм).

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер Батыс Қазақстан облысының құс шаруашылықтарында *Salmonella spp.* және *Escherichia coli* бактерияларының антибиотиктерге төзімді штаммдары таралғанын көрсетті. *E. coli* изоляттарының жартысынан көбінде тетрациклиндерге, пенициллиндерге және сульфониламидтерге төзімділік гендерінің (tet(A), blaTEM, sul1) анықталуы антибиотиктердің бақылаусыз және ұтымсыз қолданылуының салдары болып табылады.

Зерттеу барысында ветеринарлық дәріханаларда антибиотиктердің кең ассортименти бар екені және олардың көпшілігі рецептсіз сатылатыны анықталды. Бұл жағдай антибиотикорезистенттіліктің одан әрі таралу қаупін арттырады.

Антибиотикорезистентті бактериялардың таралу қаупін төмендету үшін келесі шараларды жүзеге асыру қажет:

1. Антибиотиктерді тек ветеринарлық рецепт бойынша сатуды қатаң бақылауға алу;
2. Құс шаруашылықтарында микробиологиялық мониторинг жүйесін енгізу;
3. Антибиотиктерді профилактикалық мақсатта қолдануды шектеу;
4. Ветеринарлық-санитариялық бақылауды жетілдіру және биоқауіпсіздік шараларын күшейту;
5. Ветеринар мамандар арасында антибиотикорезистенттілік мәселесі бойынша ағарту жұмыстарын жүргізу.

AP26101263 жобасы аясында алынған нәтижелер антибиотиктерді тиімді қолдану бойынша ұсыныстар әзірлеуге және ішек инфекцияларының алдын алу шараларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. World Health Organization. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report. – Geneva: WHO Press, 2023. – 180 p.
2. Murray C.J.L., Ikuta K.S., Sharara F., et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis // The Lancet. – 2022. – Vol. 399, No. 10325. – P. 629-655.
3. Eng S.K., Pusparajah P., Ab Mutalib N.S., et al. Salmonella: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance // Frontiers in Microbiology. – 2022. – Vol. 13. – P. 801495.
4. Paterson D.L., Bonomo R.A. Extended-spectrum β -lactamases: a clinical update // Clinical Microbiology Reviews. – 2021. – Vol. 34, No. 4. – P. e00274-20.
5. Van Boeckel T.P., Pires J., Silvester R., et al. Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- and middle-income countries // Science. – 2022. – Vol. 375, No. 6581. – P. eabj8713.
6. <https://www.ncste.kz/assets/uploadify/nnsy/%D2%AFz%D1%96nd%D1%96-%E2%84%961-gf-25-27-g.-22-07-2025-13-13-32.pdf>
7. ISO 6579-1:2021. Microbiology of the food chain – Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella – Part 1: Detection of Salmonella spp. – Geneva: ISO, 2021. – 25 p.
8. Law J.W.F., Ab Mutalib N.S., Chan K.G., Lee L.H. Rapid methods for the detection of foodborne bacterial pathogens: principles, applications, advantages and limitations // Microorganisms. – 2022. – Vol. 10, No. 3. – P. 456.
9. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33rd ed. CLSI supplement M100. – Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2023. – 400 p.
10. Madec J.Y., Haenni M., Nordmann P., Poirel L. Extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacterales in animals // Veterinary Research. – 2023. – Vol. 54, No. 1. – P. 12.
11. Li Y., Pei X., Yan J., et al. Prevalence of Salmonella in poultry products // Food Control. – 2023. – Vol. 144. – P. 109318.
12. Kirchhelle C., Atkinson P., Broom A., et al. Unnecessary and uncontrolled: antibiotic use in livestock farming in developing countries // BMJ Global Health. – 2022. – Vol. 7, No. 3. – P. e008267.

АННОТАЦИЯ

В последние годы антимикробная резистентность (AMR) стала одной из главных проблем глобального здравоохранения. Цель данного исследования – изучить распространение бактерий *Salmonella spp.* и *Escherichia coli* в птицеводческих хозяйствах Западно-Казахстанской области и определить уровень их устойчивости к антибиотикам.

В ходе исследования бактериологические, биохимические и молекулярно-генетические анализы проводились на образцах из двух птицефабрик мясного направления (Ross 308) и

яйценосного направления (*Dekalb White*). Чувствительность к антибиотикам определялась дисковым методом Кирби-Бауэра, результаты оценивались в соответствии со стандартами CLSI.

Результаты показали высокую устойчивость изолятов *E. coli* и *Salmonella spp.* к β -лактамам антибиотикам и тетрациклинам. Молекулярный анализ выявил гены резистентности blaTEM, tet(A), sul1 и qnrB. Кроме того, было выявлено бесконтрольное использование антибиотиков и их продажа без рецепта в ветеринарных аптеках.

Исследование подчеркивает необходимость рационального использования антибиотиков в птицеводстве и усиления ветеринарного контроля.

ABSTRACT

In recent years, antimicrobial resistance (AMR) has become one of the major global public health challenges. The aim of this study was to investigate the prevalence of *Salmonella spp.* and *Escherichia coli* in poultry farms in the West Kazakhstan region and to determine their level of antibiotic resistance.

The study involved bacteriological, biochemical, and molecular-genetic analyses of samples from two poultry farms: meat-type (*Ross 308*) and egg-type (*Dekalb White*). Antibiotic susceptibility was determined using the Kirby-Bauer disk diffusion method, and results were interpreted according to CLSI standards.

The results revealed high resistance of *E. coli* and *Salmonella spp.* isolates to β -lactam antibiotics and tetracyclines. Molecular analysis identified resistance genes blaTEM, tet(A), sul1, and qnrB. In addition, uncontrolled use and over-the-counter sales of antibiotics in veterinary pharmacies were observed.

This study highlights the need for rational use of antibiotics in poultry farming and strengthened veterinary oversight to prevent the spread of antimicrobial resistance.

ЭОЖ 619:616.98:636.2

Өзбекова А.А., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Нургалиев Б.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Усенов Ж.Т., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ АЛҒА АУДАНЫНДА МІҚ МАЛЫ АРАСЫНДА БРУЦЕЛЛЕЗ АУРУЫНЫҢ ТАРАЛУ ДЕНГЕЙІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада 2025 жылдың қараша айында Ақтөбе облысы, Алға ауданы аумағында жеке және шаруа қожалықтарында ұсталатын мүйізді ірі қара малдарының бруцеллезге зерттеу жұмысының нәтижелері келтірілген. Зерттеу материалдары ретінде Алға қаласы мен 12 ауылдық округтен алынған 63 087 қан сарысуы пайдаланылды. Сынамалар КБР (Комплементпен байланысу реакциясы), АР (Агглютинация реакциясы) және РБС (Роз бенгал сынама) әдістерімен тексерілді.

Нәтижесінде, барлығы 287 бас малдан оң реакция анықталып, жалпы жұқпалылықтың орташа деңгейі 0,6% болды. Эпизоотиялық талдау көрсеткендей, аудан аумағы бойынша жағдай салыстырмалы түрде тұрақты, бірақ кейбір округтерде аурудың таралу деңгейі жоғары: Қарабұлақ – 1,7%, Қарақұдық – 1,6%, Тамды – 0,9%. Қалған округтерде жұқпалылық 0,0–0,5% аралығында байқалды.

Түйін сөздер: бруцеллез, мүйізді ірі қара малы, жұқпалы ауру, Алға ауданы

Кіріспе. Бруцеллез – әлемде кең таралған зооноздардың бірі ретінде, аса қауіпті әрі әлеуметтік маңызы жоғары инфекция болып табылады, ол мал шаруашылығына елеулі экономикалық шығын келтіреді [1].

Бруцеллез инфекциясымен күресу шаралары профилактикалық және сауықтыру іс-шараларынан тұрады. Олар эпизоотиялық тізбекті үзуге бағытталған ұйымдастырушылық-шаруашылық, ветеринариялық-санитариялық және арнайы шаралар кешенін қамтиды. Бұл тізбектің негізгі буындары – инфекция қоздырғышының көзі (ауру мал), оның берілу механизмі және жұқтыру қаупі бар аймақтағы сау, сезімтал жануарлар болып табылады. Осы мақсатта аурудың негізгі көзі – жұқтырылған жануарларды анықтау және жою, сыртқы ортадағы жұқпалы бастаманы жою (қоршаған орта нысандарын залалсыздандыру, берілу факторларын жою және инфекция тасымалдаушыларын құрту), сондай-ақ сау мал басын аурудан қорғау бойынша жұмыстар жүргізу қажет [2].

Соңғы жылдары халықтың көші-қонының артуы, бруцеллез бойынша қолайсыз елдерден, соның ішінде ТМД-ның шекаралас мемлекеттерінен әкелінетін жануарларға ветеринариялық-санитариялық бақылаудың жеткіліксіздігі Қазақстан Республикасындағы осы инфекция бойынша онсыз да күрделі эпизоотиялық және эпидемиялық жағдайды одан әрі қиындатты [3,4,5].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2025 жылдың қараша айында ҚР АШМ Ветеринарлық бақылау және қадағалау комитетінің «Республикалық ветеринарлық зертхана» ШЖҚ РМК Ақтөбе облыстық филиалы Алға аудандық ветеринарлық зертханасында жүргізілді.

Зерттеу материалы ретінде Ақтөбе облысының, Алға ауданына қарасты Алға қаласында және 12 ауылдық округінде жеке қолдағы, шаруа қожалықтарда ұсталынатын МІҚ малдарының қан сарысулары алынды. Қан сынамалары классикалық КБР (сурет 1, а), АР (сурет 1, б), РБС (сурет 1, в) реакциялары арқылы барлығы 63 087 қан сынамасы тексерілді.



а) б) в)
Сурет 1- Бруцеллезге зерттеу әдістері: А) КБР; б) АР; в) РБС

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Алға ауданына қарасты Алға қаласында және 12 ауылдық округінде жеке қолдағы, шаруа қожалықтарда ұсталынатын МІҚ малдарының қан сынамаларын зерттеу нәтижелері 1 -ші кестеде көрсетілген.

1-ші кесте деректері бойынша аудан аумағында барлығы 63 087 бас мал тексеріліп, оның ішінде 287 бас малдан оң реакция анықталды. Жалпы жұқпалылықтың орташа көрсеткіші 0,6% құрады.

Кесте 1- Ақтөбе облысы, Алға ауданында МІҚ малы арасында бруцеллез ауруының 2025 жылдың қараша айындағы зерттеу нәтижелері бойынша таралу деңгейі

№	Ауылдық округ аты	Барлығы зерттелген (бас)	Оның ішінде оң реакция көрсеткені (бас)	Жануарлардың ауршандық пайызы (%)
1.	Алға қаласы	1583	11	0,7
2.	Ақай ауылдық округі	5147	15	0,29
3.	Бесқоспа ауылдық округі	5912	16	0,3
4.	Бестамақ ауылдық округі	5643	14	0,2
5.	Қарахобда ауылдық округі	3633	20	0,6

6.	Қарабұлақ ауылдық округі	4333	62	1,7
7.	Қарақұдық ауылдық округі	3868	56	1,6
8.	Қарағаш ауылдық округі	6098	29	0,5
9.	Маржанбұлақ ауылдық округі	5849	6	0,1
10.	Сарыхобда ауылдық округі	8178	28	0,3
11.	Тамды ауылдық округі	3287	24	0,9
12.	Токмансай ауылдық округі	6430	2	0,0
13.	Үшқұдық ауылдық округі	3126	4	0,1
	Барлығы	63087	287	
	Орташа			0,6

Талдау нәтижелері көрсеткендей, эпизоотиялық жағдай жалпы алғанда тұрақты деп бағаланады. Дегенмен, жекелеген ауылдық округтерде аурудың таралу деңгейі жоғары екендігі байқалады. Атап айтқанда, Қарабұлақ ауылдық округінде – 1,7%, Қарақұдық ауылдық округінде – 1,6%, Тамды ауылдық округінде – 0,9% көрсеткіш тіркелген. Бұл аталған аймақтарда індеттің таралу қаупі жоғары екенін көрсетеді.

Қалған ауылдық округтерде жұқпалылық деңгейі 0,0%–0,5% аралығында болып, эпизоотиялық жағдай салыстырмалы түрде тұрақты деңгейде сақталуда. Алайда, жекелеген төмен көрсеткіштерге қарамастан, инфекцияның толық жойылмағаны байқалады.

Қорытынды. Қорытындылай келе, жалпы эпизоотиялық жағдай бақылауда болғанымен, жекелеген ауылдық округтерде қосымша шектеу және алдын алу шараларын күшейту қажет.

Осыған байланысты, аудан бойынша эпизоотиялық ахуалды тұрақтандыру мақсатында келесі шараларды күшейту ұсынылады:

- ветеринариялық-санитариялық бақылауды күшейту;
- ауру және күдікті малдарды дер кезінде оқшаулау;
- профилактикалық және диагностикалық жұмыстарды жүйелі түрде жүргізу;
- мал иелері арасында түсіндіру жұмыстарын ұйымдастыру.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Terrestrial Manual / World Organisation for Animal Health (OIE). – Ed. 7th. – Paris, 2012. – Vol. 1. – 818 p.
2. Иванов Н.П. Состояние учения о бруцеллезе и мерах борьбы с ним // Ж. Ветеринария (каз.). – 2011. – №19. – С. 24-36.
3. Турсунова, К. А. Комбинированное использование рекомбинантных белков внешней мембраны Brucella в диагностике бруцеллеза : дис. ... доктора философии (PhD) по специальности 6D120100 – Ветеринарная медицина / К. А. Турсунова. – Нур-Султан,; Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, 2019. – 121 с.
4. Таипова А. Мониторинг эпизоотической ситуации по бруцеллезу животных в Республике Казахстан » // Ғылым және Білім. – 2023. - 2 (71) - с. 161–169
5. Ибрагимов П.Ш. Мониторинг эпизоотической ситуации по особо опасным болезням животных в Республике Казахстан, анализ и ожидаемый прогноз заболеваний за 2007-2012 годы // Астана. - 2013 г. - 74 с.

ABSTRACT

This article presents the results of a study on brucellosis in cattle kept in private and peasant farms in the city of Alga and 12 rural districts of Alga District, Aktobe Region, conducted in November 2025. The study material consisted of 63,087 blood serum samples collected from these locations. The samples were tested using CBR (Complement Fixation Reaction), AR (Agglutination Reaction), and RBS (Rose Bengal Test) methods.

As a result, 287 animals tested positive, and the overall average prevalence was 0.6%. Epizootiological analysis showed that the situation across the district was relatively stable; however, the level of disease prevalence was higher in some districts: Karabulak – 1.7%, Karakudyk – 1.6%, Tamdy – 0.9%. In the remaining districts, prevalence ranged from 0.0% to 0.5%.

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлены результаты исследования бруцеллеза у крупного рогатого скота, содержащегося в частных и крестьянских хозяйствах на территории города Алга и 12 сельских округов Алгинского района Актюбинской области в ноябре 2025 года. В качестве исследовательского материала использовалось 63 087 сывороток крови. Пробы исследовали с использованием методов КБР (реакция связывания комплемента), АР (реакция агглютинации) и РБС (реакция роз-бенгаль).

В результате у 287 голов животных был обнаружен положительный результат, средний уровень заболеваемости составил 0,6%. Эпизоотический анализ показал, что ситуация по району в целом относительно стабильная, однако в некоторых округах уровень распространения болезни выше: Карабулак – 1,7%, Каракудык – 1,6%, Тамды – 0,9%. В остальных округах заболеваемость находилась в пределах 0,0–0,5%.

ӘОЖ 630.232.22

Сагынова А.Т., Сарсенгалиева Г.С., студенттер

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Денизбаев С.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ОРМАН ӨСІРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ТҮЙІН

Мақалада қазақстандық Орал өңірінің жайылма және дала экожүйелерінде орман өсірудің экологиялық жағдайлары мен технологиялық тәсілдері қарастырылады. Орман алқаптарының қазіргі жағдайы, құрғақ жағдайда дақылдардың өмір сүру проблемалары және аймақтың биоәртүрлілігін сақтаудағы орман мелиорациясының рөлі талданады. Жайық өзенінің жайылмалы ормандарының деградациясына, қорғаныш орман белдеулерін құру әдістеріне және ағаш түрлерінің бейімделгіш ассортиментін таңдауға ерекше назар аударылады. Аймақтағы орман мелиорациясының тиімділігі гидрогеологиялық болжау, тұзға төзімді ассортиментті таңдау және ылғал үнемдейтін технологияларды қолдану үйлесімінде ғана мүмкін болады.

Түйін сөздер: орман өсіру, Батыс Қазақстан облысы, қорғаныш орман өсіру, агроорман мелиорациясы

Кіріспе. Сексеуіл мен бұталардың көлемін ескере отырып, Қазақстандағы ормандылық 4,5%, ормандардың өзі 1,2% ғана құрайды, алайда оның едәуір көлеміне қарамастан, ормандар топырақты қорғауда, климат пен су ресурстарын реттеуде, суды қорғауда және оны қалпына келтіруде маңызды рөл атқарады. Орман шаруашылығының тұрақты ережелері негізінде қолайлы ортаны қалыптастыру климаттық жағдайлардың өзгеруіне байланысты маңызды.

Батыс Қазақстан облысы күрт континенттік климаты мен ылғалдылық тапшылығы бар аймаққа жатады. Аймақтың ормандылығы төмен деңгейде қалуда (шамамен 1-2%), ал негізгі орман алқаптары Орал өзенінің жайылмасында шоғырланған, олар негізінен емен, терек және тал ағаштарымен ұсынылған. Жаһандық жылыну және топырақтың деградациясы жағдайында жасанды орман өсіру экологиялық қауіпсіздіктің маңызды факторына айналуға [1].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Солтүстіктен оңтүстікке қарай жылжу кезінде орман өсіру жағдайлары нашарлайды. Облыстың солтүстік бөлігінде (Жалпы Сырт) кара-қоңыр топырақ басым, жер асты суларының деңгейі терең. Мұнда орман өсіру қысқы жауын-шашынның жинақталуына сүйенеді. Облыстың жайылма аймағында (Жайық өзені) аллювиалды-шалғынды топырақтар басым. Мұндағы негізгі шектеуші фактор – Ириклин су қоймасының ағынын реттеу, бұл жайылманы табиғи жуу режимінен айырады. Облыстың оңтүстік бөлігінде (Каспий маңы ойпаты) сортаңдармен үйлескен ашық каштан және қоңыр топырақтар басым (ауданның 30-50% дейін). Мұнда орман өсіру тек микротөмендеулерде немесе жасанды суару кезінде мүмкін болады [2].

Аймақ жоғары инсоляциямен, құрғақ желмен сипатталады. Жылдық жауын-шашын мөлшері 250-350 мм аралығында. Каштан және қара каштан топырақтары басым, көбінесе тұзды. Жайылмалы ормандардың Жайық өзенінің тасқын деңгейіне тәуелділігі байқалады, ол соңғы онжылдықтарда төмендеу үрдісін көрсетіп отыр [3].

Орал өңірінде орман дақылдарын құру кезінде екі негізгі бағыт пайдаланылады: жайылмалы орманды қалпына келтіру (жергілікті емен мен талдың регенерациясы) және қорғаныш орман өсіру (құрғақшылыққа төзімді интродукценттерден пайдалы және арқалық жолақтар құру). Тұқымдардың негізгі ассортиментіне мыналар жатады: *Ulmus pumila* (ұсақ жапырақты қарағаш), *Acer negundo* (шаған жапырақты үйеңкі), *Elaeagnus angustifolia* (тар жапырақты жиде) және *Quercus robur* (өте әдемі емен) [4].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Негізгі шектеуші фактор – «физиологиялық құрғақшылық» және топырақтың тұздануы. Зерттеулер көрсеткендей, субстратты алдын-ала дайындамай стандартты көшеттерді пайдалану алғашқы үш жылда екпелердің 40-60%-на дейін өлімге әкеледі.

Жайық өзенінің гидрологиялық режимінің нашарлауы бірегей жайылмалы экожүйелердің деградациясына әкеледі [5].

Зерттеулер өте әдемі еменінің (*Quercus robur* L.) табиғи жаңару аймағының азаюын көрсетеді. Орал өңірінде орман өсірудің жетістігі түрлердің екі факторға төтеп беру қабілетіне тікелей байланысты: жазда жоғары инсоляция және қыста аз қар жамылғысымен топырақтың терең қатуы.

Орал өңірінің дала және шөлейт аймақтарында табысты орман өсіру үшін ылғал тапшылығына және топырақтың тұздануына төзімді тұқымдарды таңдау қажет [6, 7]

Орал өзенінің аңғарында тұрақты экожүйелерді құрайтын автохтонды (жергілікті) түрлерге басымдық беріледі:

- өте әдемі емен (*Quercus robur*): Орал ормандарының «патшасы». Оның терең тамыр жүйесі бар. БҚО жағдайында емен тек аллювиалды топырақтарда оңтайлы параметрлерге жетеді. Негізгі мәселе – жер асты суларының деңгейінің төмендеуіне байланысты деградация.

- қара терек (*Populus nigra*): мүмкіндігінше тез өсуімен сипатталады. Жағалауды нығайту үшін өте қолайлы, бірақ ауаның шамадан тыс құрғауы жағдайында бактериялық қатерлі ісікке сезімтал.

Жайылмадан алыс қорғаныс орман белдеулерін құру үшін жоғары экологиялық икемділігі бар түрлер қолданылады (1-кесте).

Соңғы жылдары Орал және Ақжайық ауданының орман питомниктерінде сынақтан өтуде:

- Кәдімгі қарағай (*Pinus sylvestris*): құмды жерлерде (мысалы, Бөрлі ауданы) сәтті қалыптасады, бірақ өрт қаупі жоғары болғандықтан минералданған жолақтар жасауды қажет етеді.

- Вирджиния аршасы: қалалық екпелер мен арқалық жолақтарында жоғары төзімділікті көрсетеді, жыл бойы сәндік болып қалады.

Облыстың солтүстік аудандары үшін қарапайым қарағай (*Pinus sylvestris*) және салпыншақ қайың (*Betula pendula*) құмды сазды топырақтарда тиімді.

Кесте 1 – Жайылмадан алыс қорғаныс орман белдеулерін құру үшін қолданылатын жоғары экологиялық икемділігі бар түрлер

Өсімдік түрі	Орал өңірі үшін артықшылықтар	Шектеулер
Ұсақ жапырақты қарағаш	Ерекше құрғақшылыққа төзімділік, тұздануға төзеді.	Қарағаш жапырағы қоңызының шабуылына ұшырайды.
Тар жапырақты жиде (<i>Elaeagnus angustifolia</i>)	Азотты бекітеді, тұзға төзеді, керемет бал өсімдігі	Бақыланбайтын өсуге бейімділік (агрессивтілік).
Сары қарақат (<i>Ribes aureum</i>)	Орман белдеулерінің "шетіне" арналған ең жақсы бұта. Қарды ұстайды.	Әр 8-10 жыл сайын жасартатын кесуді қажет етеді.
Сары қараған	Аязға төзімді, топырақ құрылымын жақсартады	Құрғақ жылдардағы төмен декоративтілік.

Су айдындарындағы екпелер жер асты суларының пайда болу тереңдігі мен минералдануын ескеруі керек, өйткені тұздардың көтерілуі 10-15 жас аралығында дақылдардың өліміне әкелуі мүмкін.

Оңтайлы тереңдікте (2-4 м) қарағаштың (*Ulmus pumila*) және тар жапырақты жиденің (*Elaeagnus angustifolia*) тамыр жүйесі қатты құрғақшылық кезінде автономды тамақтануды қамтамасыз ете отырып, капиллярлық шекараға жете алады.

Аймақта сульфатты-хлоридті сулардың басым болуын ескере отырып, ассортиментті таңдау кезінде тұзға төзімділік шектеріне назар аудару қажет. Әлсіз минералданған сулар (1,5 г/л дейін) жайылмада теректер мен талдарды қоса алғанда, ең құнды тұқымдарды өсіруге мүмкіндік береді. Орташа минералданған (3-5 г/л) сулар жағдайында тек галофитті бұталар (тамарикс, жүзгүн) және қарағаш өмір сүреді, бірақ ағаштың өсу қарқыны 30-40%-ға төмендейді. Судың жоғары минералдануымен (> 7 г/л) орман өсіру топырақтың алдын-ала химиялық мелиорациясынсыз мүмкін болмайды, өйткені мұндай судың капиллярлық көтерілуі тұзды батпақтардың пайда болуына әкеледі.

БҚО-да орман белдеулерін жобалау кезінде тамырлар минералданған көкжиектерге жеткенде, өсудің 5-ші жылында көшеттерде «тұзды соққыны» болдырмау үшін алдын-ала бұрғылау және су сүзінділерін талдау ұсынылады. 2-кесте Орал өңірінің гидрогеологиялық жағдайларына негізгі ағаш-бұта түрлерінің талаптарын жүйелейді.

2-кестенің деректері минералдану көбінесе 5-7 г/л-ден асатын облыстың оңтүстік аудандарында (мысалы, Бөкей ордасы, Жаңақала) тұрақты қорғаныс жолақтарын құру үшін ассортимент жиде мен жыңғылға дейін тарылатынын көрсетеді. Аз минералданған сулар басым болатын солтүстік және орталық аудандар (Бәйтерек, Теректі) үшін емен мен қарағаштың қатысуымен толыққанды көп деңгейлі екпелер жасауға болады.

Орал өңірі жағдайында, егер су айнасы 3 г/л-ден астам минералданған кезде 2,0-2,5 метрден жоғары болса, орман белдеуі жапырақтары арқылы қарқынды булануға байланысты "тұзды тұзаққа" айналуы мүмкін [8, 9].

Өңірдегі орман-мәдени жұмыстардың тиімділігі ылғал үнемдейтін технологияларға тікелей байланысты. Орал өңірі жағдайында өмір сүруді арттыру үшін (85-90% деңгейіне дейін), ылғалдың жиналуы үшін 1-2 жыл ішінде отырғызу алдында қара сүрі жер ұсынылады. Жабық тамыр жүйесін пайдалану құрғақ жылдары көшеттердің өмір сүру деңгейін 90%-ға дейін арттырады. Отырғызу уақыты тек ерте көктемде ("балшық" кезеңі), өйткені күзгі екпелер қардың болмауына байланысты жиі қатып қалады. Саңырауқұлақтармен симбиоз арқылы тамыр жүйесінің өсуін ынталандыру үшін емен отырғызу кезінде ескі емен ағаштарынан орман топырағын шұңқырларға енгізу ұсынылады [10].

Емен мен қарағай көшеттерін өсіру кезінде таза саңырауқұлақ дақылдарын пайдалану, бұл ылғал тапшылығы жағдайында тамырдың сіңіру бетін арттырады.

Кесте 2 – БҚО құрғақ аймақтарындағы гидрогеологиялық факторларға ағаш тұқымдарының экологиялық шектері

Сүректің тұқымы	Оңтайлы жер асты суы деңгейі (м)	Максималды минерализация (г/л)	Топырақтың тұздану түрі (жіберілетін)	Ескерту
Өте әдемі емен	2,5-4,5	до 1,5	Сульфатты	Хлоридтерге және судың тоқырауына сезімтал
Қарағаш	2,0-6,0	до 5,0	Хлоридты-сульфатты	Су айдындары үшін ең пластикалық тұқым
Тар жапырақты жиде	1,5-3,5	до 6,0	Сульфатты-хлоридті	Тұзға төзімділігі жоғары, азотты бекітуші
Қаратерек	1,5-2,5	до 2,0	Әлсіз (кез-келген)	Жер асты суларының жоғары ағынын қажет етеді
Сары қарақат	2,0-4,0	до 3,0	Сульфатты	Уақытша құрғақшылыққа төзімді
Жыңғыл	1,0-5,0	до 12,0	Сорлы	Галофит, тұзды жерлерді қалпына келтіру үшін өте қолайлы

Орман белдеулерінің тиімділігі олардың аэродинамикалық қасиеттеріне (үрлеу қабілетіне) тікелей байланысты. БҚО жағдайлары үшін құрылымдардың үш негізгі түрі бар. Орман белдеулерінің үрленген құрылымы төменгі бөлігінде (дінгек аймағында) үлкен саңылаулардың (ауданның 60%-дан астамы) және жоғарғы жағында тығыз ұшарбастың болуымен сипатталады. Мұндай жолақтар Жалпы Сырттың егістіктерінде қарды тарату үшін өте қолайлы, өйткені олар қарды ағаштардың биіктігінен 20 есе қашықтықта біркелкі тарату арқылы тар және биік қардың пайда болуына жол бермейді. Орман жолақтарының ашық конструкциясы профильдің бүкіл тігінен біркелкі саңылаулармен сипатталады (15-35%). Облыстың орталық аудандарындағы күздік дақылдар мен жайылымдарды қорғау үшін оңтайлы, турбулентті құйындар жасамай жел жылдамдығының біркелкі төмендеуін қамтамасыз етеді. Орман белдеулерінің тығыз (үрленбейтін) құрылымында іс жүзінде бос орындар жоқ. Ол негізінен фермаларды, елді мекендерді және каналдардың бойында құм мен қардың түсуіне жол бермеу үшін қолданылады [11].

Мемлекеттік қорғаныш орман белдеулерін құру "аңыздардың ауыл шаруашылығы дақылдарының егініне жойқын әсерін еңсеру, Еділ мен Орал өзендерінің арасындағы құнарлы топырақты үрлеуден қорғау және осы аудандардың су режимі мен климаттық жағдайларын жақсарту мақсатында" жүргізілді және жүргізілуде. Мемлекеттік қорғаныс орман белдеуі Вишневая тауы – Каспий теңізі құрғақшылыққа қарсы күресте алдыңғы қатарлы тосқауыл болып табылады. Оңтүстік-шығыстан келетін аңыздар мұнда алғашқы кедергіге тап болады. Ұзындығы (1080 км) және орман екпелері ленталарының саны бойынша (Жайық өзенінің әр жағынан үш) бұл жолақ барлық мемлекеттік жолақтар арасында бірінші орынды алады. Оның маңыздылығы оңтүстік жартысы құрғақ дала, жартылай шөл және жартылай шөлдер аймағынан өтіп, яғни егіншілікке қолайсыз жағдайларда күшейеді. Қазіргі уақытта XX ғасырдың 50-60 жылдарында салынған көптеген учаскелер табиғи пісу мен ыдырау жасына жетті. Топырақ қорғау функцияларын күшейту үшін қарағаш пен жиденің неғұрлым тұрақты экотиптерін, сондай-ақ бұталы қабатты (алтын қарақат, жыңғыл) енгізе отырып, кезең-кезеңмен қайта құру (жаңартуды кесу) қажет. Жайық өзенінің бойындағы мемлекеттік қорғаныс орман белдеулері (ені 100-300 м) қайта құруды қажет етеді.

Ашық каштан аймағында орман жарамдыларына ашық каштан құмды және құмды сазды, уыт және жуғыш (аллювиалды) топырақтар жатады, егер олар өте тұзды болмаса. Шартты түрде ақшыл каштан сазды, сәл сортаңды орман қолайлы. Жеңіл каштан аймағының қатты сортаңды топырақтары мен сортаңдары орман өсіруге жарамайды.

Бұл жіктеу суару және дренаж арқылы топырақты жақсарту (мелиорациялау) мүмкіндігін ескермей берілген, онда өсімдіктердің табиғатын өзгертетін ағаш және бұта түрлерін өсіру ескерілмеген. Егер жайылмадан тыс жолақтарды жүргізу қажет болса, мүмкіндігінше аз тұзды аймақтарды, механикалық қасиеттері бойынша жеңіл (жеңіл каштан топырақтарының құмды және құмды сазды айырмашылықтары) таңдау керек.

Ағаш өсіруді кез-келген топырақта ағаш түрлерін шебер таңдау, оларды тұзға төзімділік пен құрғақшылыққа төзімділік үшін таңдау, сондай-ақ қажет болған жағдайда суару кезінде қолдануға болады, нәтижесінде топырақтың ылғалдылығы артып, оның жоғарғы горизонттарындағы тұздардың концентрациясы төмендейді.

Қорытынды. Орал өңірінде орман өсіру экстенсивті әдістерден адаптивті-ландшафттық тәсілге көшуді талап етеді. Құрғақшылыққа төзімді экотиптерді қатаң таңдау және ең құрғақ жерлерде өсудің бастапқы кезеңдерінде тамшылатып суару жүйелерін енгізу қажет.

Батыс Қазақстан облысында орман-мәдени жұмыстардың жетісі 70-80% жер асты суларының пайда болу тереңдігі мен минералдануын алдын ала бағалауға байланысты екені анықталды. Облыстың оңтүстік аудандары үшін (Жаңақала, Бөкей ордасы) тұқымдардың ассортиментін жоғары тұзға төзімді галофиттермен (*Tamarix*, *Elaeagnus*) шектеу қажет, ал солтүстік аудандарда күрделі көп деңгейлі биоценоздар жасауға болады.

Жайық өзенінің бойындағы мемлекеттік қорғаныс орман жолақтары жүйелі түрде жаңартуды қажет етеді. Жайықтағы климаттың өзгеруін және су деңгейінің төмендеуін ескере отырып, терең тамыр жүйесі бар тұқымдарға және отырғызу кезінде жабық тамыр жүйесі технологияларын енгізуге басымдық берілуі керек.

Аймақта орман өсіру тек ағаш отырғызумен шектелмеуі керек. Кешенді шараларды енгізу қажет: тұзды дақтарды химиялық мелиорациялаудан (гипс) микоризді фон құруға дейін, бұл алғашқы 3-5 жылда дақылдардың өмір сүруін қамтамасыз етеді – құрғақ аймақтар үшін ең маңызды кезең.

Ағаш отырғызудың сәттілігі тұқымдарды шебер таңдаумен, дақылдарды құруда жоғары агротехникамен және оларға мұқият күтіммен қамтамасыз етілуі мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Байзаков С.Б. Лесное хозяйство Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2011.
2. Байзаков С.Б., Медведев А.Н. и др. «Лесные культуры в Казахстане» (в 2-х томах). – Алматы: Кайнар, 2007.
3. Архипов В.В. Экология пойменных лесов реки Урал // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2018. – №4.
4. Каверин В.С. Опыт лесомелиорации в аридных зонах Прикаспия. – Уральск, 2020.
5. КазНИИЛХА им. А.Н. Букейхана. «Мониторинг пойменных лесов бассейна р. Жайық». – Щучинск, 2023.
6. Архипов В.В. и др. «Лесные культуры в аридных условиях Казахстана». – Алматы, 2020.
7. Книзе А.А. «Лесоразведение на аридных землях». – Астана: Изд-во КазАТУ, 2016.
8. Муканов Б.М. «Лесомелиорация аридных пастбищ Казахстана». – Алматы, 2012.
9. Сейтказиев А.С. «Мелиорация засоленных почв в аридных зонах». – Тараз, 2018.
10. Отчет РГП «Казгидромет» о состоянии окружающей среды ЗКО за 2024-2025 гг.
11. Медведев А.Н. «Агролесомелиоративное районирование Казахстана». – Алматы: Ғылым, 2001.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются экологические условия и технологические подходы к лесоразведению в пойменных и степных экосистемах казахстанского Приуралья. Анализируется текущее состояние лесных массивов, проблемы приживаемости культур в условиях аридности и роль лесомелиорации в сохранении биоразнообразия региона. Особое внимание уделено деградации пойменных лесов реки Урал, методам создания защитных лесных полос и подбору адаптивного ассортимента древесных пород. Эффективность лесомелиорации в регионе возможна только при сочетании гидрогеологического прогнозирования, подбора солеустойчивого ассортимента и применения влагосберегающих технологий.

ABSTRACT

The article discusses the ecological conditions and technological approaches to afforestation in the floodplain and steppe ecosystems of the Kazakhstan Urals. The current state of forests, the problems of crop survival in arid conditions, and the role of forest reclamation in preserving the region's biodiversity are analyzed. Special attention is paid to the degradation of the floodplain forests of the Ural River, methods of creating protective forest belts and the selection of an adaptive range of tree species. The effectiveness of forest reclamation in the region is possible only with a combination of hydrogeological forecasting, selection of a salt-resistant assortment and the use of moisture-saving technologies.

UDC: 65.33

Segizbayeva G.B., master's student

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Kazakhstan

SCIENTIFIC JUSTIFICATION FOR THE USE OF GRAIN SORGHUM CULTIVATED IN WESTERN KAZAKHSTAN IN THE PRODUCTION OF FLOUR-BASED CONFECTIONERY PRODUCTS

ABSTRACT

The article presents a scientific justification for the use of grain sorghum cultivated in the West Kazakhstan region in the technology of flour-based confectionery products based on the analysis

of modern literature sources. Current trends in changes in dietary patterns are considered, characterized by an increasing demand for functional and nutritionally valuable food products. The feasibility of using sorghum as an alternative raw material under conditions of increasing climate change, particularly drought typical of the region, is substantiated.

It is shown that sorghum is highly resistant to adverse agroclimatic conditions, making it a promising crop for cultivation in arid zones. The chemical composition of sorghum grain is analyzed, including protein, carbohydrates, dietary fiber, amino acids, and biologically active compounds. Data on the structure and dynamics of the flour-based confectionery market are presented, and the potential for expanding the product range through the use of sorghum flour is justified. Research findings confirming the positive effect of partial substitution of wheat flour with sorghum flour on product quality are discussed. It is established that the use of sorghum flour contributes to increasing the nutritional value of products, improving technological characteristics, and reducing processing time.

Thus, the use of grain sorghum in the production of flour-based confectionery products is a promising direction contributing to food security and the development of functional nutrition.

Keywords: *gluten-free products, sorghum flour, nutritional value, functional food, wheat flour substitution*

Currently, due to changes in the population's dietary culture and lifestyle, the requirements for the composition of food products are also increasing. Consumers tend to choose not only tasty but also health-beneficial products with high nutritional value. In this regard, the use of non-traditional raw materials, including sorghum flour, is one of the relevant directions. Recently, the interest of countries around the world in grain sorghum has been increasing.

Global warming is accompanied by global-scale drought. In recent years, its impact has affected all of Europe, Russia, and the Asian part of Kazakhstan. As a result of global climate change, the frequency of drought phenomena in the West Kazakhstan region has been increasing in recent years. This region has long been classified as a semi-desert and near-desert climatic zone; however, currently, weather instability and a decrease in precipitation are significantly negatively affecting agricultural production, particularly crop farming. In this context, drought-resistant crops such as sorghum are of particular importance. Sorghum is not a new crop for Kazakhstan, but under the emerging natural and climatic conditions, it has a high potential to occupy a significant place in the food sector. Under the conditions of the West Kazakhstan region, the use of sorghum not only for feed and technical purposes but also in the production of flour-based confectionery products can become a scientifically grounded agrotechnological solution to climate risks. In Kazakhstan, flour-based confectionery products are an important part of the dietary culture. Due to their high energy value, good taste properties, and long shelf life, they are widely consumed among the population.

In the global market, the confectionery products segment reached approximately 200 billion US dollars in 2023, and it is expected to exceed 260 billion dollars by 2025 [1]. Among them, the share of flour-based confectionery products exceeds 30%. In Kazakhstan, this segment is mainly supplied by small and medium-sized enterprises.

According to the data of the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan, in 2022, the per capita consumption of flour-based confectionery products amounted to approximately 8.4 kg [2]. This indicator shows that flour-based confectionery products occupy a significant place in the dietary culture of Kazakhstan.

According to the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan, in recent years, the production of confectionery products in the country has shown steady growth. In 2022, more than 72 thousand tons of flour-based confectionery products were produced in the country, which is 4.8% more than in 2021. In 2023, this figure reached approximately 74.5 thousand tons, and in 2024, 78.6 tons [3].

In the domestic market of flour-based confectionery products, the most widely produced and consumed product types are biscuits and wafers. The share of this segment accounts for 55–60% of the total flour-based confectionery products. This is followed by cakes and rolls (25%), and gingerbreads and pastries (15–20%) [4].

Biscuits are flour-based confectionery products mainly made from flour, sugar, fat, and eggs. They can vary in shape, may be sweet or salty in taste, and have either a hard or soft texture. Biscuits are widely consumed among both children and adults, as they have a long shelf life, are convenient to

carry, and are filling. The preferences of Kazakhstani consumers are changing, with increasing demand for functional and health-beneficial products. However, in order to maintain competitiveness in the market, enterprises are currently striving to expand their product range, improve product quality, and introduce modern technologies [5].

Over the past decade, the production of sugar biscuits has shown significant growth at both global and regional levels. During the period from 2015 to 2024, the increase in demand for confectionery products, urbanization, and changes in consumer preferences have directly influenced the development trends of this product.

The growth rate of sugar biscuit production is also increasing in the international market. According to Euromonitor (2023), more than 40% of biscuit products worldwide belong to the sugar biscuit category. This indicates the commercial attractiveness of this product [6].

According to the 2024 data of the Bureau of National Statistics, the total amount of sorghum harvested in Kazakhstan amounted to 209,596 centners, including 115,655 centners harvested in West Kazakhstan. In total, 9,253 hectares were harvested in the West Kazakhstan region, which represents the highest indicator in Kazakhstan [3].

In recent years, as a result of global climate change, the frequency of drought phenomena in the West Kazakhstan region has been increasing. This region has long been classified as a semi-desert and near-desert climatic zone; however, currently, weather instability and a decrease in precipitation are significantly negatively affecting agricultural production, particularly crop farming.

Drought conditions not only reduce crop yields but also sharply decrease the efficiency of traditionally cultivated crops (such as wheat and barley) adapted to agricultural production. In this regard, the efficient use of water resources and the introduction of drought-resistant crop species are among the key tasks facing the agro-industrial complex of the region.

In this context, drought-resistant crops such as sorghum are of particular importance. Sorghum is characterized by its resistance to high temperatures and moisture deficiency and produces good yields even under semi-arid climatic conditions. Under the conditions of the West Kazakhstan region, the use of sorghum not only for feed and technical purposes but also in the production of flour-based confectionery products can become a scientifically grounded agrotechnological solution to climate risks.

Despite the fact that sorghum has been cultivated as an agricultural crop for more than four thousand years, its classification has remained a subject of discussion among scientists for many years. There are many species and varieties of sorghum, as well as intermediate forms. They are characterized by a wide diversity of ecological and geographical growth conditions and broad distribution, which in turn has complicated species classification.

Table 1 – Nutritional composition of sorghum (per 100 g of grain) in comparison with other crops: [7,8,9].

Amino Acids (g/100 g protein)	Sorghum	Wheat	Maize	Rice
1	2	3	4	5
Leucine	13.0	6.8	12.2	8.2
Isoleucine	4.5	4.0	4.5	4.1
Lysine	2.1	2.7	2.6	3.8
Methionine	2.0	1.5	2.0	1.9
Phenylalanine	5.0	5.2	5.0	5.1
Threonine	3.5	2.8	3.4	3.6
Valine	5.0	4.5	5.0	4.9
Histidine	2.5	2.3	2.5	2.4
Tryptophan	1.0	1.2	0.9	1.1
Tyrosine	3.8	3.6	3.7	3.5

Sorghum is distinguished by its resistance to high temperatures and drought. Its root system is well developed, allowing the plant to efficiently absorb moisture and nutrients. Its leaves are covered

with a dense epidermis and coated with a wax layer, which enhances its xerophytic properties. During the growing period, under unfavorable conditions, the plant can stop its growth and enter a state of anabiosis, and resume growth when conditions improve.

Sorghum grain is a cereal crop with high nutritional value, gluten-free, rich in antioxidants, and possessing functional properties. The content of proteins, fiber, minerals, and vitamins allows its use in food and dietary products. The nutritional value of sorghum can be observed in Table 1 below.

The protein content in sorghum grain ranges from 8 to 18%, depending on the variety of the grain, growing conditions, and agrotechnological factors. The amino acid composition of sorghum has its own specific characteristics compared to other cereal crops.

Sorghum grain is rich in carbohydrates, which makes it a valuable food product as a source of energy [10,11]. The carbohydrate composition of sorghum grain is presented in Table 7 below.

Table 2 – Carbohydrate composition of sorghum grain: [10,11].

Parameter	Value (average)
Total carbohydrates	65–75%
Starch	60–68%
Sugars (glucose, sucrose, etc.)	1–2%
Dietary fiber	6–10%
Resistant starch	~2–4%

The resistant starch presented in Table 2 above is a type of starch that is not digested in the small intestine of the human body but is fermented in the large intestine. That is, it is resistant to digestive enzymes (hence the term "resistant") and functions similarly to dietary fiber in the digestive system.

Sorghum is a rich source of biologically active compounds. Most of these compounds possess antioxidant, anti-inflammatory, and metabolism-regulating properties.

Sorghum is used as a staple in the daily diet in Europe and America for patients suffering from celiac disease who are allergic to gluten. The word gluten originates from Latin, where “gluten” means “glue” or “sticky substance,” and it is also referred to as grain protein. Gluten consists of ethanol-soluble proteins found in cereal crops, including wheat (gliadins), rye (secalins), and barley (hordeins) [12].

Traditional flour-based confectionery products made from high-grade wheat flour are characterized by a high glycemic index and are poor in fiber and micronutrients. This, in turn, increases the risk of overweight, diabetes mellitus, and other metabolic diseases. In this regard, the use of non-traditional types of flour, including sorghum flour, is becoming a trend in the food industry. Such types of flour possess functional properties, are gluten-free, and are rich in amino acids and minerals.

In addition, there is a need in Kazakhstan to diversify the food industry and efficiently use domestic raw materials. Products containing non-traditional flour types represent one of the effective directions that meet market demand, contribute to import substitution, and promote public health.

Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Grain Processing, Bakery, Pasta and Confectionery Production Technologies of Moscow State University, Igor Alekseevich Nikitin, Master Alexey Yuryevich Svechnikov, and student Anastasia Dmitrievna Zots conducted an analysis of the use of sorghum grain and its processed products in the technology of bakery and flour-based confectionery production. Based on a literature review, many developments are still under study, and according to scientists, further efforts are needed for research and industrial implementation.

Doctor of Technical Sciences Medvedev P.V., Fedotov V.A., and Kiseleva L.I. from Orenburg State University studied the effect of using sorghum flour on biscuit quality. The objects of the study were biscuit dough prepared according to a traditional recipe and variants in which wheat flour was partially replaced with sorghum flour in amounts from 5% to 25%. The best results were obtained with a 15% substitution of sorghum flour. In the preparation of the biscuit semi-finished product, it increases the foaming ability and contributes to its stability. At the same time, the quality indicators of the biscuit remain at an appropriate level. The mixing time is reduced by 20%, which leads to a reduction in the technological process duration.

In terms of nutritional value, it is possible to produce economical bread using sorghum flour that is not inferior to wheat bread, while utilizing cheaper raw materials from an economic efficiency standpoint. Due to the lack of gluten proteins in sorghum, it is recommended to mix sorghum flour with wheat flour in a ratio of 20-30% for bread baking.

Based on the research, the nutritional value of a product can be increased by replacing wheat flour with a certain percentage of sorghum flour (e.g., 10–40%). This method is particularly effective in the production of cookies, cakes, muffins, waffles, and powdered products. Substitution in a specific ratio:

Increases the content of protein and dietary fiber;

May lower the glycemic index;

Gives the product a unique taste and color.

Conclusion. Based on the data, sorghum flour and its products are currently being more widely used in the food industry compared to other cereal crops. Furthermore, the high-quality nutritional properties of sorghum, along with its dietary and functional advantages, will allow for its widespread distribution among consumers in the future. Therefore, there is a great prospect for using sorghum as an environmentally friendly product with high nutritional value in the future.

REFERENCES

1. Statista Research Department. Global confectionery market value 2014–2025 [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.statista.com/statistics> (қаралған күні: 15.01.2025).
2. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. Қазақстан Республикасы халқының тамақтану құрылымы туралы есеп [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://stat.gov.kz> (қаралған күні: 12.01.2025).
3. Шарипов, К. О. Құмай дақылының биологиялық ерекшеліктері және одан жасалған сусындардың құндылығы // К. О. Шарипов, [и др.] // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2017. – №. 2. – С. 262-264.
4. Әлімханова, Н. Кондитерлік өнімдердің ассортиментін кеңейту жолдары // ҚазҰТЗУ хабаршысы. – 2021. – №2. – Б. 91–95.
5. Зинченко, К.О. Использование математики и методов математического исследования в становлении будущего технолога пищевых производств / К. О. Зинченко, [и др.] // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2018. – №. 3 (14). – С. 19.
6. Бурляева, А. С. Исследование влияния растительных добавок на повышение пищевой и биологической ценности мягких вафель / А. С. Бурляева, [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. – №. 1. – С. 55-62.
7. Saleh, A.S.M. Sorghum: Nutritional composition and health benefits // *Food Science and Human Wellness*. – 2013. – Vol. 2, № 3–4. – P. 97–106. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2013.10.003>.
8. Duodu, K. G. Nutritional properties of sorghum and the effect of processing on its nutrients. In *Sorghum: State of the Art and Future Perspectives*. – 2019. – P. 125–145.
9. Awika, J.M. Major cereal grains production and use around the world // *Cereal Grains for the Food and Beverage Industries*. – 2nd ed. – Cambridge : Woodhead Publishing, 2017. – URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100889-2.00001-5> (қаралған күні: 15.01.2025).
10. Duodu, K.G. Nutritional properties of sorghum and the effect of processing on its nutrients // *Sorghum: State of the Art and Future Perspectives*. – 2019. – P.
11. Mburu, M.W. Resistant starch and digestibility of starch in African sorghum varieties / M.W. Mburu, [et al.] // *Journal of Cereal Science*. – 2020. – Vol. 93. – Article 102988. – DOI: 10.1016/j.jcs.2019.102988..
12. Клинические рекомендации. Целиакия у детей [Электронный ресурс]. – URL: http://www.pediatrussia.ru/sites/default/files/file/kr_-celik.pdf (қол жеткізілген күні: 23.09.2024).

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан өңірінде өсірілетін дәнді құмайды ұнды кондитерлік өнімдер технологиясында қолданудың ғылыми негіздемесі заманауи әдеби дереккөздерді талдау негізінде ұсынылған. Халықтың тамақтану құрылымындағы өзгерістердің өзекті үрдістері қарастырылып, тағамдық құндылығы жоғары, функционалдық және диеталық өнімдерге сұраныстың артуы сипатталған. Аймаққа тән құрғақшылық жағдайында құмайды баламалы шикізат ретінде пайдаланудың тиімділігі негізделген.

Құмайдың қолайсыз агроклиматтық жағдайларға жоғары төзімділігі көрсетіліп, оны құрғақ аймақтарда өсіруге перспективті дақыл ретінде қарастыруға болатыны дәлелденген. Құмай дәнінің химиялық құрамы, оның ішінде ақуыз, көмірсулар, тағамдық талшықтар, аминқышқылдары және биологиялық белсенді заттар талданған. Сонымен қатар, оның функционалдық қасиеттері, атап айтқанда глютенсіздігі мен антиоксиданттық құрамының болуы атап өтілген.

Ұнды кондитерлік өнімдер нарығының құрылымы мен даму динамикасы туралы мәліметтер келтіріліп, құмай ұнын қолдану арқылы өнім ассортиментін кеңейту мүмкіндігі негізделген. Бидай ұнын ішінара құмай ұнымен алмастырудың өнім сапасына оң әсерін дәлелдейтін зерттеу нәтижелері қарастырылған. Құмай ұнын қолдану өнімнің тағамдық құндылығын арттыруға, технологиялық көрсеткіштерін жақсартуға және өндіріс үдерісінің ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік беретіні анықталған.

Осылайша, дәнді құмайды ұнды кондитерлік өнімдер өндірісінде қолдану – азық-түлік қауіпсіздігін арттыруға және функционалдық тамақтануды дамытуға ықпал ететін перспективті бағыт болып табылады.

АННОТАЦИЯ

В статье представлено научное обоснование использования зернового сорго, выращиваемого в Западно-Казахстанском регионе, в технологии мучных кондитерских изделий на основе анализа современных литературных источников. Рассмотрены актуальные тенденции изменения структуры питания населения, характеризующиеся ростом спроса на функциональные и диетические продукты с высокой пищевой ценностью. Обоснована целесообразность применения сорго как альтернативного сырья в условиях усиливающихся климатических изменений, в частности засухи, характерной для региона.

Показано, что сорго обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным агроклиматическим условиям, что делает его перспективной культурой для возделывания в засушливых зонах. Проанализирован химический состав зерна сорго, включая содержание белка, углеводов, пищевых волокон, аминокислот и биологически активных веществ.

Приведены данные о структуре и динамике рынка мучных кондитерских изделий, а также обоснована возможность расширения ассортимента за счет использования сорговой муки. Рассмотрены результаты исследований, подтверждающие положительное влияние частичной замены пшеничной муки на сорговую на качество изделий. Установлено, что использование сорговой муки способствует повышению пищевой ценности продукции, улучшению технологических характеристик и снижению продолжительности производственного процесса.

Таким образом, применение зернового сорго в производстве мучных кондитерских изделий является перспективным направлением, способствующим повышению продовольственной безопасности и развитию функционального питания.

ӘОЖ 636.36:636.082:575.174

Денизбаева Р.С., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Бекова Г.С., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ЕТТІ МЕРИНОС ҚОЙ ТҰҚЫМЫНЫҢ ЖҮН ӨНІМДІЛІГІ КӨРСЕТКІШТЕРІМЕН БІРНУКЛЕОТИДТІ ПОЛИМОРФИЗМДЕРДІҢ (SNP) АССОЦИАТИВТІК ТАЛДАУЫ

АННОТАЦИЯ

Мақалада етті меринос қой тұқымының жүн өнімділігі көрсеткіштерімен байланысты генетикалық маркерлерді анықтау мәселелері қарастырылды. Бірнуклеотидті полиморфизмдердің (SNP) жүн сапасының негізгі көрсеткіштерімен ассоциативтік байланысы зерттелді. Молекулалық-генетикалық әдістерді қолданудың селекциядағы маңыздылығы көрсетілді. Зерттеу нәтижелері SNP-маркерлердің жүн өнімділігін болжауда тиімді құрал екенін дәлелдеді. Алынған нәтижелерді геномдық селекцияда қолдануға болады.

Түйін сөздер: SNP, генетикалық маркерлер, жүн өнімділігі, етті меринос, геномдық селекция

Кіріспе. Қазіргі таңда қой шаруашылығы Қазақстанның аграрлық секторында маңызды орын алады және оның тиімділігін арттыру селекциялық жұмыстарды жетілдірумен тығыз байланысты. Әсіресе етті меринос қой тұқымы жоғары сапалы жүн және ет өнімдерін өндіруде кеңінен қолданылады. Жүн өнімділігі жануарлардың генетикалық ерекшеліктеріне тәуелді күрделі белгі болып табылады [1].

Қой шаруашылығында селекциялық жұмыстарды тиімді жүргізу үшін генетикалық және биологиялық ерекшеліктерді ескеру қажет [2]. Сонымен қатар, ауыл шаруашылығы жануарларының генетикалық ресурстарын сақтау және тиімді пайдалану қазіргі заманғы ғылымның негізгі бағыттарының бірі болып табылады [3, 4].

Соңғы жылдары молекулалық-генетикалық зерттеулердің дамуына байланысты SNP-маркерлер өнімділік белгілерін зерттеуде кеңінен қолданылып келеді. Бұл әдіс жануарлардың генетикалық әлеуетін бағалауға және селекция тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді [5, 6]. Сонымен қатар, қой шаруашылығында геномдық технологияларды енгізу ғылыми тұрғыдан негізделген селекция жүргізудің маңызды құралы болып табылады.

Осыған байланысты етті меринос қой тұқымының жүн өнімділігі көрсеткіштері мен SNP-маркерлер арасындағы байланысты зерттеу өзекті болып табылады.

Зерттеу әдістері

Зерттеу нысаны ретінде етті меринос қой тұқымы алынды. Биологиялық материал ретінде жүн түбірі, қан және ұлпа үлгілері пайдаланылды. Зерттеу барысында ДНҚ бөліп алу, SNP-маркерлер бойынша генотиптеу және статистикалық ассоциативтік талдау әдістері қолданылды.

Жүн өнімділігінің негізгі көрсеткіштері ретінде жүн талшығының ұзындығы, қалыңдығы және тығыздығы бағаланды. Алынған мәліметтер биоинформатикалық және статистикалық әдістер арқылы өңделді.

Нәтижелер және талқылау

Жүргізілген зерттеу барысында етті меринос қой тұқымында жүн өнімділігі көрсеткіштері мен SNP-маркерлер арасында белгілі бір байланыс бар екені байқалды. Әсіресе жүннің ұзындығы, қалыңдығы және тығыздығы сияқты көрсеткіштер генетикалық ерекшеліктерге тәуелді екені анықталды [4]. Бұл көрсеткіштер қойдың өнімділігін бағалауда негізгі орын алады.

Жүн өнімділігі тек сыртқы ортаға ғана емес, сонымен қатар тұқым қуалайтын факторларға да байланысты қалыптасады. Сондықтан қазіргі селекцияда генетикалық маркерлерді пайдалану маңызды бағыттардың бірі болып отыр. Мұндай тәсілдер жоғары өнімді малдарды ертерек анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері бойынша жүн ұзындығы орта есеппен 8-9 см, жүн қалыңдығы 20-24 мкм, ал жүн тығыздығы 1100-1300 талшық/см² шамасында болды. Бұл көрсеткіштер жануарлардың генотипіне және жасына байланысты өзгеріп отырады. SNP-маркерлер арқылы осы айырмашылықтарды нақтырақ бағалауға мүмкіндік бар екені байқалды [5].

Сонымен қатар, жүн сапасының қалыптасуына бір ғана ген емес, бірнеше гендердің бірлесіп әсер ететіні анықталды. Бұл селекция барысында бірнеше белгіні қатар ескерудің қажеттілігін көрсетеді. SNP-маркерлер осындай күрделі белгілерді зерттеуде тиімді құрал болып табылады.

Зерттеу нәтижелерін жинақтау үшін негізгі көрсеткіштер 1-кестеде берілген.

Кесте 1 - Жүн өнімділігі көрсеткіштері мен SNP-маркерлердің байланысы

№	Көрсеткіш атауы	Орташа мәні	Байланысты SNP-маркер
1	Жүн ұзындығы	8.5 см	SNP-1
2	Жүн қалыңдығы	22 мкм	SNP-2
3	Жүн тығыздығы	1200 талшық/см ²	SNP-3

1-кестеде көрсетілген мәліметтер жүн сапасының негізгі көрсеткіштері нақты генетикалық маркерлермен байланысты екенін дәлелдейді. Бұл нәтижелер селекциялық

жұмыстарда жоғары өнімді жануарларды таңдауда маңызды рөл атқарады және өнімділікті болжау дәлдігін арттырады [6]. Сонымен қатар, SNP-маркерлерді қолдану арқылы генетикалық потенциалы жоғары малдарды ерте кезеңде анықтауға мүмкіндік бар, бұл селекция процесін айтарлықтай жеделдетеді.

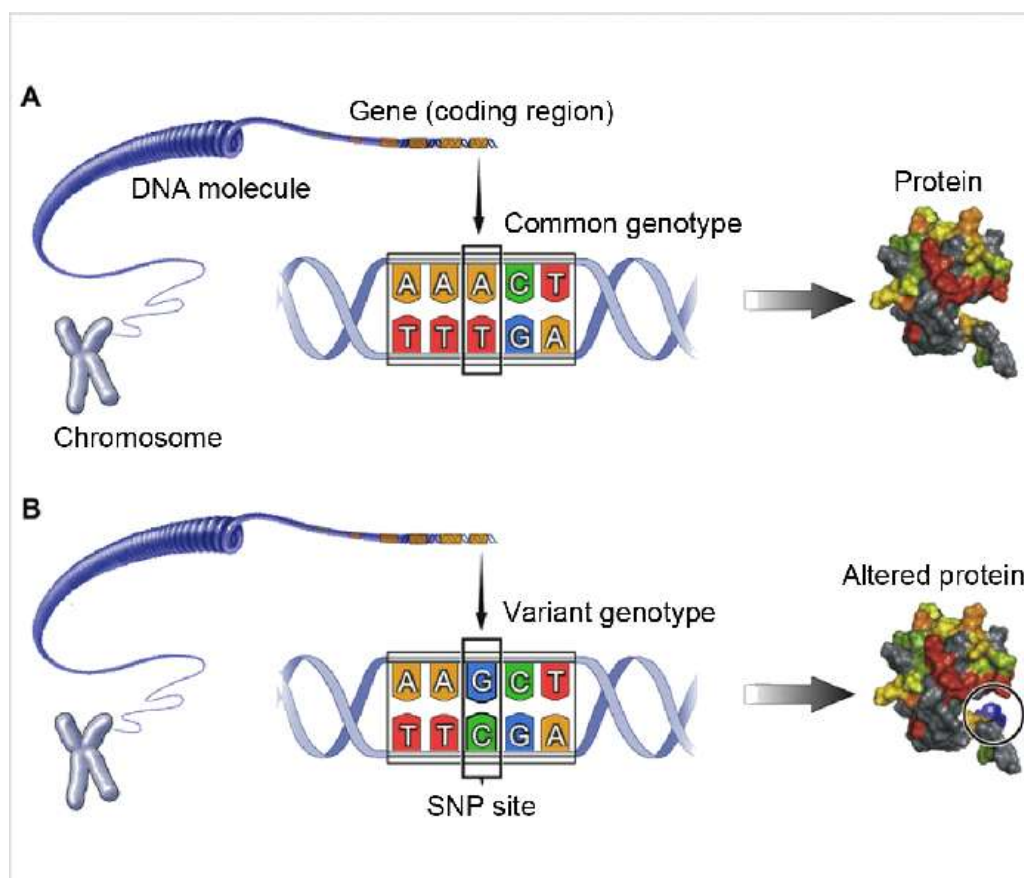
Зерттеу барысында қолданылған SNP талдаудың негізгі кезеңдері төменде көрсетілген (1-сурет). Бұл схема генетикалық зерттеудің логикалық құрылымын сипаттайды және зерттеу әдістемесінің кезең-кезеңімен жүргізілгенін көрсетеді.

Зерттеу бірнеше маңызды кезеңдерден тұрады. Алдымен биологиялық материалдан ДНҚ бөлініп алынады, кейін генотиптеу жүргізіледі және соңында статистикалық ассоциативтік талдау орындалады. Бұл тәсіл генотип пен фенотип арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді және қазіргі заманғы геномдық зерттеулердің негізгі әдістерінің бірі болып табылады [7].

Етті меринос қой тұқымының жалпы сыртқы көрінісі мен морфологиялық ерекшеліктері төменде көрсетілген (2-сурет). Бұл сурет зерттеу нысаны ретінде алынған тұқымның фенотиптік сипаттамасын көрсету үшін берілген.

Етті меринос қойлары жақсы дамыған дене бітімімен, тығыз және біркелкі жүн жамылғысымен ерекшеленеді. Бұл белгілер жүн өнімділігімен тікелей байланысты және генетикалық факторлардың әсерін көрсетеді [8]. Сонымен қатар, мұндай фенотиптік ерекшеліктер селекциялық жұмыстарда маңызды критерий ретінде қарастырылады.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеу нәтижелері SNP-маркерлерді қолданудың жоғары тиімділігін көрсетті. Бұл әдіс дәстүрлі селекция тәсілдеріне қарағанда анағұрлым дәл болып табылады және жануарлардың генетикалық әлеуетін ерте кезеңде бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, геномдық селекцияны енгізу қой шаруашылығында өнім сапасын арттыруға, өндіріс тиімділігін жоғарылатуға және ғылыми негізделген селекциялық шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.



Сурет 1 - SNP талдау кезеңдерінің схемасы (ДНҚ алу → Генотиптеу → Ассоциацияны анықтау)



Сурет 2- Етті меринос қой тұқымы

Осылайша, SNP-маркерлер негізіндегі зерттеулерді одан әрі дамыту мал шаруашылығында инновациялық технологияларды енгізудің маңызды бағыты болып табылады және болашақта жоғары өнімді жаңа тұқымдарды шығаруға негіз бола алады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу етті меринос қой тұқымының жүн өнімділігі көрсеткіштері мен SNP-маркерлер арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік берді. Нәтижелер жүн сапасының негізгі параметрлері генетикалық факторлармен тығыз байланысты екенін көрсетті. SNP-маркерлерді қолдану жоғары өнімді жануарларды ерте анықтауға және селекция тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелерді практикалық тұрғыда қолдану жүн сапасын жақсартуға және қой шаруашылығының өнімділігін арттыруға ықпал етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Абдрахманов С.К. Мал генетикасы және селекция. - Алматы: Қазақ ұлттық аграрлық университеті, 2020.
2. Бейшова И.С. Қой шаруашылығындағы селекциялық жұмыстар. - Орал: Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, 2021.
3. Калашников В.В., Дунин И.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. - М.: КолосС, 2020.
4. Эрнст Л.К. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных. - М.: Россельхозакадемия, 2021.
5. Kijas J.W., Lenstra J.A., Hayes B. et al. Genome-wide analysis of sheep diversity // *Animal Genetics*. - 2021.
6. Wang X., Liu J., Zhou G. et al. Genomic selection in livestock: applications and perspectives // *Frontiers in Genetics*. - 2021.
7. Zhao F., McRae K.M., McEwan J.C. et al. Genome-wide association study of wool traits in sheep // *BMC Genomics*. - 2022.
8. Zhang L., Li X., Liu Y. et al. Genetic analysis of wool traits in sheep // *Animals*. - 2023.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен ассоциативный анализ SNP-маркеров с показателями шерстной продуктивности овец мясного мериноса. Установлена связь генетических маркеров с длиной, толщиной и плотностью шерсти. Показана эффективность применения молекулярно-генетических методов в селекционной работе. Полученные результаты могут быть использованы для повышения качества продукции и совершенствования геномной селекции.

ABSTRACT

The article presents an associative analysis of SNP markers with wool productivity traits of meat merino sheep. A relationship between genetic markers and wool length, thickness, and density was established. The effectiveness of molecular genetic methods in breeding was demonstrated. The obtained results can be used to improve product quality and enhance genomic selection.

UDC 636.597.034/85

Baktygerey N.K., doctoral student

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Kazakhstan

Nugmanova A. E., supervisor

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Kazakhstan

EVALUATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND PROSPECTS FOR THE USE OF HERMETIA ILLUCENS LARVAE AS A PROTEIN SOURCE IN WATERFOWL FEEDING

ABSTRACT

The article indicates studies on the use of flour from the larvae and Black Soldier fly (*Hermetia illucens*) as an ingredient in the diet of feed for the cultivation of waterfowl. This type of larvae is characterized by a high content of amino acids and fatty acids in its composition, which makes them a valuable ingredient in animal and bird feed. It has been shown that flour and fat from *Hermetia illucens* larvae are promising alternative ingredients to traditional sources of protein in feed (fish meal and soy meal) for the cultivation of waterfowl. It was found that in small doses, the addition of flour from insect larvae contributes to the growth of animal biomass, has a positive effect on the intestinal microbiota and improves the biochemical parameters of the blood of experimental animals.

The article discusses the use of insects as alternative sources of protein and fat in feed production. Based on a review of the literature data, a comparative characteristic of the amino acid composition is presented: larvae of the Black Lion fly *Hermetia illucens*. The beneficial properties of larva fat are presented. Studies have been conducted to study the chemical composition of the larva.

Key words: *Black Soldier fly; larvae; ducks; chemical composition; chemical analysis*

Introduction. Due to their exceptional adaptability and hardiness, waterfowl have become widespread throughout the world. The quality of the products obtained largely depends on proper and scientifically based feeding practices. The feeding quality of waterfowl at different age periods is assessed by live weight, productivity, egg quality, hatchability, and feed consumption. [1-3]

Proper management of waterfowl, including ducks and geese, is not the only factor required to obtain high-quality meat. Truly good results can be achieved only through properly organized nutrition. [4,5]

An unbalanced diet inevitably leads to obesity in waterfowl. Birds become less active and heavier, with ducks being especially prone to excessive weight gain.[6] As a result, poultry carcasses may contain up to 50% fat, which significantly reduces meat quality. This can be avoided by providing birds with specialized, nutritionally balanced feeds. [7-9]

Insects are gaining increasing interest as alternative sources of protein and fat. They can reproduce rapidly on various organic substrates without producing toxic waste. [10,11] At the same time, they help address the problem of protein and fat deficiency in feed, as well as waste disposal. Larvae of the *Hermetia illucens* can be reared on a wide range of organic substrates, including food waste of plant and animal origin. [12]

Scientific studies conducted in various countries on different farm animals have demonstrated the feasibility and effectiveness of using feed additives derived from *Hermetia illucens* biomass. These larvae contain up to 40% protein and 30% fat. When reared on certain nutrient substrates, the fat content can exceed 45%, and the biomass becomes enriched with calcium, phosphorus, and iron.

Dried Black Soldier Fly larvae contain 40-50% highly digestible protein with all essential amino acids, up to 50% fat, as well as minerals and B-group vitamins.

Larvae of the Black Soldier Fly are notable for their high melanin content (up to 0.5%). Melanin is a biologically active pigment with antitumor, immunomodulatory, and antimicrobial properties.

Due to the presence of chitin and lauric acid, dried larvae exhibit significant antiviral and antibacterial activity. The content of lauric acid in larval fat reaches 46-50%.

Materials and research methods. Research work was carried out in 2025 at the NJSC "Zhangir Khan WKAU" and in the LLP "Menzhan-agro" of the West Kazakhstan region.

The source material for the work is ducks of the Medeo breed and goose of the Linda breed. The choice of the source material is associated with relatively high productivity indicators of Medeo ducks and Linda goose, and their prevalence in the poultry market.

To fulfill the tasks set, an analysis of the chemical composition of feed and feed additives was carried out. Based on the obtained nutritional data, recipes for feed mixtures for aquatic birds have been compiled. Samples of the main types of feed were selected according to the generally accepted methodology and the nutritional value of the feed was determined in the laboratory of the Testing Center of the NJSC "Zhangir Khan WKAU".

Chemical analysis was carried out using both automatic analyzers and standard laboratory methods. Rational nutrition of animals ensures their full development, rapid weight gain and maximum productivity. For animals of different species and ages, there are requirements for the composition and nutritional value of feed. Knowing the composition of the feed, you can choose the best option, make the right diet and calculate the amount of feed.

Zootechnical analysis is a comprehensive method for determining the quality of feed. It includes an assessment of the content of such indicators as: moisture, crude protein, crude fat, crude fiber, carotene, calcium, phosphorus and other indicators.

An average feed sample was taken, it is necessary that the sample sent to the laboratory reflects the average values of the entire batch of feed. The error in taking the average sample significantly affects the quality of the analysis performed.

First, the fly larvae were sifted through a sieve to remove excess animal compost. Then, the first stage of the chemical analysis of the feed is the drying of the feed sample. First, the feed is dried at a temperature of 60°C, at which the intercellular water and the water on the surface of the plants - the original water - are removed. Upon further drying at a temperature of 100-105°C, intracellular water or hygroscopic water is removed. All further studies were carried out with a dried feed sample. The water removed from the feed after drying is converted into common water according to the formula. (Fig. 1,2)



Figure 1- Sifting of flies



Figure 2- Drying box

During the zootechnical analysis, the so-called raw substances were determined - that is, not the substance itself, but a mixture of substances with similar properties.

Part of the feed was ozolated in a muffle furnace. The residue thus obtained is called crude ash. Raw ash includes the inorganic part of the feed, micro-macro elements and their salts. In classical zooanalysis, only calcium and phosphorus are determined from all mineral elements.

Crude protein was determined by the Kjeldahl method by burning a feed sample in concentrated sulfuric acid. The nitrogen determined by this method is multiplied by 6.25 to be converted into crude protein. According to this method, all nitrogen-containing substances of the feed are determined - proteins, amino acids, nitrates and nitrites. (Fig. 3,4)



Figure 3- Acid burning



Figure 4- Titration

Crude fat is determined by dissolving the feed sample in organic solvents, fats pass into solution, and the amount of fat removed from the apparatus by extraction is determined by changing the weight of the sample. Crude fat includes fats, waxes, resins, phosphatides, and other fat-like substances. (Fig. 5)



Figure 5- Fat Analysis

Crude fiber is an insoluble residue in weak acid and alkali solutions. Crude fiber includes cellulose, hemicelluloses, etc.

The results of the study. As a result of the conducted studies, chemical analysis data were obtained, the data of which are shown in Table 1.

Table 1- Chemical composition, %

Name of indicators, units of measurement	Soy meal	The larva	Fishmeal
Exchange energy, MJ	7,3	16,2	11,1
Dry matter, g/kg	893,8	904,8	880,9
Crude protein, g/kg	149,6	506,2	616,9
Digestible protein (DP), g/kg	83,6	303,7	413,7
Lysine, g	3,4	31,23	44,6
Methionine+cystine, g	3,8	14,07	20,7
Tryptophan, g	0,6	7,9	6,1
Crude fat, g/kg	28,4	91,4	87
Crude fiber, g	79,1	94,54	0
NES, g	511	430,1	46
Calcium, g/kg	1,1	15,1	30,1
Phosphorus, g/kg	9,8	6,5	22,4
Iron, mg/kg	131	23,7	81,5
Copper, mg/kg	8,5	90	11,1
Zinc, mg/kg	53	19,4	76,4
Manganese, mg/kg	101,2	0,06	8,6
Cobalt, mg/kg	0,3	0	0,3

The comparative analysis of the chemical composition of soybean meal, fishmeal, and black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) indicates a high potential for using larvae as an alternative protein source in poultry diets.

It has been established that in terms of crude protein content, larvae occupy an intermediate position between soybean meal and fishmeal, exceeding soybean meal by more than three times (506.2 vs. 149.6 g/kg), while being somewhat lower than fishmeal (616.9 g/kg). At the same time, regarding digestible protein levels, larvae significantly surpass soybean meal (303.7 vs. 83.6 g/kg), indicating higher biological availability of protein.

Of particular importance is the amino acid profile of the larvae, characterized by elevated levels of lysine, methionine plus cystine, and tryptophan, which are limiting amino acids in poultry nutrition. In terms of lysine content, larvae (31.23 g) greatly exceed soybean meal (3.4 g), and also demonstrate higher levels of methionine + cystine and tryptophan, making them a valuable component for balancing the amino acid profile of diets.

In terms of energy value, larvae also show an advantage, exhibiting the highest metabolizable energy value (16.2 MJ), which is associated with relatively high crude fat content. This parameter exceeds both soybean meal and fishmeal levels, allowing larvae to be considered simultaneously a protein and energy feed component.

The mineral composition of larvae is characterized by elevated levels of calcium and copper; however, they are inferior to fishmeal in phosphorus content, which requires adjustment of the mineral balance in diets when they are used. It should also be noted that larvae contain relatively high levels of crude fiber due to the presence of chitin, which may affect nutrient digestibility but at the same time can have a positive effect on gut microbiota and immune status in poultry.

Research results and discussion. It is necessary to understand the importance of properly balanced protein and amino acid composition of compound feeds for poultry. Poor quality or excessive amounts of protein in diets can cause an increase in heat production, which consists in its ineffective use as a building block of egg and body proteins. High-grade protein has a composition and digestibility of essential and interchangeable amino acids to a high degree, which correspond to the physiological needs of waterfowl.

The protein of eggs and poultry meat is created only from the protein of feed, which is why its main role in rationing poultry nutrition is connected. The transformation of feed protein into proteins of finished products is on average 15-20%. As a result, it is advisable to normalize protein in diets and increase its consumption and use by poultry, which is essential in reducing the cost of producing a unit of production.

Conclusion. In this regard, in experiments we studied the possibility of replacing fish meal and partially sunflower meal with fly larvae a black soldier in the diets of waterfowl.

Due to the content of highly effective protein, essential amino acids, unsaturated fatty acids, as well as an increased content of minerals in the chemical composition compared to fishmeal and sunflower meal, it allows us to replace fishmeal and partially sunflower meal in the diet structure, which will even be cheaper.

Thus, the larvae of the Black Soldier fly can become a worthy alternative source of protein and fat in feed production. Research will still be continued in narrow areas.

REFERENCES

1. Fisinin, V. We are increasing the production of meat and eggs // Animal Husbandry of Russia. - 2023. - No.1. - pp.12-14.
2. Fisinin, V. Expanding scientific horizons and increasing intellectual potential // Animal Husbandry of Russia. - 2021. - No.2. - pp.2-6.
3. Reuter, Ya.S. Breeding work in poultry farming - solutions and problems // <https://pticainfo.ru/>
4. Reuter, Ya. Breeding of the cross of ducks "Agidel 34"/Reuter Ya., Kutushev R.//Animal Husbandry of Russia.– 2019. - No.7. – pp.15-16.
5. Aitmagambetova, A.A. Productivity indicators of ducks of different breeds/ Aitmagambetova A.A., Chaunina E.A.// Youth science-the guarantor of innovative development of the agroindustrial complex. - 2019. - pp.6-11.
6. Shamina, N. Features of processing of waterfowl eggs in the incubation process/ N. Shamina, O. Baydevlyatova // Scientific and Technical Bulletin of the National Livestock Institute. Acad. Agrarian Sciences of Ukraine. - 2020. – No. 124. - pp. 224-232.
7. Reuter, Ya.S. Modern approaches to the assessment of breeding and productive qualities of ducks/ Reuter Ya.S., Buyarov V.S., Kavtarashvili A.Sh., Chervonova I.V.// Bulletin of agrarian science, 2020, №2 (83).- Pp.61-69.
8. Dyadichkina, L.F. Method of storing incubation eggs of ducks/ Dyadichkina L.F., Pozdnyakova N.S., Milekhina T.A., Goldin Y.S., Yukhacheva N.A., Minkina V.A.// 2018. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37374271>
9. Kasyanenko, S. V. Improving the reproductive qualities of ducks when working with microlines / S. V. Kosyanenko // Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine". - 2018. - Vol. 54, issue 3. - pp. 92-96.
10. El-Deek, A. A. et al. Alternative feed ingredients in the finisher diets for sustainable broiler production. Sci. Rep. 10, 17743. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74950-9> (2022).
11. Właźlak, S., Modulation of the immune system of chickens a key factor in maintaining poultry production-a review/ Właźlak, S., Pietrzak, E., Biesek, J. & Dunisławska, A.// Poult. Sci. 102, 102785. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102785> (2023).
12. Eda, M., Itahashi, Y., Kikuchi, H., Nakamura, S., 2022. Multiple lines of evidence of early goose domestication in a 7,000-y-old rice cultivation village in the lower Yangtze River, China. Anthropology, 119 (12). <https://doi.org/10.1073/pnas.2117064119>

ТҮЙІН

Мақалада *Hermetia illucens* (қара сарбаз шыбыны) дернәсілдерінен алынған ұнды суда жүзетін құстарды азықтандыруда қолдану бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері ұсынылған. Дернәсілдердің бұл түрі аминқышқылдары мен май қышқылдарының жоғары мөлшерімен ерекшеленеді, бұл оларды ауыл шаруашылығы жануарлары мен құстарын азықтандыруда құнды құрамдас бөлік ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері бойынша *Hermetia illucens* дернәсілдерінен алынған ұн мен май су құстарының рационында дәстүрлі ақуыз көздеріне (балық және соя ұны) балама бола алатын перспективалы компонент екені анықталды.

Аз мөлшерде енгізілген жәндік дернәсілдерінің ұны тірілей салмақтың өсуіне оң әсер етіп, ішек микробиотасының жақсаруына ықпал ететіні және тәжірибелік жануарлардың қанындағы биохимиялық көрсеткіштердің жоғарылауына әсер ететіні анықталды.

Мақалада сондай-ақ жәндіктерді жем өндірісінде ақуыз бен майдың баламалы көзі ретінде пайдалану мәселелері қарастырылған. Әдеби деректерді талдау негізінде *Hermetia illucens* дернәсілдерінің аминқышқылдық құрамына салыстырмалы сипаттама берілген. Дернәсіл майының пайдалы қасиеттері сипатталған. Сонымен қатар олардың химиялық құрамын зерттеу бойынша тәжірибелер жүргізілген.

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований по использованию муки из личинок мухи *Hermetia illucens* (чёрной львинки) в качестве ингредиента в составе кормов для выращивания водоплавающей птицы. Данный вид личинок характеризуется высоким содержанием аминокислот и жирных кислот, что делает их ценным компонентом в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Показано, что мука и жир, полученные из личинок *Hermetia illucens*, являются перспективной альтернативой традиционным источникам протеина (рыбной и соевой муке) в рационах водоплавающей птицы.

Установлено, что введение муки из личинок насекомых в малых дозах способствует увеличению прироста живой массы, оказывает положительное влияние на кишечную микробиоту и улучшает биохимические показатели крови у экспериментальных животных.

В статье также рассматривается использование насекомых в качестве альтернативных источников белка и жира в производстве кормов. На основе анализа литературных данных представлена сравнительная характеристика аминокислотного состава личинок мухи *Hermetia illucens*. Описаны полезные свойства жира личинок. Проведены исследования по изучению их химического состава.

УДК 631.53.027.2: 633.11

Есенова Ү., студент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Калиева Л.Т., руководитель

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА НА КАЧЕСТВО ПОСЕВНЫХ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы защиты растений, в частности обработки семян зерновых культур биостимулирующими препаратами, которые представлены перспективными инновационными технологиями обработки семян пшеницы.

На современном этапе развития агропромышленного производства используются различные технологии для повышения урожайности и снижения производственных затрат. Отсутствие севооборота, внедрение технологий нулевой обработки почвы для уничтожения возбудителей заболеваний растений, а также своевременный посев зерновых культур после предшественников зерновых культур без учета качества и сортовых характеристик семенного материала способствуют распространению болезней, особенно инфекций зерновых культур, включая корневые гнили и головневые болезни пшеницы.

В статье показано, что в последние годы увеличивается объем анализа состояния почвенных инфекций и комплекса патогенов в зерновых культурах, и четко продемонстрировано нарастание вредоносности корневых гнилей. Под воздействием этого заболевания замедляется рост растений и нарушается динамика органогенеза, ухудшается формирование всех элементов структуры урожая, поэтому основной причиной снижения качества продукции является ее загрязнение возможными микотоксинами.

Ключевые слова: Зерновые семена, защита растений, биостимуляторы, физиологические и биохимические показатели, возбудители грибных инфекций

Потребление продуктов питания во всем мире растет из года в год, и в этой связи проблема увеличения производства сельскохозяйственных культур становится очень острой. На современном этапе развития агропромышленного производства используются различные технологии для повышения урожайности и снижения производственных затрат. В технологии растениеводства особое место должно занимать использование пестицидов, помогающих фермерам повысить эффективность отдельных технологических процессов и получить достойный урожай [1].

При подготовке семенного материала для сельскохозяйственных культур большое значение имеет его обработка фунгицидами для предотвращения развития фитопатогенных инфекций и получения полноценных всходов растений. Фунгициды, используемые в растениеводстве, представляют собой химические соединения и могут оказывать длительное воздействие на семена, почвенный покров и микрофлору в них. Использование химических веществ при подготовке семенного материала к посеву не всегда повышает урожайность, а в некоторых случаях негативно влияет на экологический баланс почвенной микрофлоры [2, 3].

Многие литературные источники содержат свидетельства об опасностях для здоровья человека и окружающей среды при использовании химических веществ. В отличие от традиционных методов предварительной обработки семян химическими веществами, все большую популярность приобретают электрофизические методы подготовки семенного материала, которые являются экологически чистыми и не оказывают негативного воздействия на растения, человека и окружающую среду. Ряд авторов отмечают, что одним из перспективных и экологически безопасных способов подготовки семенного материала и решения экологических проблем является обработка зерна яровой пшеницы озоном [4, 5, 6].

Обработка семян биостимуляторами является одним из методов защиты растений от биологических и других объектов. Биостимуляторы считаются основой применения биостимуляторов в растениеводстве для предпосевной обработки семян с целью улучшения фитосанитарного состояния семян, повышения их устойчивости к неблагоприятным воздействиям и увеличения урожайности [7].

Анализируя различные альтернативные разработки в области предпосевной обработки семян, можно заключить, что озоновые технологии являются наиболее перспективными и привлекательными благодаря своей экономической эффективности и экологической безопасности [8]. Привлекательность метода озонирования заключается в его природе, простоте и эффективности. Озон — это бесцветный газ, молекулы которого, состоящие из трех атомов кислорода, нестабильны. Через относительно короткое время после образования молекула озона распадается и возвращается в свое естественное состояние: молекула кислорода, состоящая из двух атомов. При этом остаются свободные атомы кислорода, которые агрессивно пытаются прикрепиться к любым посторонним частицам на поверхности вещества [9, 10].

Использование озона в промышленных условиях показало высокую эффективность как при обработке семенного материала, так и в борьбе с вредными веществами во время его хранения. Все работы по обработке семян яровой пшеницы и других сельскохозяйственных культур проводятся с использованием озono-воздушной смеси. Несмотря на положительные результаты и экономическую эффективность использования озono-воздушных смесей, этот метод не получил широкого применения в подготовке семенного материала и обработке зерна при хранении, что обусловлено рядом технологических и технических трудностей.

При обработке семенного материала смесью озона и воздуха возникают трудности в создании и поддержании необходимой концентрации озона на поверхности семян из-за его летучести. Из-за сильной окислительной способности озона возникают трудности в выборе используемых материалов и обеспечении безопасности технологического оборудования, поскольку, с одной стороны, существует риск коррозии, а с другой — риск отравления озоном обслуживающего персонала при превышении его концентрации в помещении [11].

На наш взгляд, самым безопасным и практичным методом подготовки семенного материала является использование озонированной воды. Озонированная вода становится средой, в которой бактерии и другие органические соединения легко разлагаются под действием свободных атомов кислорода. В результате насыщения озоном вода становится сильным окислителем, и ее дезинфицирующие свойства в несколько раз эффективнее других простых дезинфицирующих средств. Продолжительность контакта озono-воздушной смеси с обработанной водой варьируется от 5 до 15 минут, а время контакта увеличивается с повышением температуры [12].

В литературе мало информации о практическом применении озонированной воды, а имеющиеся материалы не содержат полных сведений о ее влиянии на семенной материал. В конце XX века ряд российских авторов использовали метод стимуляции прорастания семян путем замачивания их в течение 6 часов в воде, насыщенной смесью озона и воздуха с

концентрацией озона до 900 мг/м³ в течение 10-30 минут. Данные исследований этих авторов показали высокую эффективность при прорастании семян яровой пшеницы и ячменя [7, 8, 9, 10, 11].

ГОСТ 12038-84 был использован в исследовании влияния озона (озонированной воды) на прорастание и энергию прорастания семян сельскохозяйственных культур.

Для выбора оптимального режима обработки семян яровой пшеницы была проведена серия экспериментов по насыщению водопроводной воды озоном с 5-минутными интервалами, начиная с десятиминутного насыщения, а дальнейшая работа была сосредоточена на режимах с интервалами в 15, 20, 25 и 30 минут (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние обработки семян яровой пшеницы озоном на энергию прорастания

Варианты обработки семян озоном	Контроль	Озон (10 мин)	Озон (15 мин)	Озон (20 мин)	Озон (25 мин)	Озон (30 мин)
Энергия прорастания семян, обработанных озоном, %	80	82	85	87	85	86

В качестве объектов исследования использовались семена яровой пшеницы сорта Альбидум 32 1 репродукции. Контрольным вариантом был вариант с использованием водопроводной воды.

При работе с семенами, обработанными водным раствором озона, а также для всех культур, используемых для проращивания, характерна общая закономерность: целебные свойства озона. Другими словами, в вариантах с использованием озонированной воды наблюдалось резкое снижение инфицирования поверхности семенного материала, что обусловлено сильными бактерицидными свойствами озона. Наибольший эффект озона на патогенное инфицирование наблюдался в вариантах, где воздействие озонирования воды длилось более 20 минут.

В процессе обработки семенного материала водным раствором озона для всех вариантов эксперимента на зерновых культурах сорта Альбидум 32 1 репродукции и ячменя суперэлитного сорта Донецк 8 были определены физиологические и биохимические показатели прорастания семян, энергии прорастания и размера всходов (таблица 2).

Таблица 2 - Физиологические и биохимические показатели семян злаковых культур в процессе обработки озоном

Варианты обработки семян озоном	Всхожесть семян при обработке озоном, %		Энергия прорастания семян, обработанных озоном, %		Длина саженцев, обработанных озоном, мм	
	Яровая пшеница	Ячмень	Яровая пшеница	Ячмень	Яровая пшеница	Ячмень
Контроль	80	82	82	82	6	6.2
Озон (15 мин)	85	85	85	85	6.5	6.5
Озон (30 мин)	86	88	86	88	7.5	7.5

Исследования показали, что оба варианта обработки озонированной водой продемонстрировали повышенную всхожесть семян ячменя и яровой пшеницы по сравнению с контролем, но вариант с 30-минутной обработкой оказался более эффективным.

Обработка семян озоном изменила такой важный показатель, как энергия прорастания.

По сравнению с контрольной группой, энергия прорастания семян ячменя и яровой пшеницы увеличилась. Семена ячменя хорошо отреагировали на обработку водным раствором озона в течение 30 минут.

Помимо влияния на важные параметры прорастания семян и энергию прорастания, озон также влияет на длину всходов. Наибольший эффект от обработки озоном наблюдался у ячменя при 30-минутном воздействии.

Наши наблюдения за воздействием водного раствора озона на процессы роста семян сельскохозяйственных культур, в частности ячменя и яровой пшеницы, показали положительное влияние на их динамику. Во всех вариантах экспериментов, проведенных с водным раствором озона, были подтверждены его фитонцидные свойства, которые являются характерными и были всесторонне изучены на примере газообразной формы озона. Использование водного раствора озона, по сравнению с его газообразной формой, позволяет более эффективно применять его при подготовке семенного материала к посеву.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сагитов А.О. Экологическая и токсикологическая оценка пестицидов, используемых для защиты сельскохозяйственных культур / А.О. Сагитов // МШ РК Казахстан. АО «КазАгроИнновации», КазНИИ защиты и карантин растений. Алматы. - 2012. – 12 с.
2. Толеубаев К.М. Биологическая защита растений в Казахстане / К.М. Толеубаев // Защита и карантин растений. - 2014. - № 9. - С. 11–12.
3. Разина А.А. Удобрения, средства защиты растений и качество зерна яровой пшеницы / А.А. Разина, О.Г. Дятлова, М.Л. Полуцкий // Защита и карантин растений. – 2015. – № 11. – С. 37–39
4. Исаичев В. А. Зависимость динамики макроэлементов в растениях яровой пшеницы от предпосевной обработки семян регуляторами роста / В. А. Исаичев, Н. Н. Андреев, А. В. Каспировский // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 (21). - С. 14-19
5. Харитонов А. С. Эффективность применения биостимуляторов роста и развития растений на яровой пшенице в Северном Казахстане / А. С. Харитонов // Студентка. - 2020. - № 5 (295). - С. 90-92.
6. Пинчук Л.Г. Оценка содержания белка в зерне яровой пшеницы под влиянием предпосевной озонизации семян в Кузнецкой лесостепи / Л.Г. Пинчук, М.А. Сигачева, С.Б. Гридина // Вестник Алтайского государственного университета. – 2013. – № 9 (119). – С. 6-8.
7. Сорокин А.Н. Влияние озонирования семян на продуктивность и показатели качества зерна яровой пшеницы / А.Н. Сорокин, Т.М. Морозова // Владимирский Зеленделец. – 2018. – № 3. – С. 32-35.
8. Сорокин А.Н. Эффективность предпосевной озонизации семян при выращивании яровой пшеницы / А.Н. Сорокин, Т.М. Морозова // Современные высокотехнологичные технологии. Региональное применение. – 2019. – № 59 (3) – С. 126-132.
9. Шевченко А.А. Дезинфекция субстратов озono-воздушной смесью перед приготовлением биопрепаратов / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко // Научный обзор. - М.: ООО «АПЕКС 94», 2013. - № 1. - С. 102-106.
10. Шевченко А.А. Исследование влияния озона на процессы роста семенной кукурузы / А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Политематическая сеть, электронный научный журнал 51 КубГАУ. – 2015. – № 105. – С. 760-774.
11. Шевченко А.А. Разработка электротехнологии дезинфекции растительных субстратов и кормов с помощью озono-воздушной смеси / А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 105. – С. 760-774.
12. Касьянов П.Ф. Озонирование семи материалов селекции культуры / П.Ф. Касьянов // Материалы международной (переписной) научно-практической конференции «Новая наука: стратегия и вектор развития» - Электронный текст. из - Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир Науки». - 2020. - С. 41-51.

ТҮЙІН

Бұл мақалада дәнді дақылдардың тұқымын биостимулятор - фунгицид препараттармен өңдеуге назар аударылады. Бидай тұқымын өңдеудің перспективалық, инновациялық технологиялары көрсетілген.

Тұқым материалын себуге дайындауда химиялық заттарды қолдану әрдайым дақылдардың өнімділігін арттыра бермейді, ал кейбір жағдайларда топырақ микрофлорасының экологиялық тепе-теңдігін бұзып, теріс әсер етеді. Топырақты өңдеуді барынша азайтуға, патогендер жоюда қолданылатын нөлдік технологияларды енгізуге және тұқым материалының сапасы мен сорттық ерекшеліктерін ескермей алдыңғы астық дақылдары бойынша астық тұқымдас дақылдарды себуге, ауыспалы егістердің болмауына байланысты дәнді дақылдардың аурулармен, әсіресе инфекциялардың тарауына соның ішінде қара күйе мен тамыр шіріктің зақымдануының күшеюіне ықпал етеді.

Мақалада соңғы жылдары дәнді дақылдар егісіндегі топырақ инфекцияларының және патогендік кешеннің жай-күйін талдау артып келе жатқандығы көрсетілген және тамыр шіріктерінің зияндылығы артып келетіні нақты көрсетілген. Бұл аурудың әсерінен өсімдіктің өсуі тежеледі және органогенездік динамикасының бұзылуы, дақыл құрылымының барлық элементтерінің қалыптасуы нашарлайды, сондықтан өнім сапасының төмендеуінің негізгі себебі оның ықтимал микотоксиндермен ластануына байланысты.

ABSTRACT

This article discusses plant protection issues, particularly the treatment of grain crop seeds with biostimulants, which represent promising innovative technologies for treating wheat seed.

At the current stage of agricultural production development, various technologies are used to increase yields and reduce production costs. The lack of crop rotation, the introduction of no-till technologies to eliminate plant pathogens, and the timely sowing of grain crops after predecessors without regard for the quality and varietal characteristics of the seed material contribute to the spread of diseases, especially cereal crop infections, including root rot and smut diseases of wheat.

The article demonstrates that in recent years, the volume of analysis of soil infections and pathogenic complexes in grain crops has increased, clearly demonstrating the increasing severity of root rot. This disease slows plant growth, disrupts organogenesis, and impairs the formation of all elements of the crop structure. Therefore, the main cause of declining product quality is contamination with potential mycotoxins.

ӘОЖ 636.2:637.1

Беркайрова Ж.Б., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Уресов А.О. магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Батыргалиев Е.А., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық – техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ СҮТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ДАМУЫ

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстан Республикасындағы ірі қара мал басының қазіргі жағдайы мен құрылымы талданады. Зерттеудің мақсаты – мал шаруашылығы саласының дамуының негізгі тенденцияларын анықтау, мал басының әртүрлі шаруашылық санаттары арасында бөліну ерекшеліктерін айқындау және саланың тиімділігін арттыру бағыттарын негіздеу.

Зерттеу барысында статистикалық және салыстырмалы талдау әдістері қолданылып, соның нәтижесінде 2021–2025 жылдар аралығында ірі қара мал санының тұрақты өсімі байқалғаны және өндірістік бірліктердің ірілену бағытына қарай құрылымдық өзгерістер орын алғаны анықталды.

Сонымен қатар, мал басының негізгі бөлігі өнеркәсіптік технологияларға көшу үшін жеткілікті ресурстық әлеуеті бар орта және ірі фермерлік шаруашылықтарда шоғырланғаны анықталды. Зерттеу нәтижелері асыл тұқымды базаны нығайту және малдың тұқымдық құрамын жетілдіру саланың өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың басым бағыттары екенін көрсетті.

Мемлекеттік қолдау бағдарламаларын іске асыру, оның ішінде субсидиялау, жеңілдетілген несиелеу және асыл тұқымды орталықтарды дамыту жоғары өнімді мал табынын қалыптастыруға және жайылымдық ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы оның қорытындыларын ауыл шаруашылығы саласындағы мемлекеттік саясатты әзірлеуде, өндірісті қарқындатуға, малдың генетикалық әлеуетін арттыруға және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған шараларды қалыптастыруда қолдануға болатындығында.

Қазіргі таңда Қазақстандағы ірі қара мал басының құрылымы өндірістің шоғырлануымен, өнімділіктің артуымен және асыл тұқымды жұмыстың күшеюімен сипатталады. Бұл жағдай саланың тұрақты дамуына және елдің экспорттық әлеуетін нығайтуға алғышарттар жасайды.

Түйін сөздер: мал шаруашылығы, мал басының құрылымы, асыл тұқымдық база, сүтті мал шаруашылығы, мемлекеттік қолдау, өнімділік

Кіріспе. Ірі қара мал шаруашылығы Қазақстан Республикасы аграрлық экономикасының маңызды салаларының бірі болып табылады. Етті-сүтті мал шаруашылығын дамыту тек экономикалық қана емес, сонымен қатар әлеуметтік маңызға да ие, өйткені бұл сала ауылдық жерлерде жаңа жұмыс орындарын ашуға, халықтың әл-ауқатын арттыруға және ауылдық аумақтардың тұрақты дамуына ықпал етеді.

Сүтті мал шаруашылығы ауыл шаруашылығының маңызды салаларының бірі болып табылады. Бұл сала халықты құнды тағамдық өнім – сүтпен және сүт өнімдерімен қамтамасыз етеді. Қазақстанда мал шаруашылығы тарихи тұрғыдан ауылдық аймақтардың негізгі экономикалық тірегі болып келеді.

Қазақстан Республикасында ірі қара мал шаруашылығының әрі қарай дамуы мал басының санын арттыруға және асыл тұқымды базаны нығайтуға ерекше назар аударуды талап ететінін көрсетеді. Қазіргі кездегі мал шаруашылығының жағдайы экономикалық, биологиялық және табиғи факторлардың жиынтығының әсерімен қалыптасады. Дегенмен саланың тиімділігін арттырудың негізгі шарты – жануарлардың генетикалық әлеуетін жақсартуға бағытталған асыл тұқымды мал өсіру көлемін кеңейту болып табылады. Бұл шаралар мал табынының өнімділігін арттырып қана қоймай, ет және сүт бағытындағы мал шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз етіп, елдің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға және аграрлық сектордағы мемлекеттік саясаттың тиімді жүзеге асуына ықпал етеді.

Қазақстанда қазіргі заманғы сүтті мал шаруашылығының дамуы мал санының өсуімен, олардың өнімділігінің айтарлықтай артуымен, отандық және шетелдік тұқымдардың генетикалық ресурстарын тиімді пайдаланумен, сондай-ақ ірі сүт-тауарлы кешендер мен фермалардың құрылуымен сипатталады.

Соған қарамастан, республика әлі де терең өңделген сүт өнімдері бойынша импортқа тәуелді болып отыр. Мұндай өнімдер қатарына құрғақ сүт, ірімшік, ішінара йогурт пен балмұздақ жатады. Жалпы алғанда, сүт өнімдерінің импорты шикі сүтке шаққанда жыл сайын шамамен 450 мың тоннаны құрайды. Мұның негізгі себебі – сүт шикізатының жеткіліксіздігі, әсіресе күзгі-қысқы кезеңде.

Қазақстанда 2012 жылы мал шаруашылығы дамыған елдердің тәжірибесіне сүйене отырып, селекциялық-асыл тұқымды жұмыстар жүйесін үйлестіру мақсатында заңнамалық негізде сүт бағытындағы ірі қара малдың голштин, қара-ала, алатау, симментал және қызыл дала тұқымдарын өсіру бойынша республикалық палата құрылды.

Аталған палатаның негізгі міндеттеріне асыл тұқымды мал басын есепке алу және оларды кеңейтілген ұдайы өндіру жүйесінде тиімді пайдалану кірді.

Республикалық палатаның құрамына сүт бағытындағы ірі қара малды өсірумен айналысатын жетекші асыл тұқымды шаруашылықтар кірді. Олардың қатарында Ақтөбе облысындағы «Айс» ЖШС, Қызылорда облысындағы «РЗА» АҚ, Ақмола облысындағы «Родина» агрофирмасы ЖШС, Шығыс Қазақстан облысындағы «Майлы дақылдардың тәжірибелік шаруашылығы» ЖШС және «Бобровка» ЖШС, Солтүстік Қазақстан облысындағы «Иванченко» ЖШС мен «Мамбетов и К» командиттік серіктестігі, Ақмола облысындағы «Абдрахманов» жеке кәсіпкерлігі, Павлодар облысындағы «Галицкие» ЖШС, Қостанай облысындағы «Победа» ЖШС, «Бек+» ЖШС және «Турар» ЖШС, Жамбыл облысындағы «Какпатас–Кордай» ЖШС, Алматы облысындағы «Междуреченск–Агро» ЖШС мен «Амиран» БҚАТ ЖШС, сондай-ақ Түркістан облысындағы «Бөрте милка» ЖШС және «Казына жер LTD» ЖШС сияқты шаруашылықтар бар [1].

Палатаға мүше шаруашылықтардың үздік ондығында бір фураждық сиырдан бір лактация кезеңіндегі орташа сауым 8770 кг болды (7619–10562 кг аралығында). Ал Палатаға мүше шаруашылықтардың орташа өнімділігі бір сиырға шаққанда 5587 кг құраса, республика бойынша бұл көрсеткіш 2212 кг деңгейінде болды.

Осылайша, Республикалық палата Қазақстанның барлық өңірлерін қамти отырып, сүтті мал шаруашылығында селекциялық және технологиялық процестерді басқаруға бағытталған заманауи қызметтер мен бағдарламаларды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

2021 жылдың 1 қаңтарындағы жағдай бойынша Республикалық палата деректері негізінде тіркелген сүт бағытындағы асыл тұқымды ірі қара мал саны 130 347 басты құрады. Зерттеу нәтижелері бойынша мал басының едәуір бөлігін симментал тұқымы – 39,4%, голштин тұқымы – 30,0%, қара-ала тұқым – 17,4%, алатау тұқымы – 6,8%, ал басқа тұқымдар 6,5% үлесті құрайтыны анықталды [2].

Республикада тұқымдарды тиімді селекциялау мақсатында ИАС (ақпараттық-талдамалық жүйе) бағдарламасы қолданылады. Бұл жүйе мал табынында болатын барлық маңызды оқиғаларды тіркеп, ақпараттық қамтамасыз ету әдісі ретінде қызмет атқарады. Жиналған деректер өңделіп, талданады, соның негізінде анықталған кемшіліктер жойылып, селекциялық-асыл тұқымды жұмысты жетілдіруге бағытталған жаңа бағдарламалар әзірленеді [3].

Айта кету керек, сүтті мал шаруашылығының дамуы жалпы мал шаруашылығы саласының дамуымен тығыз байланысты. Бұл, ең алдымен, заманауи ресурсты үнемдейтін технологияларды қолдану деңгейіне, жемшөп өндірісін дұрыс ұйымдастыруға, дайындалатын және пайдаланылатын жемшөптің сапасына, сондай-ақ малдың ұдайы көбеюін қамтамасыз ету және сиырлар мен төлдің сақталуын арттыру жұмыстарының тиімділігіне тәуелді.

Сүтті мал шаруашылығының негізгі ерекшеліктеріне халықты сүт және сүт өнімдерімен үздіксіз қамтамасыз ету мақсатында өндірістің кең таралуы, сондай-ақ елдің көптеген өңірлерінде ауыл шаруашылығы өнімдерінің жалпы көлемінде осы саланың өнімдерінің жоғары үлеске ие болуы жатады.

Соңғы жылдары республикада ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында мал санының арту тенденциясы байқалады. Алайда, ірі қара малдың негізгі бөлігі әлі де жеке шаруашылықтар секторында шоғырланған. Бұл жағдай өндірілетін мал шаруашылығы өнімдерінің сапасы мен көлеміне белгілі бір деңгейде кері әсерін тигізеді [4].

Сүтті мал шаруашылығында одан әрі қарқынды даму сиырларды, әсіресе бұзауларды азықтандыру мен ұстаудың ресурстарды үнемдейтін технологияларын әзірлеумен және енгізумен тығыз байланысты. Республикада сүтті мал шаруашылығын жүргізудің заманауи технологиясы жоғары механикаландырылған фермалардың қатаң талаптарына сай келетін табындарды құруға бағытталған. Осыған байланысты, одан әрі селекциялық-асылдандыру жұмыстары үшін сиырларды технологиялық іріктеу бойынша талаптарды күшейту қажет. Бұл жұмысты орындау үшін сиырларды сүт безінің технологиялық және морфофункционалдық параметрлері бойынша сенімді бағалау арқылы жүзеге асыруға болады [5].

Мүйізді ірі қара мал өсіру өнімдерінің шығындары құрылымында жем-шөп 60% - дан астам үлесті алады, сондықтан олар өндірілетін өнімнің өзіндік құнында негізгі рөл атқарады. Сондықтан жем-шөп факторы жануарлардың өнімділігін, жем-шөпті пайдалану тиімділігін

және өнім өндірудің рентабельділігін анықтайтын негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылады. Ірі фермалар мен кешендерде жоғары өнімді жануарларды ұстаған кезде, толыққанды азықтандырудың рөлі одан әрі артады, өнім бірлігіне жем-шөп шығындарын барынша азайтуға, жануарлар ағзасының әлеуетті мүмкіндіктерін максималды пайдалануға мүмкіндік беретін нормативті азықтандыру үшін дәлірек бастапқы деректер қажет.

М.Б. Қалмағамбетов пен А.И. Ашаниннің (2020) пікірінше, бұл мәселені шешу жемшөп рационының құрылымындағы тиімді өзгерістерді, жекелеген қоректік заттардың жетіспеушілік дәрежесін анықтауға, ірі қара малды ең төменгі өзіндік құнмен оңтайлы азықтандыру рациондарын алуға мүмкіндік береді [6].

Ян Мичинскийдің (2011) мәліметі бойынша, сиырларды азықтандырудағы ең маңызды кезең – бұзаулау алдындағы және кейінгі ауыспалы (транзиттік) кезең. Ол бұзаулауға дейінгі 3 апта мен бұзаулаудан кейінгі 3–4 аптаны қамтиды және осы уақытта ағзада қарқынды физиологиялық өзгерістер жүреді.

Сиыр – күйіс қайыратын жануар болғандықтан, рубецтің дұрыс жұмыс істеуі үшін рационда жеткілікті мөлшерде құрылымды талшық (целлюлоза) болуы қажет. Егер рационда концентраттар шамадан тыс көп болса, рубецтегі ашу процесі өзгеріп, қышқылдық (рН) төмендейді. Бұл сүт қышқылының жиналуына және пайдалы микроорганизмдердің жойылуына әкеледі. Нәтижесінде ацидоз дамып, малдың өнімділігі мен денсаулығы төмендейді [7].

Біздің ойымызша, тұрақты жоғары сүт өнімділігін тек тиісті генетикалық материал ғана емес, сонымен қатар жас малды бағытты өсірудің заманауи технологиясы және сүтті тұқымды сиырларды ұстаудың оңтайлы әдісі де қамтамасыз ете алады. Аталық бұқашықтармен мен бұзауларды өсіруді ұйымдастыру және техникасы олардың жеке даму заңдылықтарына негізделуі және жоғары өнімді жануарларды қалыптастыруға ықпал етуі керек, сонымен қатар бұл шаруашылық үшін экономикалық тиімді болуы тиіс.

Сонымен, зерттеудің мақсаты – Қазақстан Республикасындағы сүтті ірі қара мал шаруашылығының қазіргі жағдайы мен даму үрдістерін кешенді талдау, саланың негізгі құрылымдық және өндірістік ерекшеліктерін анықтау.

Негізгі бөлім. *Сүтті мал шаруашылығының даму динамикасы, құрылымы және өнімділік көрсеткіштері.* Қазақстан Республикасында сүтті ірі қара мал шаруашылығының даму деңгейін бағалау үшін 2021–2025 жылдар аралығындағы негізгі өндірістік көрсеткіштер талданды (1-кесте).

Төмендегі 1-кестенің деректеріне сәйкес, соңғы бес жыл ішінде ірі қара мал басының тұрақты өсуі байқалады. Жалпы мал саны 7,4 млн бастан 8,5–8,6 млн басқа дейін артқан, бұл шамамен 14–16% өсімді көрсетеді. Сүтті бағыттағы мал басы да пропорционалды түрде өсіп, 3,6 млн бастан 4,3–4,5 млн басқа дейін жеткен.

Кесте 1 --Қазақстандағы сүтті мал шаруашылығының негізгі көрсеткіштері (2021–2025 жж.)

Жыл	ІҚМ жалпы саны, млн бас	Оның ішінде сүтті бағыттағы мал, млн бас	Сүт өндірісі, млн тонна	Бір сиырға орташа өнімділік, кг/жыл
2021	7,4	3,6	3,2	2800–3000
2022	7,8	3,8	3,4	3000–3200
2023	8,1	4,0	3,6	3200–3400
2024	8,3	4,2	3,7	3400–3600
2025	8,5–8,6	4,3–4,5	3,8	3600–3800

Сүт өндірісі көлемі 2021 жылғы 3,2 млн тоннадан 2025 жылы 3,8 млн тоннаға дейін ұлғайып, жалпы өсім 18–20% деңгейінде қалыптасты. Бұл өсім екі негізгі фактордың әсерінен қалыптасқан:

1. Мал басының көбеюі;
2. Бір сиырға шаққандағы өнімділіктің артуы.

Орташа өнімділік көрсеткіші 2800–3000 кг-нан 3600–3800 кг-ға дейін өсіп, шамамен 25–30% артқан. Бұл селекциялық жұмыстардың жетілдірілуі, азықтандыру деңгейінің жақсаруы және өнеркәсіптік фермалардың дамуының нәтижесі болып табылады.

Қазақстандағы сүт өндірісінің тиімділігі оның құрылымдық ұйымдастырылуына тікелей байланысты (Диаграмма 1).

Диаграмма мәліметтері көрсеткендей, сүт өндірісінің негізгі бөлігі жеке қосалқы және фермерлік шаруашылықтарда шоғырланған. Олардың жиынтық үлесі 85–90%-ды құрайды. Ал ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының үлесі небәрі 8–12% деңгейінде қалып отыр.



Бұл құрылым саланың тиімділігіне бірқатар шектеулер қояды. Атап айтқанда:

- өндірістің ұсақ тауарлы сипаты;
- технологиялық деңгейдің төмендігі;
- сүт сапасының біркелкі болмауы;
- өңдеу өнеркәсібімен тұрақты байланыстардың әлсіздігі.

Осыған байланысты, саланы әрі қарай дамыту үшін өндірісті шоғырландыру және индустрияландыру қажеттілігі туындайды.

Өнімділік деңгейінің шаруашылық түрлері бойынша айырмашылығы саланың негізгі проблемаларының бірі болып табылады (2-кесте).

Кесте 2 – Шаруашылық түрлері бойынша өнімділік деңгейі

№	Шаруашылық түрі	Орташа өнімділік, кг/жыл
1	Жеке шаруашылықтар	1500–2500
2	Орташа фермалар	3000–5000
3	Ірі өнеркәсіптік фермалар	8000–11000

2-кестенің өнімділік деңгейі шаруашылықтың ұйымдастыру және технологиялық деңгейіне тікелей тәуелді. Жеке шаруашылықтарда бір сиырға шаққандағы өнімділік 1500–2500 кг аралығында болса, ірі өнеркәсіптік фермаларда бұл көрсеткіш 8000–11000 кг-ға дейін жетеді.

Бұл айырмашылықтың негізгі себептері:

- жоғары өнімді асыл тұқымды малды пайдалану;
- ғылыми негізделген азықтандыру жүйесі;
- автоматтандырылған технологияларды қолдану;
- ветеринариялық қызметтің сапасы.

Осылайша, өнеркәсіптік фермалардағы өнімділік жеке шаруашылықтарға қарағанда 3–4 есе жоғары, бұл саланың тиімділігін арттырудағы негізгі резервтердің бірі болып табылады.

Жалпы алғанда, жүргізілген талдау Қазақстандағы сүтті мал шаруашылығының дамуында оң динамика бар екенін көрсетеді. Алайда, саланың тиімділігін арттыру үшін

өндірісті индустрияландыру, азықтандыруды оңтайландыру және селекциялық жұмысты жетілдіру бағыттарында кешенді шараларды жүзеге асыру қажет.

Субсидиялау жүйесінің негізгі бағыттары. Қазақстан Республикасында сүтті мал шаруашылығын субсидиялау жүйесі көпдеңгейлі сипатқа ие және өндірістің барлық негізгі факторларын қамтиды (1-кесте). Әрбір бағыт саланың белгілі бір буынына әсер етіп, жалпы тиімділікті арттыруға бағытталған.

Өндірілген сүттің әр килограммына (20–45 теңге) төленетін субсидия шаруашылықтардың ағымдағы табысын тікелей арттырады. Бұл құрал қысқа мерзімді экономикалық тиімділік береді, себебі:

- өндіріс көлемін ұлғайтуға ынталандырады;
- шаруашылықтардың өтімділігін жақсартады;
- нарықтағы тұрақтылықты қамтамасыз етеді.

Кесте 3 – Сүтті мал шаруашылығын субсидиялау бағыттары

№	Бағыт	Мазмұны	Әсері
1	Өндірісті субсидиялау	Сүттің әр кг-на төлем (20–45 тг/кг)	Өндіріс көлемі артады
2	Асыл тұқымды мал	350–700 мың тг/бас	Генетика жақсарады
3	Инвестициялық субсидия	25–50% шығын өтеледі	Ферма саны өседі
4	Жемшөп субсидиясы	Азық шығындарын азайту	Өзіндік құн төмендейді
5	Несие субсидиясы	5–6% жеңілдетілген несие	Қаржылық тұрақтылық

Алайда, бұл субсидия түрі көбінесе экстенсивті өсімді қолдайды және технологиялық жаңғыртуды толық қамтамасыз етпейді.

Асыл тұқымды мал сатып алуға бөлінетін 350–700 мың теңге көлеміндегі субсидия ұзақ мерзімді тиімділікке бағытталған. Бұл бағыттың негізгі маңызы:

- малдың генетикалық әлеуетін арттыру;
- сүт өнімділігін тұрақты өсіру;
- селекциялық жұмысты жетілдіру.

Ғылыми тұрғыдан бұл субсидия түрі ең жоғары қайтарымға ие, себебі генетикалық прогресс жинақталмалы әсер береді.

Инвестициялық шығындардың 25–50%-ын өтеу ірі сүт-тауар фермаларын дамытуға мүмкіндік береді. Бұл бағыт:

- өндірісті индустрияландыруға;
- заманауи технологияларды енгізуге;
- еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етеді.

Нәтижесінде жоғары өнімді өнеркәсіптік фермалардың саны артып, салада интенсивті даму моделі қалыптасады.

Жемшөп шығындары мал шаруашылығында жалпы шығындардың 60%-дан астамын құрайды. Сондықтан бұл бағыттың маңызы өте жоғары:

- азық құнын төмендету;
- рацион сапасын жақсарту;
- өнімділікті арттыру.

Теңгерімді азықтандыру сиырлардың физиологиялық жағдайын жақсартып, өнім сапасына оң әсер етеді.

Пайыздық мөлшерлемесі 5–6% болатын жеңілдетілген несиелер шаруашылықтардың қаржылық тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл құрал:

- инвестициялық белсенділікті арттырады;
- айналым қаражатын толықтыруға мүмкіндік береді;
- өндірісті кеңейтуге жағдай жасайды.

Бұл субсидия түрі әсіресе шағын және орта шаруашылықтар үшін маңызды.

Қорытынды. Сүтті мал шаруашылығында жоғары экономикалық тиімділікке қол жеткізу тек сиырлардың жоғары өнімділігі болған жағдайда ғана мүмкін болады. Сондықтан оларды пайдалану жүйесі сиырлардың генотипінің ерекшеліктерімен айқындалатын максималды өнімділікті алуға бағытталуы тиіс. 2012 жылдан бастап Сүтті және аралас

тұқымды ірі қара мал бойынша Республикалық палата жұмыс істейді. Оның мақсаты – серіктестікті дамыту, ресурстарды шоғырландыру, технологиялармен, тәжірибемен және біліммен қамтамасыз ету арқылы асыл тұқымды сүтті мал басын басқару бойынша прогрессивті қызметтер мен бағдарламаларды ұсыну.

Қазақстан Республикасында сүтті мал шаруашылығы ауыл шаруашылығының стратегиялық маңызды саласы болып табылады. Саланы тиімді дамыту үшін ғылыми негізделген азықтандыру жүйесін енгізу, селекциялық жұмыстарды жетілдіру және заманауи технологияларды қолдану қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сағынбаев А.Қ. Республикалық сүт және аралас тұқымды ірі қара мал палатасы – 10 жыл бірге. Брошюра, Астана, 2022, 716.
2. Baimukanov, A. D., Yuldashbayev, Y. A., Demin, V. A., Magomadov, T. A. & Aubakirov, K. A. (2021). Қазақстандық Алатау тұқымды ірі қара мал популяциясындағы тиімді өсіру. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 16(4), 318-326. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2021.318.326>
3. Омбаев А.М. Ата-баба тәжірибесінен қазіргі заманғы технологияларға дейін. ТСХА баяндамалары, 291-шығарылым (V бөлім), Мәскеу 2019. – 248-253 б.
4. Омбаев А.М. Қазақстандағы мал шаруашылығы салаларын дамытудың кейбір аспектілері // Зоотехния, – 2018. -№3. – 25-28 б.
5. Чиндалиев А.Е., Бекенов Д.М., Ғабит Ғ.Ғ., Баймұқанов А.Д., Юлдашбаев Ю.А., Владимиров Л.Н. Модельді фермаларда ұстаудың әртүрлі технологиялары кезінде бұзауларды өсіру тиімділігі // Зоотехния. – Мәскеу, 2020. – № 11. – 18-21 б.
6. Қалмағамбетов М.Б., Ашанин А.И. Әдістемелік құрал. Ірі қара малға жемшөп рациондарын құрастыру әдістемесі. // - Алматы, 2020. - 22 б.
7. Мичински Ян, Перинаталдық кезеңдегі жоғары өнімді сиырларды азықтандырудың маңызды аспектілері. 2020 жылғы 23 желтоқсанда өткен «Қазақстан мал шаруашылығы: ата-баба тәжірибесінен қазіргі заманғы технологияларға дейін» тақырыбындағы Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары бойынша ғылыми еңбектер жинағы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің 90 жылдығына арналған. Алматы, 2021. – 32-35 б.

АННОТАЦИЯ

В статье анализируется современное состояние и структура поголовья крупного рогатого скота в Республике Казахстан. Целью исследования является выявление основных тенденций развития отрасли животноводства, определение особенностей распределения поголовья между различными категориями хозяйств, а также обоснование направлений повышения эффективности отрасли.

В ходе исследования были использованы статистические и сравнительные методы анализа, в результате чего установлено, что в период 2021–2025 гг. наблюдается устойчивый рост численности крупного рогатого скота, а также происходят структурные изменения, связанные с укрупнением производственных единиц.

Кроме того, выявлено, что основная часть поголовья сосредоточена в средних и крупных фермерских хозяйствах, обладающих достаточным ресурсным потенциалом для перехода на промышленные технологии.

Результаты исследования показали, что укрепление племенной базы и совершенствование породного состава животных являются приоритетными направлениями повышения продуктивности и конкурентоспособности отрасли.

Реализация государственных программ поддержки, включая субсидирование, льготное кредитование и развитие племенных центров, способствует формированию высокопродуктивного стада и эффективному использованию пастбищных ресурсов.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения его результатов при разработке государственной политики в сфере сельского хозяйства, направленной на интенсификацию производства, повышение генетического потенциала животных и обеспечение продовольственной безопасности.

В настоящее время структура поголовья крупного рогатого скота в Казахстане характеризуется концентрацией производства, ростом продуктивности и усилением племенной работы, что создает предпосылки для устойчивого развития отрасли и укрепления экспортного потенциала страны.

ABSTRACT

The article analyzes the current state and structure of the cattle population in the Republic of Kazakhstan. The purpose of the study is to identify the main trends in the development of the livestock sector, determine the distribution patterns of cattle across different categories of farms, and substantiate directions for improving the efficiency of the industry.

The study employed statistical and comparative analysis methods, which revealed a steady increase in cattle numbers during the period from 2014 to 2025, as well as structural changes associated with the consolidation of production units.

In addition, it was found that the majority of the cattle population is concentrated in medium and large-scale farms with sufficient resource potential to transition to industrial production technologies.

The results of the study indicate that strengthening the breeding base and improving the genetic composition of livestock are key priorities for enhancing productivity and competitiveness in the sector.

The implementation of government support programs, including subsidies, concessional lending, and the development of breeding centers, contributes to the formation of high-yielding herds and the efficient use of pasture resources.

The practical significance of the study lies in the applicability of its findings for the development of agricultural policy aimed at intensifying production, improving the genetic potential of livestock, and ensuring food security.

Currently, the structure of the cattle population in Kazakhstan is characterized by production concentration, increased productivity, and intensified breeding efforts, which create favorable conditions for the sustainable development of the sector and the strengthening of the country's export potential.

UDC 628.515:615.777.4

Abuova S.Zh., master's student

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Kazakhstan

Satayeva S.S., supervisor

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian and Technical University», Uralsk, Kazakhstan

EXPERIENCE OF USING CHLORINE DIOXIDE FOR WATER DISINFECTION

ABSTRACT

Oxidative methods using chlorine, chlorine dioxide, sodium hypochlorite, and calcium are widely used for water disinfection. However, current sanitary and epidemiological regulations do not sufficiently define the requirements for monitoring their use. An analysis of scientific, regulatory, and methodological literature on water disinfection at various stages of water treatment was conducted, along with an assessment of process performance indicators and drinking water quality monitoring data at three water treatment plants. A comparative analysis of regulatory documents establishing requirements for the effectiveness and safety of drinking water chlorination showed that, after disinfection, the residual free chlorine content should be 0.3–0.5 mg/L, and in the presence of both free and combined chlorine, their combined concentration should not exceed 1.2 mg/L.

Keywords: *water disinfection, chlorine-containing agents, hypochlorites, chlorine dioxide, requirements for residual chlorine control*

Introduction. Chlorine dioxide is a well-known and widely used drinking water disinfectant, due to its significant advantages over traditional chlorination, including greater biocidal efficacy and the virtual absence of organochlorine compounds.

Disinfection of water with chlorine dioxide is a highly effective and gentle method for combating *Legionella* bacteria and all types of waterborne pathogens, such as viruses, parasites, and fungal spores.

Chlorine dioxide kills microorganisms in water by irreversibly oxidatively destroying transport proteins in living cells. Chlorine dioxide has a much more powerful disinfectant effect against all types of microbes and toxins, such as viruses, bacteria, fungi, and algae, compared to most other biocides. The oxidizing potential of chlorine dioxide is higher than that of chlorine, requiring less chemical. Furthermore, chlorine dioxide can completely destroy microbes resistant to biocides.

Chlorine dioxide is produced from sodium chlorite and hydrochloric acid. When these two components are mixed, chlorine dioxide (an oxidizing disinfectant) is formed, along with harmless byproducts—salt and water.

Advantages of chlorine dioxide: effectively removes biofilm; effective against bacteria in biofilm and free bacteria in water; effective against bacteria and biofilm in dead-end branches where there is no water flow; provides a long-lasting residual effect in the system. ClO_2 remains in water for several days; does not affect the odor or taste of water; is not sensitive to water pH; and has low operating costs.

Disadvantages of chlorine dioxide: when mixing hydrochloric acid (HCl) and sodium chlorite (NaClO_2), there is a risk of forming chlorine dioxide gas, which is hazardous.

Global experience with chlorine dioxide and numerous studies confirm its effectiveness in the treatment and disinfection of drinking, industrial, and wastewater, its cost-effectiveness, reliability, and sanitary and hygienic advantages over chlorination.

In water treatment technology, water disinfection is one of the key stages. The health and sanitary and epidemiological well-being of the population depend on the effectiveness and safety of the water disinfection technology used at water treatment plants.

It is known that the vast majority of water treatment plants traditionally use liquid chlorine for water disinfection. Until recently, chlorination was virtually the only method of water disinfection at large water treatment plants, providing a stable and long-lasting disinfection effect. However, several

decades ago, scientists began to wonder if chlorine could react with substances contained in water and form new compounds, which, as was subsequently discovered, are often more dangerous to the human body. The transition to disinfecting tap water with ozone or ultraviolet light, proposed by many, cannot fully replace chlorination, since these disinfection methods do not have the necessary after-effect time and cannot be used to disinfect tap water transported through long distribution networks (table).

Table – Advantages and disadvantages of chemical oxidizers

Oxidant	Advantages	Flaws
Chlorine gas	Low cost. High reactivity.	Organics may limit use. Hazardous gas. Reacts with ammonium compounds.
Dry chlorine-containing reagents	Easy to store. Used in small quantities.	-
Bromides	Relatively low cost. High reactivity.	Formation of organobromine compounds. Requires on-site activation.
Hydrogen peroxide	Low cost. Environmentally friendly. Can be used with a catalyst. Can be used in the presence of organics.	Without a catalyst, it does not react with many organic compounds. With a catalyst, additional dissolved or suspended substances are introduced into the water.
Potassium permanganate	Moderate cost. Can be used in the presence of organic matter.	Limited use. Increases ion and suspended solids content.
Ozone	Does not pollute the environment. Highly reactive, destroys many organic compounds.	High cost. Low water solubility. Complex equipment. Must be manufactured on-site.
Sodium hypochlorite	Doesn't react with hydrogen peroxide. Safer than chlorine. Easy to use.	The presence of organic matter may impede use. Gradually decomposes during storage. Reacts with ammonia.
Chlorine dioxide	High reactivity. Does not form organochlorine compounds. Does not react with ammonia.	Must be produced at the point of use

Chlorine dioxide was first used to treat drinking water on an industrial scale in the United States in 1944 [1]. In the USSR, research on the use of chlorine dioxide in water treatment was conducted between the 1940s and 1960s by renowned scientists such as L.A. Kulsky, N.N. Trakhtman, M.N. Svetlakova, T.S. Bedulevich, S.N. Cherkinsky, and M.A. Shevchenko. Industrial use of chlorine dioxide was tested on the Tomsk water supply system [2].

A regulatory document introduced in the late 1960s recommended the use of chlorine dioxide ".to improve disinfection efficiency and prevent specific odors in water."

Chlorine dioxide is currently used in water treatment in many countries. In the United States and Canada, it is used at 120 water treatment plants, and in Western Europe (France, Switzerland, Great Britain, Italy, Germany) at 450.

The results of studies on the hygienic justification of the use of chlorine dioxide in water treatment technologies [3] have shown that this product can rightfully be classified as a "reasonable alternative" when it comes to ensuring that drinking water meets regulatory requirements.

In their monograph [4], N.F. Petrenko and A.V. Mokienko present an analysis of literature data and the results of their own research, substantiating the feasibility of introducing chlorine dioxide into the practice of centralized domestic and drinking water supply in populated areas.

Chemical aspect. Due to its radical structure, chlorine dioxide is an electron acceptor and acts as an oxidizing agent. Chlorine dioxide oxidizes organic matter in water to compounds that undergo further biochemical oxidation, and converts inorganic substances into compounds with a higher oxidation state. This ability determines such fundamental advantages of chlorine dioxide over chlorine

as its higher biocidal activity and the absence of the formation of byproducts—organochlorine compounds [5].

Unlike chlorine, in the pH range of 6.0 to 8.0 typical for drinking water, chlorine dioxide does not hydrolyze and remains in the aqueous solution as a molecularly dissolved gas.

Biological aspect. “Infectious diseases caused by pathogenic bacteria, viruses and protozoa or parasitic agents are the most common and widespread health risks associated with drinking-water” [6] – this is the opinion of WHO experts that explains why effective disinfection (destruction of pathogenic microorganisms) has been, is and should remain the number one priority in drinking-water treatment.

Numerous published data indicate that the problem of microbial contamination of water sources and drinking water is not only unresolved, but is becoming increasingly acute and multifaceted with the expansion and depth of research in this area [7-10].

As can be seen from the published data and our own research, the biocidal action of chlorine dioxide is effective across a wide pH range against various microbial targets.

A particularly important advantage of chlorine dioxide over ozone is its prolonged action. Unlike chlorine and ozone, chlorine dioxide exhibits a two-stage oxidative and biocidal action. The first stage involves rapid oxidation reactions and inactivation of microorganisms under the influence of chlorine dioxide. The second stage involves slower oxidation reactions and inactivation of microorganisms under the influence of chlorite ions, which determine the bacteriostatic and prolonged action of chlorine dioxide. In this context, a crucial fundamental advantage of chlorine dioxide over chlorine and ozone is the removal of biofilms and microbial growths from drinking and industrial water supply systems, and, consequently, the prevention of their formation. Given the unsatisfactory sanitary, technical, and epidemiological conditions of water distribution networks in the vast majority of populated areas in our countries, this property of chlorine dioxide makes its implementation promising.

The results of field studies during hygienic testing of chlorine dioxide integration into specific water treatment processes show that chlorine dioxide, at established doses of 0.5-1.0 mg/dm³, ensured epidemic water safety in all cases [11-12].

Our most recent studies have shown that water disinfection with chlorine dioxide has reduced the incidence of hepatitis in the population by more than three times compared to similar rates in other populated areas [13].

An assessment of the effectiveness of chlorine dioxide in comparison with other commonly used disinfectants (ozone, chlorine, and chloramines) highlights its significant advantage as a water disinfectant, consisting of an optimal balance of biocidal action, stability, and aftereffect as the main criteria for evaluating chemical disinfectants [14].

Toxicological aspect. In Russia and Ukraine, WHO recommendations are still followed in terms of standards for chlorite (0.2 mg/dm³). Under these conditions, the following should be taken into account: the chlorine dioxide concentration during secondary disinfection of drinking water is 0.2 mg/l; the residual chlorite concentration is approximately 0.035 mg/l; and the residual chlorate concentration is approximately 0.002 mg/l. Thus, the reduction factors for chlorine dioxide, chlorite, and chlorate are 8, 6, and 10.000 times, respectively. Nevertheless, even under these conditions, the toxicological significance of chlorine dioxide and its derivatives for the human body is very insignificant. This is explained by the following reasons. Firstly, the tested chlorine dioxide doses and the observed residual chlorite concentrations meet WHO recommendations and accepted standards. Secondly, the existing quality of pre-treatment of natural waters and the condition of water distribution networks will lead to a significant and inevitable reduction in the concentrations of both chlorine dioxide and its derivatives.

Technological aspect. For water disinfection, chlorine dioxide is produced at the point of use as an aqueous solution. The method of producing chlorine dioxide from sodium chlorite and hydrochloric acid is most often used for drinking water disinfection.

An analysis of general and specific aspects of chlorine dioxide use in water treatment shows that this agent optimizes drinking water quality at all stages of the technological process. It's worth noting a key advantage of chlorine dioxide, which we would call "technological flexibility," i.e., the ability of this technology to be easily integrated into any water treatment process.

During the pre-oxidation stage of natural water, the introduction of chlorine dioxide at doses of 1-5 mg/dm³ optimizes the coagulation process, reduces the concentration of organic compounds and inorganic reducing agents, improves the organoleptic properties of the water (taste and odor), and inactivates bacteria and viruses. During the post-disinfection stage of the clean water reservoir, chlorine dioxide ensures that its microbiological quality meets regulatory requirements, preserves the water in the water distribution system, removes biofilms and microbial growths from water distribution systems, and, as a result, prevents their formation.

Environmental aspect. Extrapolating data on the complete survival of chlorine dioxide under the influence of chlorine dioxide at concentrations of 1-5 mg/dm³ [15] and considering them as a biological test object for the ecosystem, it can be assumed that double disinfection with chlorine dioxide will not have a toxic effect on biota, since the residual chlorine dioxide concentration will be at least 10 times lower than the introduced one.

Conclusions. Economic aspect. The representative office of ALLDOS Dosiertechnik GMBH (Germany) calculated the cost of equipment and reagents for the secondary disinfection of 1 m³ of drinking tap water with gaseous chlorine and chlorine dioxide. Consumer rates for tap water are steadily increasing, so this change cannot be considered significant.

Thus, literature data and research results allow us to conclude that chlorine dioxide is an epidemiologically and economically acceptable method for treating water in residential drinking water supply systems. Its use ensures a high level of inactivation of bacterial and viral pathogens and reduces the risk of organochlorine byproduct formation compared to traditional chlorination. An additional advantage is the stability of the disinfectant effect in distribution networks and its effectiveness against biofilms. However, strict production control of residual concentrations and byproducts is necessary to ensure the sanitary and hygienic safety of drinking water.

REFERENCES

1. Aston H. N. I I J. Am. Water-Works Assoc. - 2007. - Vol. 39. - N 7. - P. 687-690.
2. Segel'man A. L. // Gig. i san. - 2004. - № 10. - S. 46-47.
3. Petrenko N.F. Gteyeshchne obgruntuvannya zastuvan-nya dyuksidu khloru u tekhnologakh vodshodgotovki: Dis. ... kand. byul. nauk. — KiGv, 2002.
4. Petrenko N.F., Mokiyeiko A.V. Dioksid khloru: primeneniye v tekhnologiyakh vodopodgotovki: Monografiya. — Odessa, 2005.
5. Aieta Ye.M., Roberts P.V., Hernandez M. // J. Am. Wa-ter-Works Assoc. - 2004. - Vol. 76, N 7. - P. 64-74.
6. Rukovodstvo po kontrolyu kachestva pit'yevoy vody: Rekomendatsii. — Zheneva, 2001. — T.1.
7. Payment P. // Water-21. - 2000. - N 8. - P. 9.
8. Shademani R. I I Bull. Wld Hlth Org. - 2002. - Vol. 80, N 11. - P. 45-47.
9. Bartram J. // Bull. Wld Hlth Org. - 2003. - Vol. 81, N 3. - P. 56-58.
10. Dold S. I I Bull. Wld Hlth Org. - 2001. - Vol. 79, N 5.
11. Mokiyeiko A.V., Petrenko N.F., Gozhenko A.I. TS Sbornik dokladov 7-go Mezhdunarodnogo kongressa "Voda: ekologiya i tekhnologiya" (EKVATEK-2006). — M., 2006. - S. 961-962.
12. Mokiyeiko A.V. // Mater nauch.-prakt. konf. "AKVA UKRA1NA-2006". - Kiyev, 2006. - S. 285-288.
13. Mokiyeiko A.V. // Voda i vodoochishh tekhnol. — 2006. - № 1 (17). - S. 23-27.
14. Matisoff G., Brooks C.L., Bourland V.I. // AWWA. -2008. - Vol. 8. - P. 93-106.
15. Trinetta, V. Chlorine dioxide for microbial decontamination of food / V. Trinetta, M. Morgan, R. Linton// Microbial Decontamination in the Food Industry. In: Demirci, A., Ngadi, M.O. (eds). 2012. R. 533-562.

ТҮЙІН

Тотықтырғыш заттар — хлор, хлор диоксиді, натрий мен кальций гипохлориттері — суды зарарсыздандыру үшін қолданылады. Дегенмен, қазіргі санитарлық-эпидемиологиялық негіз оларды пайдалануды бақылау процедуралары мен критерийлерін толық анықтамайды. Бұл мақалада суды тазарту кезеңдеріндегі зарарсыздандыру процестері бойынша ғылыми

басылымдар мен нормативтік құжаттар, сондай-ақ үш су тазарту қондырғыларындағы ауыз судың өнеркәсіптік сапасын бақылау нәтижелері талданады. Хлорлаудың тиімділігі мен қауіпсіздігін реттейтін нормативтік талаптарды салыстыру өңдеуден кейін судағы қалдық бос хлордың концентрациясы 0,3-тен 0,5 мг/л-ге дейін болуы керек екенін, ал бос және аралас хлор болған кезде олардың біріктірілген концентрациясы 1,2 мг/л-ден аспауы керек екенін көрсетті.

АННОТАЦИЯ

Для обеззараживания воды преимущественно применяются окислительные реагенты - хлор, диоксид хлора, гипохлориты натрия и кальция. Однако действующая санитарно-эпидемиологическая база не в полной мере определяет порядок и критерии контроля их использования. В работе проанализированы научные публикации и нормативно-методические документы, посвященные процессам обеззараживания на стадиях водоподготовки, а также результаты производственного контроля качества питьевой воды на трёх водоочистных станциях. Сопоставление нормативных требований, регламентирующих эффективность и безопасность хлорирования, показало, что по окончании обработки концентрация остаточного свободного хлора в воде должна находиться в пределах 0,3-0,5 мг/л, а при наличии одновременно свободного и связанного хлора их общая концентрация не должна превышать 1,2 мг/л.

УДК 69:004.9

Байтымова Д. В., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Шингужиева А. Б., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО І ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИВАННЯ

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются возможности применения ВІМ-технологий в строительстве как инструмента повышения энергоэффективности зданий на этапах проектирования и строительства. Особое внимание уделяется анализу потенциала информационного моделирования для проведения энергетического анализа зданий, оптимизации проектных решений и повышения эффективности использования ресурсов.

Ключевые слова: *энергоэффективность, устойчивое проектирование, ВІМ-технологии, цифровизация строительства*

В современном мире строительная отрасль является одной из наиболее ресурсоемких сфер экономики и оказывает значительное влияние на окружающую среду. Здания потребляют значительную долю мировых энергетических ресурсов, а также являются источником существенных выбросов парниковых газов. В связи с этим вопросы повышения энергоэффективности зданий и перехода к принципам устойчивого строительства приобретают особую актуальность.

Одновременно с этим происходит активная цифровизация строительной отрасли. Одной из ключевых технологий, способствующих повышению эффективности проектирования и управления строительными проектами, является технология информационного моделирования зданий (ВІМ). Использование ВІМ позволяет создавать цифровую модель объекта, объединяющую архитектурные, конструктивные и инженерные решения, что обеспечивает более точный анализ характеристик здания на ранних этапах проектирования.

Объединение данных ключевых направлений развития строительной отрасли обуславливает необходимость рационализации использования строительных материалов и технологий, а также оптимизации процессов на всех этапах жизненного цикла строительных объектов. Достижение этих целей возможно посредством перехода от традиционных методов

проектирования и строительства к внедрению современных инновационных решений, одним из наиболее эффективных из которых является технология информационного моделирования зданий - Building Information Modeling (BIM).

World Green Building Council определяет устойчивое строительство как подход к проектированию и возведению зданий и сооружений, основанный на применении современных «зелёных» технологий, направленных на снижение негативного воздействия строительной деятельности на окружающую среду. [1] Устойчивое строительство предполагает снижение энергопотребления, минимизацию воздействия на окружающую среду посредством использования эко-материалов и технологий, использование возобновляемых источников энергии для обеспечения зданий и сооружений необходимой энергией при этом создание комфортной внутренней среды. [2]

Для достижения целей устойчивого строительства существует множество различных способов, наиболее распространенные включают в себя:

1. Повышение энергоэффективности зданий за счет оптимизации архитектурно-планировочных решений, использования энергоэффективных ограждающих конструкций и инженерных систем;
2. Применение возобновляемых источников энергии (солнечных панелей, тепловых насосов, геотермальных систем);
3. Использование экологически безопасных и ресурсосберегающих строительных материалов, обладающих низким углеродным следом;
4. Эффективное управление водными ресурсами, включая системы повторного использования и очистки воды;
5. Оптимизация эксплуатационных характеристик зданий на протяжении всего их жизненного цикла;
6. внедрение цифровых технологий проектирования и управления строительством, в том числе технологий информационного моделирования зданий (BIM), позволяющих повысить точность проектных решений и эффективность использования ресурсов. [3]

На рисунке 1 представлены основные методы обеспечения устойчивого строительства.



Рисунок 1 - Методы обеспечения устойчивого строительства

Источник: составлено автором на основе данных [3].

Повышение энергоэффективности зданий и сооружений является одним из ключевых направлений развития устойчивого строительства. К числу инновационных подходов в данной области относится проектирование и строительство зданий в соответствии с концепциями

пассивных домов и зданий с почти нулевым потреблением энергии (NZEB) [6], а также их интеграция с интеллектуальными системами управления инженерными системами здания, которые занимают центральное место в современной инженерной парадигме.

В качестве примеров успешной реализации энергоэффективного строительства можно выделить здания, прошедшие сертификацию по международной системе экологической оценки LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Данная система устанавливает высокие требования к энергоэффективности, рациональному использованию ресурсов и экологической устойчивости зданий. В рамках данной концепции также реализуются проекты зданий с нулевым энергопотреблением, а также программы модернизации и реконструкции существующих объектов, направленные на повышение их энергетической эффективности [4].

Традиционные методы проектирования не всегда позволяют комплексно учитывать энергетические характеристики объекта и эффективно оптимизировать проектные решения. В этой связи особую актуальность приобретает применение технологии информационного моделирования зданий — Building Information Modeling, которая позволяет формировать цифровую модель объекта, объединяющую архитектурные, конструктивные и инженерные решения. Использование BIM-технологий способствует более точному анализу энергетических параметров здания, повышению качества проектирования и принятию обоснованных инженерных решений.

Энергетический анализ на ранних стадиях проектирования является важным инструментом повышения энергоэффективности зданий и сооружений. Проведение такого анализа на этапе разработки концептуальных и проектных решений позволяет заранее оценить энергетические характеристики будущего объекта и определить наиболее эффективные архитектурные, конструктивные и инженерные решения. В отличие от традиционного подхода, при котором оценка энергетической эффективности выполняется на поздних стадиях проектирования или после завершения строительства, ранний анализ позволяет своевременно выявить потенциальные источники теплопотерь и оптимизировать параметры здания. [5]

В рамках энергетического анализа осуществляется моделирование тепловых процессов, расчет предполагаемого энергопотребления здания, а также оценка влияния климатических условий на его эксплуатационные характеристики. Кроме того, анализ включает исследование таких факторов, как ориентация здания относительно сторон света, форма и компактность объема, площадь остекления и характеристики ограждающих конструкций. Комплексный учет указанных параметров позволяет сформировать оптимальную энергетическую стратегию здания еще на этапе проектирования.

Одним из наиболее распространённых инструментов для выполнения такого анализа является программный комплекс Autodesk Revit, который позволяет формировать информационную модель здания и проводить энергетическое моделирование с использованием встроенных инструментов и дополнительных облачных сервисов, таких как Autodesk Insight, также для расширения возможностей энергетического анализа могут использоваться специализированные плагины и программные модули, например, Ladybug Tools и Honeybee. Использование данных инструментов в сочетании с информационной моделью здания позволяет повысить точность энергетических расчётов и принимать более обоснованные проектные решения на ранних стадиях проектирования. [7]

Анализ включает в себя несколько этапов, которые представлены на рисунке ниже.

Первым этапом энергетического анализа является создание корректной информационной модели здания. В среде Autodesk Revit необходимо разработать архитектурную модель объекта, включающую основные элементы здания: стены, перекрытия, кровлю, окна и двери. Для корректного выполнения энергетических расчётов важно задать физические и теплотехнические характеристики материалов, из которых состоят ограждающие конструкции.

Каждому слою конструкции присваиваются параметры теплопроводности, плотности и теплоёмкости, что позволяет сформировать корректную теплотехническую модель здания. Также необходимо задать функциональное назначение помещений, режим эксплуатации, предполагаемую плотность размещения людей, параметры освещения и вентиляции. Эти данные используются при формировании энергетической аналитической модели.

Сервис Insight позволяет выполнять комплексную оценку энергопотребления здания и анализировать влияние различных параметров на его энергетические характеристики. На основе загруженной модели программа рассчитывает:

- годовое энергопотребление здания;
- теплопотери через ограждающие конструкции;
- уровень солнечных теплопоступлений;
- влияние площади остекления;
- эффективность различных инженерных систем.

Кроме того, сервис позволяет проводить сравнительный анализ различных вариантов проектных решений, например изменять ориентацию здания, тип остекления или характеристики теплоизоляции. [8]

После выполнения энергетических расчётов результаты анализа отображаются в виде графиков, диаграмм и сравнительных показателей, пример которых показан на рисунке 3. С их помощью можно определить наиболее эффективные проектные решения и внести необходимые изменения в модель здания.

Использование инструментов энергетического анализа в Autodesk Revit и связанных с ним сервисов позволяет оптимизировать архитектурные и инженерные решения ещё на ранних стадиях проектирования. Это способствует снижению энергопотребления здания, уменьшению эксплуатационных затрат и повышению общей энергоэффективности строительного объекта.

В заключение следует отметить, что применение технологии информационного моделирования зданий — Building Information Modeling — способствует повышению энергоэффективности зданий и сооружений за счёт возможности проведения комплексного энергетического анализа на ранних стадиях проектирования. Использование цифровой модели здания позволяет учитывать теплотехнические характеристики ограждающих конструкций, климатические условия региона, параметры эксплуатации объекта и другие факторы, влияющие на энергетические показатели здания.

Интеграция инструментов энергетического моделирования в программной среде Autodesk Revit, а также применение дополнительных сервисов, таких как Autodesk Insight, обеспечивает возможность анализа тепловых процессов, прогнозирования энергопотребления и выбора наиболее эффективных проектных решений.

Таким образом, внедрение BIM-технологий в практику проектирования позволяет оптимизировать процессы разработки строительных проектов, повысить энергетическую эффективность зданий и способствует реализации принципов устойчивого строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. АНО «Национальный Центр ГЧП» и АО «ДОМ.РФ». Устойчивое строительство зданий. Мировые тренды и перспективы для России. Москва, июнь 2022 г., URL: pppcenter.ru/upload/iblock/804/804ae66a9fe353e4a57a7d9a21c31cd9.pdf
2. С. Г. Шеина, Р. В. Балашев, Г. А. Живоглазов, Р. Д. Шахиев Устойчивое строительство зданий // ИВД. 2023. №12 (108). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-stroitelstvo-zdaniy> (дата обращения: 06.03.2026).
3. Павозков Д. В. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ // Вестник науки. 2024. №2 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoeffektivnoe-stroitelstvo-innovatsionnye-podhody-i-prakticheskie-resheniya> (дата обращения: 06.03.2026).
4. European Commission. Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 // Official Journal of the European Union. - 2018. - L156. - P. 75-91;
5. Asser Elsheikh, Baza Tewodros Temede, Dabi Gizachew Megersa, Dereje Lami Sileshi ENERGY ANALYSIS OF BUILDING STRUCTURES USING BIM: A REVIEW // Системные технологии. 2021. №1 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energy-analysis-of-building-structures-using-bim-a-review> (дата обращения: 09.03.2026).
6. Бейсабаев Ш. Инженерные подходы к проектированию зданий с нулевым потреблением энергии (NZEB) // Вестник науки. 2025. №6 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-podhody-k-proektirovaniyu-zdaniy-s-nulevym-potrebleniem-energii-nzeb> (дата обращения: 11.03.2026).

7. Boloorchir F. Analyzing the energy analysis tool (The Autodesk Insight 360) of BIM during the early stages of the design process in terms of window factors in a single-family house //Logistics, supply chain, sustainability and global challenges. – 2022. – Т. 13. – №. 1. – С. 50-60.

8. Hasan M., Islam M. T. Modeling And Energy Analysis of An Educational Building by Autodesk Insight and Green Building Studio //INTI Journal. – 2026. – Т. 2026. – №. 1. – С. 22-31.

ТҮЙІН

Мақалада BIM-технологияларын ғимараттарды тұрақты және энергия тиімді жобалаудың тиімді құралы ретінде қолдану қарастырылады. Ақпараттық модельдеуді пайдалану жобалаудың бастапқы кезеңдерінде энергетикалық талдау жүргізуге, сәулеттік және инженерлік шешімдерді оңтайландыруға, сондай-ақ ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген. Сонымен қатар ғимараттардың цифрлық модельдерін пайдалану арқылы жылу процестерін болжау және объектілердің энергетикалық сипаттамаларын бағалау мүмкіндіктері қарастырылады. BIM-технологияларын енгізу ғимараттардың энергия тұтынуын төмендетуге және жобалық шешімдердің сапасын арттыруға ықпал ететіні атап өтіледі. Зерттеу нәтижесінде BIM-технологиялары қазіргі құрылыс саласының тұрақты дамуының маңызды құралдарының бірі екені көрсетілді.

ABSTRACT

The article examines the application of BIM technologies as an effective tool for sustainable and energy-efficient building design. It is shown that the use of information modeling allows energy analysis of buildings to be carried out at the early stages of design, optimizing architectural and engineering solutions and improving resource efficiency. Particular attention is paid to the capabilities of digital building models for predicting thermal processes and assessing the energy performance of facilities. The study notes that the implementation of BIM technologies contributes to reducing building energy consumption and improving the quality of design solutions. It is concluded that BIM has strong potential as one of the key tools for the sustainable development of the modern construction industry.

УДК 691.4

Зариға А.М., магистрант

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университе имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Шингужиева А.Б., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университе имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

КОМПОЗИЦИОННАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОЙ ПОРОДЫ ЗКО

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается разработка керамического кирпича на основе лессовидных суглинков Западно-Казахстанской области с добавкой отработанных масел. Изучено влияние содержания органических добавок на плотность, прочность при сжатии и коэффициент теплопроводности материала. Показано, что введение отработанных масел сохраняет механические свойства, одновременно снижая теплопроводность и улучшая теплоизоляцию. На основании экспериментальных данных выбрана оптимальная рецептура с минимальным коэффициентом теплопроводности при стабильной прочности и плотности. Предложенный подход обеспечивает эффективное использование местного сырья и утилизацию нефтесодержащих отходов, делая керамический кирпич более энергоэффективным и экологически безопасным.

Ключевые слова: *суглинок, свойства, отработанные масла*

Керамические материалы широко применяются в строительстве, машиностроении, электронике и медицине благодаря высокой прочности, термостойкости и химической устойчивости. Для улучшения эксплуатационных характеристик часто используются

различные модифицирующие добавки, позволяющие регулировать микроструктуру, плотность, пористость и механические свойства керамики [1].

Одним из перспективных направлений является получение композиционной керамики системы Al_2O_3 –3YSZ, где оксид алюминия выполняет роль матрицы, а диоксид циркония, стабилизированный 3 мол.% оксида иттрия, используется как упрочняющая фаза. Благодаря фазовому превращению тетрагональной модификации циркония повышается трещиностойкость и механическая прочность материала [2]. Такие керамики применяются в износостойких деталях, режущем инструменте и биомедицинских имплантатах.

Важным направлением исследований является применение спекающих добавок, которые позволяют снизить температуру спекания и улучшить плотность керамических материалов. Показано, что введение различных оксидных добавок (MgO , CaO , Y_2O_3) способствует формированию более однородной микроструктуры и повышению механической прочности изделий [3].

В последние годы большое внимание уделяется использованию техногенных и органических отходов в качестве добавок при производстве керамических материалов. К таким добавкам относятся нефтешламы, отработанные масла и другие нефтесодержащие отходы [4]. Использование таких компонентов позволяет одновременно решать экологические задачи утилизации отходов и модифицировать свойства керамики.

Исследования показывают, что введение отработанных масел в глинистую керамическую массу может влиять на пористость и структуру материала. Органические компоненты при обжиге выгорают, образуя поры, что может снижать плотность и одновременно улучшать теплоизоляционные свойства керамических изделий [5]. При оптимальном содержании добавки механическая прочность изделий остается на допустимом уровне.

Также рассматривается использование нефтешламов и нефтесодержащих отходов как сырьевых добавок при производстве строительной керамики. Экспериментальные исследования показывают, что такие отходы могут вводиться в керамическую массу в небольших количествах без ухудшения основных эксплуатационных свойств изделий [6]. Это делает данное направление перспективным с точки зрения ресурсосбережения и экологической безопасности.

Таким образом, анализ современной научной литературы показывает, что применение различных добавок, таких как оксидных, наноструктурированных и техногенных является эффективным способом управления свойствами керамических материалов. Особый интерес представляет использование нефтесодержащих отходов и отработанных масел, которые могут служить модифицирующими добавками и одновременно решать задачи утилизации промышленных отходов.

В качестве основного сырьевого компонента для получения керамического кирпича использовались лессовидные суглинки Западно-Казахстанской области (ЗКО). Лессовидные суглинки относятся к широко распространённым осадочным породам и характеризуются высокой дисперсностью, пористой структурой и значительным содержанием алюмосиликатных минералов. Основными компонентами таких суглинков являются кварц, полевые шпаты, глинистые минералы (каолинит, иллит), а также карбонатные соединения кальция и магния. Благодаря своему химико-минералогическому составу лессовидные суглинки обладают хорошей формуемостью и пластичностью, что делает их пригодными для производства стеновой керамики, включая керамический кирпич.

Лессовидные суглинки Западно-Казахстанской области характеризуются относительно высоким содержанием SiO_2 и Al_2O_3 , которые формируют основу керамического черепка после обжига. Наличие карбонатов способствует образованию пористой структуры при термической обработке, что влияет на плотность и теплоизоляционные свойства керамического материала.

В качестве модифицирующей добавки использовались отработанные масла, представляющие собой отходы эксплуатации машин и механизмов. Отработанные масла содержат углеводородные соединения, продукты термического разложения, а также незначительные количества металлических примесей. Введение таких добавок в состав

керамической массы рассматривается как перспективный способ утилизации нефтесодержащих отходов.

При термической обработке органические компоненты отработанных масел выгорают, что приводит к образованию дополнительной пористости в структуре керамического материала. Это может способствовать снижению плотности и улучшению теплоизоляционных характеристик керамического кирпича. Кроме того, использование отработанных масел позволяет частично снизить расход традиционного топлива в процессе обжига за счёт тепловыделения при их сгорании.

Процесс производства керамического кирпича на основе лессовидных суглинков с добавлением отработанных масел включает несколько основных стадий.

На первом этапе осуществляется подготовка сырья. Лессовидный суглинок подвергается сушке и измельчению до получения однородной массы. После этого проводится удаление крупных включений и примесей. Подготовленный материал просеивается через сито № 063. На следующем этапе выполняется приготовление керамической массы. Измельчённый суглинок смешивается с определённым количеством воды и отработанных масел. Содержание добавки составляет 5-20% от массы сырья (таблица 1). Смесь тщательно перемешивается до получения однородной пластичной массы.

Таблица 1 – Составы разработанных композиций

№ состава	Компонентные составы	
	суглинок	Отработанные масла
1	95	5
2	90	10
3	85	15
4	80	20

Далее осуществляется формование изделий. Подготовленная керамическая масса формуется методом полусухого прессования с получением сырцовых кирпичей в виде цилиндра.

Следующей стадией является сушка сырца, которая проводится при температуре 100 °С для удаления свободной влаги. Данный режим сушки предотвращает образование трещин и деформаций изделий.

Заключительным этапом является обжиг, который проводился в обжиговой печи при температурах в интервале 900–1000 °С. В процессе обжига происходят сложные физико-химические превращения: дегидратация глинистых минералов, разложение карбонатов, образование стекловидной фазы и спекание частиц. Органические компоненты отработанных масел при этом выгорают, формируя пористую структуру керамического черепка.

В результате термической обработки формируется прочный керамический материал, обладающий достаточной механической прочностью. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что теплоизоляционные свойства разработанного керамического материала находятся в пределах значений, регламентируемых действующими государственными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-механические свойства полученных образцов

№ образца	Физико-механические свойства		
	Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)
1	1757	14,3	0,62
2	1750	14,2	0,6
3	1720	13,89	0,55
4	1695	13,8	0,51

Анализ данных показал, что средняя плотность, предел прочности при сжатии разработанных составов изменяются незначительно, а коэффициент теплопроводности снижается при увеличении отработанных масел.

Анализ экспериментальных данных показал, что средняя плотность и предел прочности при сжатии разработанных керамических составов изменяются незначительно при введении отработанных масел в диапазоне 5–20 % от массы сырья. Это свидетельствует о том, что добавка органических компонентов не оказывает существенного отрицательного влияния на механические свойства и структурную плотность материала.

При этом коэффициент теплопроводности полученных образцов снижается с увеличением содержания отработанных масел, что связано с образованием дополнительных пор после выгорания органической составляющей в процессе обжига. Снижение теплопроводности обеспечивает улучшение теплоизоляционных характеристик керамического кирпича, делая его более энергоэффективным для применения в строительстве.

Вследствие этого можно заключить, что введение отработанных масел позволяет сохранять прочностные характеристики и плотность керамических изделий на стабильном уровне, одновременно улучшая их теплоизоляционные свойства. На основании проведенного анализа был выбран оптимальный состав №4, характеризующийся минимальным коэффициентом теплопроводности 0,51 Вт/(м·К) при сохранении допустимого уровня прочности и плотности. Такой состав обеспечивает сочетание хороших механических свойств, повышенной энергоэффективности и рационального использования местного сырья (лессовидных суглинков Западно-Казахстанской области) с одновременной утилизацией нефтесодержащих отходов.

Таким образом, применение лессовидных суглинков с добавкой отработанных масел позволяет создавать керамический кирпич с оптимальными эксплуатационными характеристиками, что делает данный подход перспективным для промышленного производства строительных материалов с улучшенными теплоизоляционными свойствами и сниженным воздействием на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Belousova O. L., Fedorenko N. Yu., Khamova T. V. Investigation of the effect of aluminum oxide additives on physicochemical properties of ZrO₂-based ceramics // *Glass Physics and Chemistry*. 2024. Vol. 50, No. 2. P. 220–228. DOI: 10.1134/S1087659624020101.
2. Khudyakova L. I., Kotova I. Yu., Garkusheva N. M., Paleev P. L. Study of mechanical properties of construction ceramics with additives of non-traditional raw materials // *Construction Materials*. 2024. No. 9. P. 23–28. DOI: 10.31659/0585-430X-2024-828-9-23-28.
3. Vojdaev D. S., Guryeva V. A. Investigation of the possibility of using products of the Tyulgan deposit in the production of ceramic brick // *International Research Journal*. 2024. No. 10 (148). DOI: 10.60797/IRJ.2024.148.78.
4. Atabaev F. B., Iskandarova M. I., Mironyuk N. A. Ceramic waste as an alternative source of aluminosilicate raw materials for Portland cement clinker production // *Glass and Ceramics*. 2025. Vol. 98, No. 3. P. 59–66. DOI: 10.1007/s10717-025-00645-7.
5. Souza G. P., Holanda J. N. F. Effect of oily waste addition to clay ceramic // *Ceramics International*. 2005. Vol. 31, No. 2. P. 353–358. DOI: 10.1016/j.ceramint.2004.05.001.
6. Monteiro S. N., Vieira C. M. F. Microstructural evaluation of clay ceramic incorporated with petroleum waste // *Applied Clay Science*. 2006. Vol. 33. P. 171–180. DOI: 10.1016/j.clay.2006.02.001.

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысының лессовидті сазды топырақтарына негізделген керамикалық кірпішті пайдаланылған майлар қоспасымен әзірлеу қарастырылған. Органикалық қоспалардың құрамының материалдың тығыздығы, сығымдау беріктігі және жылу өткізгіштік коэффициентіне әсері зерттелген. Пайдаланылған майларды енгізу механикалық қасиеттерді сақтай отырып, жылу өткізгіштікті төмендетіп, жылу оқшаулауын жақсартатыны көрсетілген. Эксперименттік деректер негізінде тұрақты беріктік пен тығыздық деңгейінде минималды жылу өткізгіштікке ие оңтайлы рецептура таңдалған. Ұсынылған тәсіл жергілікті шикізатты

тиімді пайдалануға және мұнай қалдықтарын қайта өңдеуге мүмкіндік беріп, керамикалық кірпішті энергия үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз етеді.

ABSTRACT

The article presents the development of ceramic bricks based on loessial clay from the West Kazakhstan region with the addition of waste oils. The influence of organic additives on the material's density, compressive strength, and thermal conductivity was investigated. It was shown that the introduction of waste oils preserves the mechanical properties while reducing thermal conductivity and improving thermal insulation. Based on experimental data, an optimal composition was selected, providing minimal thermal conductivity with stable strength and density. The proposed approach enables efficient use of local raw materials and the recycling of oil-containing waste, making the ceramic bricks more energy-efficient and environmentally friendly.

УДК 691.53:574

Искакова А.Т., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Рыскалиев М.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСЦЕМЕНТНЫХ ВЯЖУЩИХ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются экологические аспекты применения бесцементных вяжущих в технологиях строительного производства кладочных и штукатурных работ. Проанализированы основные источники экологической нагрузки традиционных цементных материалов, включая выбросы углекислого газа и высокую ресурсоёмкость их производства. Показаны возможности снижения негативного воздействия на окружающую среду за счет использования альтернативных вяжущих на основе промышленных отходов и вторичных сырьевых ресурсов. Рассмотрены технологические особенности применения таких материалов и их влияние на эксплуатационные свойства строительных растворов. Сделан вывод о перспективности внедрения бесцементных вяжущих как элемента устойчивого строительства и рационального природопользования.

Ключевые слова: *бесцементные вяжущие; экологичное строительство; строительные растворы; устойчивое природопользование; снижение углеродного следа.*

Современное развитие строительной отрасли сопровождается значительным антропогенным воздействием на окружающую среду, что обусловлено высоким уровнем потребления минерального сырья, энергоёмкостью технологических процессов и значительными выбросами парниковых газов. Особую экологическую нагрузку формирует производство портландцемента, которое связано с декарбонизацией известняка и сжиганием ископаемого топлива. По данным современных исследований, цементная промышленность остается одним из крупнейших промышленных источников выбросов углекислого газа, что актуализирует поиск альтернативных вяжущих систем с пониженным углеродным следом [1-2]. В условиях перехода к концепции устойчивого развития и рационального природопользования применение бесцементных вяжущих рассматривается как одно из перспективных направлений экологизации строительных технологий [3].

Бесцементные вяжущие включают щелочно-активированные материалы и геополимерные системы, формируемые на основе алюмосиликатных компонентов – золы-уноса, доменных гранулированных шлаков, метакеолина и других минеральных порошков. Их твердение обеспечивается химической активацией щелочными растворами, в результате чего формируется пространственная полимероподобная структура с высокими прочностными и эксплуатационными характеристиками [4]. Существенным преимуществом данных материалов

является возможность вовлечения в производство значительных объёмов промышленных отходов, что способствует сокращению объёмов складирования и снижению нагрузки на природные ресурсы [5].

В качестве компонентов бесцементного вяжущего в рамках данного исследования использовались зола-унос, известь (гашёная и негашёная) и двуводный гипс. Зола-унос выступала в качестве алюмосиликатной основы, известь обеспечивала щелочную активацию и формирование гидросиликатных соединений, двуводный гипс регулировал сроки схватывания и способствовал структурообразованию.

В исследовании применялись методы совместного механического помола для повышения дисперсности и реакционной способности сырьевой смеси, последующего приготовления растворов путём перемешивания с водой до однородной консистенции и формования образцов с выдерживанием в нормальных условиях твердения. Оценка свойств материала проводилась с использованием методов определения прочности при сжатии и адгезии к минеральному основанию, а экологическая эффективность анализировалась на основе сравнительного подхода и данных научной литературы.

Анализ жизненного цикла (LCA) строительных материалов показывает, что при оптимальном подборе состава щелочно-активированные вяжущие способны обеспечивать снижение выбросов CO_2 на 30-60% по сравнению с традиционным портландцементом, в зависимости от типа исходного сырья и способа активации [6-7]. Кроме того, использование вторичных ресурсов снижает потребность в добыче известняка и глины, что уменьшает нарушение земель и деградацию экосистем. Таким образом, применение бесцементных систем соответствует принципам рационального природопользования, включая повторное использование отходов и минимизацию первичного ресурсопотребления [8].

Экологическая эффективность бесцементных вяжущих проявляется не только на стадии производства, но и в процессе эксплуатации строительных конструкций. Ряд исследований указывает на высокую химическую стойкость и долговечность геополимерных материалов в агрессивных средах, что потенциально увеличивает срок службы строительных объектов и снижает потребность в ремонтах и реконструкциях [9]. Увеличение долговечности конструкций напрямую связано со снижением совокупной экологической нагрузки за жизненный цикл здания.

Увеличение долговечности конструкций напрямую связано со снижением совокупной экологической нагрузки за жизненный цикл здания. Достижение таких показателей возможно при целенаправленном управлении структурообразованием материала ещё на стадии подготовки вяжущего. В этой связи особое значение приобретает технология предварительной обработки компонентов, обеспечивающая их высокую реакционную способность и однородность состава.

В процессе разработки состава особое внимание уделялось подготовке сырьевой смеси. Совместный механический помол золы-уноса ТЭЦ г. Уральск, извести и двуводного гипса позволил повысить реакционную способность компонентов и обеспечить однородность состава. Результат совместного помола представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Сырьевая смесь бесцементного вяжущего после совместного помола компонентов

Совместный механический помол компонентов осуществлялся в лабораторной шаровой мельнице в течение 40 минут до достижения удельной поверхности 400–450 м²/кг. Данная степень измельчения обеспечила повышение реакционной способности частиц и их равномерное распределение в составе вяжущего.

Полученный порошок использовался для приготовления раствора. Образцы после твердения представлены на рисунке 2.

После помола сухая смесь затворялась водой до нормальной густоты и формовалась в образцы размером 40×40×160 мм. Твердение происходило при температуре (20±2) °С и относительной влажности не менее 95 %. Испытания на прочность проводились на 28-е сутки.

Средняя прочность на сжатие составила 30,8–33,5 МПа. Адгезия к бетонному основанию достигла 1,1–1,3 МПа, что подтверждает возможность использования разработанного состава в кладочных и штукатурных работах.



Рисунок 2 – Образцы раствора на основе бесцементного вяжущего после твердения

Использование полученного порошкообразного вяжущего при приготовлении строительных растворов обеспечивает формирование плотной структуры материала в процессе твердения. Экспериментальные образцы, изготовленные на основе разработанного бесцементного вяжущего после завершения процесса твердения, представлены на рисунке 2. Полученные результаты подтверждают возможность применения данных материалов в кладочных и штукатурных работах с учётом их эксплуатационных и экологических преимуществ.

Особый интерес представляет применение бесцементных вяжущих в технологиях кладочных и штукатурных работ. Растворы на основе щелочно-активированных систем характеризуются достаточной адгезией к минеральным основаниям, удовлетворительной удобоукладываемостью и возможностью регулирования сроков схватывания за счёт изменения состава активирующих растворов [10]. Это позволяет использовать их при возведении и отделке объектов различного назначения, включая здания сельскохозяйственной инфраструктуры. В условиях сельских территорий использование местных минеральных ресурсов и техногенных отходов может дополнительно повысить экономическую и экологическую эффективность строительства.

Следует отметить, что экологический эффект во многом зависит от состава вяжущего и источника сырья. Например, применение золы-уноса тепловых электростанций позволяет перерабатывать отходы энергетики, однако транспортировка на большие расстояния может нивелировать часть экологических преимуществ [3, 6]. Поэтому при разработке технологии строительного производства необходимо учитывать региональные особенности сырьевой базы и логистики.

В таблице 1 приведено обобщённое сравнение экологических и технологических характеристик портландцемента и бесцементных вяжущих по данным современных исследований.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика цементных и бесцементных вяжущих

Показатель	Портландцемент	Бесцементные вяжущие
Удельные выбросы CO ₂	Высокие	На 30-60% ниже [6, 7]
Использование отходов	Ограниченное	Возможно до 70-80% минеральных отходов [5]
Энергоёмкость производства	Высокая	Ниже при отсутствии обжига клинкера [4]
Химическая стойкость	Средняя	Повышенная в агрессивных средах [9]
Перспективы экологической сертификации	Ограниченные	Соответствие принципам «зелёного» строительства [3]

Анализ данных таблицы показывает, что ключевым фактором снижения экологической нагрузки является отказ от стадии клинкерного обжига, наиболее энергоёмкой и углеродоёмкой части цементного производства. Дополнительным преимуществом является возможность адаптации состава бесцементных растворов под конкретные условия эксплуатации, что расширяет область их применения в строительстве.

Вместе с тем, внедрение бесцементных технологий требует решения ряда организационно-технических задач. К ним относятся стандартизация состава и свойств, разработка нормативной базы, обеспечение стабильности качества исходного сырья и подготовка специалистов [4, 11]. Отсутствие унифицированных требований к таким материалам в ряде стран сдерживает их широкое применение, несмотря на доказанные экологические преимущества.

Перспективным направлением является интеграция бесцементных вяжущих в концепцию замкнутого цикла экономики (circular economy), предполагающую максимальное вовлечение отходов в повторный производственный оборот [12]. В строительной отрасли это позволяет объединить задачи снижения углеродного следа, утилизации промышленных отходов и повышения ресурсной эффективности.

Разработанный состав бесцементного вяжущего на основе золы-уноса, извести и двуводного гипса после совместного помола до удельной поверхности 400–450 м²/кг обеспечивает формирование прочной структуры материала с прочностью на сжатие до 33 МПа и адгезией к бетонному основанию более 1,1 МПа. Использование данного состава в технологиях кладочных и штукатурных работ позволяет одновременно повысить эксплуатационные характеристики строительных материалов и снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование технологических параметров приготовления и применения растворов, а также на формирование нормативной базы, обеспечивающей широкое внедрение экологически ориентированных строительных технологий.

ТҮЙІН

Мақалада цементсіз тұтқыр заттарды қолдану арқылы құрылыс технологияларының экологиялық жүктемесін төмендету мәселелері қарастырылады. Дәстүрлі портландцемент өндірісінің қоршаған ортаға әсері және көмірқышқыл газының жоғары шығарындылары талданады. Өнеркәсіптік қалдықтар негізіндегі сілтілік-белсендірілген және геополимерлі тұтқыр заттарды қолданудың экологиялық артықшылықтары негізделеді. Қалау және сылақ ерітінділерінде цементсіз жүйелерді пайдаланудың технологиялық ерекшеліктері сипатталады. Құрылыс саласында тұрақты даму қағидаттарын іске асыру үшін цементсіз тұтқыр заттарды енгізудің перспективалылығы көрсетіледі.

ABSTRACT

The article examines the reduction of environmental impact in construction technologies through the use of cement-free binders. The environmental challenges associated with Portland cement production, including significant carbon dioxide emissions, are analysed. The ecological advantages of alkali-activated and geopolymer binders based on industrial by-products are substantiated. Technological features of applying cement-free systems in masonry and plastering mortars are discussed. The prospects for implementing such materials within the framework of sustainable construction and rational resource management are justified.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Provis J.L. Alkali-activated materials // Cement and Concrete Research. – 2018. – Vol. 114. – P. 40–48. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2017.02.009>
2. Andrew R.M. Global CO₂ emissions from cement production // Earth System Science Data. – 2019. – Vol. 10. – P. 195–217. — URL: https://www.researchgate.net/publication/337409573_Global_CO2_emissions_from_cement_production_1928-2018
3. Abdulkareem M., Havukainen J., Horttanainen M. Environmental performance of alkali-activated materials in environmental technology applications// Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering. – 2022. – Vol. 330. – Pages 383-405. — URL: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88438-9.00017-X>
4. Provis J.L., van Deventer J.S.J. Alkali Activated Materials: State-of-the-Art Report. – Dordrecht: Springer, 2014. – 388 p. — URL: https://www.researchgate.net/publication/321606126_Alkali_Activated_Materials_State-of-the-Art_Report_RILEM_TC_224-AAM
5. Alhassan M., et al. Life Cycle Assessment of the Sustainability of Alkali-Activated Binders // Biomimetics. – 2023. – Vol. 16. – 1450. — URL: https://www.researchgate.net/publication/367655254_Life_Cycle_Assessment_of_the_Sustainability_of_Alkali-Activated_Binders
6. Nikravan M., et al. Life cycle assessment of alkali-activated materials: a systematic literature review // Low-carbon Mater. Green Constr. – 2023. – Vol. 3. – P. 1123–1145. — URL: <https://doi.org/10.1007/s44242-023-00014-6>
7. Cong P., et al. Comparison and assessment of carbon dioxide emissions between alkali-activated materials and OPC cement concrete // Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition). – 2024. – Vol. 11. – Pages 918-938. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2023.07.011>
8. Habert G., et al. Environmental impact of cement production: detail of the different processes and cement plant variability evaluation // Journal of Cleaner Production. – 2010. – Vol. 18. – Pages 478–485. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.12.014>
9. Aiken, T. A. et al. Performance of cementless binders produced from industrial waste products in strong acid // Cleaner Engineering and Technology 2 — 2021. — URL: https://www.researchgate.net/publication/347522500_Performance_of_cementless_binders_produced_from_industrial_waste_products_in_strong_acid
10. Kuo, W.-T. et al. Engineering properties of cementless concrete produced from GGBFS and recycled desulfurization slag // Construction and Building Materials. — 2014. – Vol. 63. – Pages 189-196. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.04.017>
11. Yoo, D.-Y., Banthia, N., You, I., Lee, S.-J. Recent advances in cementless ultra-high-performance concrete using alkali-activated materials and industrial by-products: A review // Cement and Concrete Composites. — 2024. – Vol. 148. – 105470. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2024.105470>
12. European Commission. Circular Economy Action Plan. – Brussels, 2020. – 24 p. — URL: <https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/CircularEconomyAP.pdf>

УДК 338.436.33

Курманалиева Р.К., Төлеген Р.Р., студенты

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Шингужиева А.Б., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности реконструкции объектов историко-культурного наследия. Описаны основные принципы сохранения архитектурных и художественных ценностей при реставрационных работах. Показано, как современные технологии, включая 3D-моделирование и цифровые архивы, помогают точно восстановить памятники. Приведены примеры успешных проектов реконструкции. Сделан вывод о важности комплексного подхода к сохранению исторических объектов.

Ключевые слова: реконструкция, реставрация, историко-культурное наследие, архитектура, технологии

Введение. Историко-культурное наследие Республики Казахстан является важным элементом национальной идентичности и культурного развития общества. Сохранение памятников архитектуры требует комплексного подхода, включающего научное исследование, инженерное обследование и применение современных реставрационных технологий. Законодательство РК, включая Закон № 288-VI «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия», предусматривает обязательное проведение историко-архивных и технических исследований перед началом реконструкции. В современных проектах активно применяются цифровые методы, такие как лазерное сканирование и 3D-моделирование, что позволяет максимально сохранить аутентичность объектов и повысить точность восстановительных работ. Актуальность исследования обусловлена необходимостью сочетания научного подхода и современных технологий для долгосрочной сохранности культурного наследия страны [1].

Материалы и методы исследования. В ходе исследования были проанализированы нормативно-правовые акты Республики Казахстан, регулирующие сферу охраны и использования объектов историко-культурного наследия. Основное внимание уделялось положениям Закона Республики Казахстан «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия» от 26 декабря 2019 года № 288-VI, а также подзаконным актам, определяющим порядок проведения научно-реставрационных работ. Анализ данных документов позволил установить правовые рамки реконструкции и выявить обязательные этапы подготовки проектной документации [1].

Дополнительно были изучены строительные нормы и правила Республики Казахстан, касающиеся обследования технического состояния зданий и сооружений, поскольку реконструкция объектов наследия невозможна без комплексной инженерной диагностики. В частности, использовались положения СН РК 1.04-26-2011, регламентирующие методы инструментального обследования конструкций, определения степени физического износа и оценки несущей способности элементов здания. Это позволило определить технические методы, применяемые при подготовке к реконструкции исторических объектов [2].

Методологическую основу исследования также составили международные документы, включая Венецианскую хартию 1964 года, принятую Международным советом по сохранению памятников и достопримечательных мест (ICOMOS). Данный документ закрепляет принципы сохранения подлинности, научной обоснованности вмешательства и минимизации замены исторических материалов. Сравнительный анализ казахстанских нормативов и международных стандартов позволил определить степень их соответствия и выявить общие принципы реконструкционной деятельности [3].

В рамках исследования применялись следующие методы: анализ нормативных источников, сравнительный правовой анализ, систематизация практических подходов к реконструкции, а также обобщение данных о применении цифровых технологий в сфере сохранения наследия. Отдельное внимание уделялось изучению методических рекомендаций Министерства культуры и спорта Республики Казахстан, содержащих требования к разработке научно-проектной документации [4].

Для структурирования полученных данных была сформирована классификация основных этапов подготовки к реконструкции, представленная в таблице 1.

Анализ показал, что в Республике Казахстан реконструкция объектов наследия осуществляется поэтапно и требует обязательного научного сопровождения. Особое значение придаётся проведению историко-культурной экспертизы, без которой проект не может быть утверждён. Это обеспечивает сохранение аутентичности объекта и предотвращает произвольные изменения архитектурного облика [1].

Таблица 1 – Основные этапы подготовки реконструкции объектов историко-культурного наследия в РК

№	Этап	Содержание работ	Нормативная база
1	Историко-архивные исследования	Сбор архивных материалов, фотофиксация, анализ источников	Закон РК № 288-VI
2	Инженерное обследование	Инструментальная диагностика конструкций	СН РК 1.04-26-2011
3	Разработка научно-проектной документации	Подготовка реставрационного проекта	Методические рекомендации МКС РК
4	Согласование и экспертиза	Рассмотрение проекта уполномоченными органами	Закон РК № 288-VI

В исследовании также рассматривались современные цифровые методы, применяемые при реконструкции памятников в Казахстане. К ним относятся лазерное сканирование, фотограмметрия и информационное моделирование зданий (BIM-технологии). Использование данных инструментов позволяет создать точную цифровую модель объекта, выявить деформации и разработать оптимальные проектные решения без чрезмерного вмешательства в историческую структуру здания [5].

Схема последовательности проведения реконструкционных работ представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Последовательность проведения реконструкции объекта историко-культурного наследия в РК

Установлено, что применение цифровых технологий в сочетании с нормативным регулированием повышает точность проектных решений и снижает риск утраты культурной ценности. Такой комплексный подход соответствует международной практике сохранения наследия и положениям Венецианской хартии, а также национальному законодательству Республики Казахстан [3].

Таким образом, материалы исследования включали нормативные акты Республики Казахстан, международные документы и методические рекомендации профильных органов. Методы исследования основывались на анализе, сравнении и систематизации правовых и технических положений, регулирующих реконструкцию объектов историко-культурного наследия. Это позволило сформировать целостное представление о действующей системе

реконструкционной деятельности в Республике Казахстан и определить её ключевые особенности [1–5].

Результаты исследования и обсуждение. Проведённый анализ нормативно-правовой базы Республики Казахстан показал, что реконструкция объектов историко-культурного наследия осуществляется в строгом соответствии с Законом Республики Казахстан «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия» от 26 декабря 2019 года № 288-VI. Данный нормативный акт закрепляет требования к сохранению подлинности памятников, обязательность проведения научно-исследовательских работ перед началом реконструкции и необходимость получения разрешительной документации. В результате исследования установлено, что законодательство РК ориентировано на минимизацию вмешательства в историческую ткань объекта и приоритет сохранения оригинальных элементов [1].

Анализ практики реконструкции в крупных городах Казахстана (Алматы, Астана, Туркестан) показал, что современные проекты сочетают традиционные методы реставрации с цифровыми технологиями обследования. В частности, при восстановлении архитектурных памятников активно применяются лазерное сканирование и фотограмметрия, позволяющие создать точную цифровую модель здания до начала работ. Это снижает риск утраты исторических деталей и обеспечивает научную обоснованность проектных решений [4].

Результаты систематизации применяемых технологий представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Современные технологии реконструкции объектов наследия в Республике Казахстан

№	Технология	Область применения	Практический эффект
1	Лазерное сканирование	Обследование фасадов и конструкций	Высокоточная фиксация геометрии
2	3D-моделирование	Проектирование реконструкции	Визуализация и анализ изменений
3	Историко-архивные исследования	Восстановление утраченных элементов	Повышение достоверности
4	Лабораторный анализ материалов	Определение состава исторических растворов	Подбор совместимых материалов

Применение данных технологий соответствует международным рекомендациям ИКОМОС и принципам Венецианской хартии, согласно которым реконструкция должна базироваться на достоверных научных данных и учитывать исторический контекст объекта [3].

В ходе анализа также выявлено, что в Республике Казахстан особое внимание уделяется комплексному обследованию технического состояния памятников перед началом работ. Согласно строительным нормам и правилам, обязательным этапом является инструментальная диагностика несущих конструкций, определение степени износа и проведение инженерных расчётов. Такой подход позволяет обеспечить безопасность эксплуатации объекта после завершения реконструкции и продлить срок его службы без утраты культурной ценности [2].

На рисунке 2 представлена обобщённая схема взаимодействия участников процесса реконструкции в Республике Казахстан.

Практика показывает, что согласование проектной документации с уполномоченными органами является обязательным условием начала работ. Это позволяет обеспечить контроль за соблюдением требований законодательства и международных стандартов в сфере охраны памятников [1].

Обсуждение полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что реконструкция объектов историко-культурного наследия в Казахстане постепенно переходит от упрощённых строительных решений к научно обоснованной реставрации. В современных проектах акцент смещается с полной замены конструкций на сохранение исторической субстанции здания. Такой подход соответствует концепции устойчивого развития и рационального использования культурных ресурсов, закреплённой в стратегических документах государства [6].

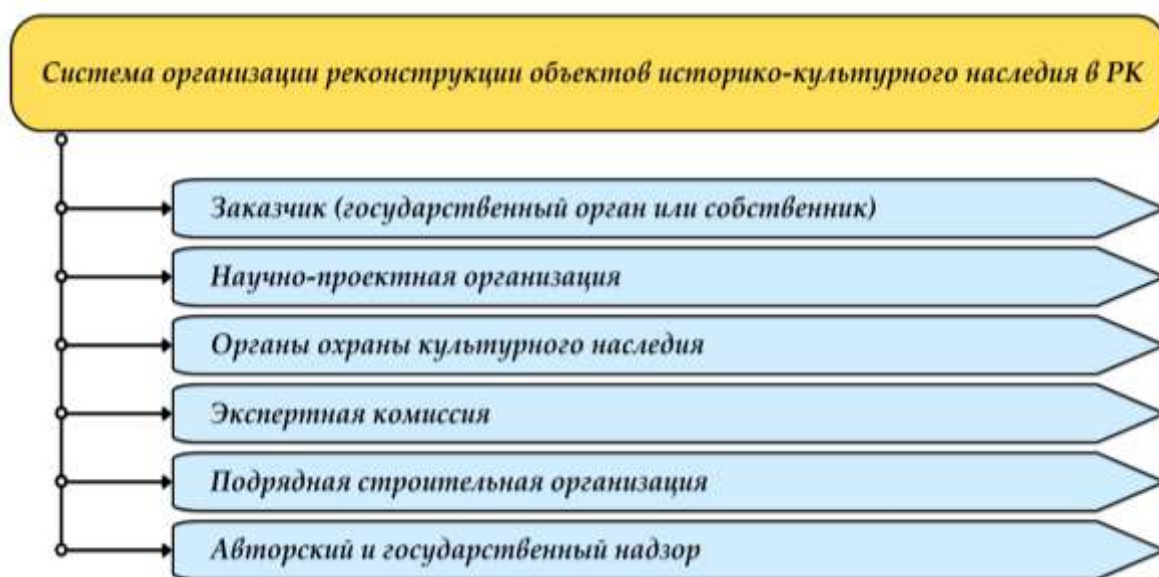


Рисунок 2 – Система организации реконструкции объектов историко-культурного наследия в РК

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что успешная реконструкция объектов наследия в Республике Казахстан возможна только при сочетании нормативного регулирования, научного сопровождения и применения современных инженерных технологий. Комплексность и системность подхода являются ключевыми условиями сохранения историко-культурной ценности объектов для будущих поколений [1–6].

Заключение. Реконструкция объектов историко-культурного наследия в Республике Казахстан требует комплексного подхода, который сочетает соблюдение национального законодательства, научное исследование и использование современных технологий. Анализ показывает, что применение историко-архивных исследований, инженерной диагностики и цифрового моделирования позволяет сохранять подлинность архитектурных и художественных элементов памятников. Практика реконструкции в городах РК подтверждает, что соблюдение нормативов и международных стандартов обеспечивает долгосрочную сохранность объектов и повышает эффективность реставрационных работ. Таким образом, комплексное сочетание научного подхода, современных методов и правового регулирования является ключевым условием успешной реконструкции культурного наследия страны [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия : Закон Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года № 288-VI // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1900000288> (дата обращения: 01.03.2026).
2. СН РК 1.04-26-2011. Реконструкция, капитальный и текущий ремонт жилых и общественных зданий : строительные нормы Республики Казахстан. — Астана, 2011. — URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31194179 (дата обращения: 01.03.2026).
3. International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (The Venice Charter, 1964) / International Council on Monuments and Sites (ICOMOS). — Venice : ICOMOS, 1964. — URL: https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/venice_e.pdf (дата обращения: 01.03.2026).
4. Методические рекомендации по разработке научно-проектной документации по сохранению объектов культурного наследия / Министерство культуры и спорта Республики Казахстан. — Астана : М-во культуры и спорта РК, 2020.
5. Fai S. Building information modeling and the documentation of architectural heritage: Between the «typical» and the «specific» / S. Fai, M. Sydor // Proceedings of DigitalHeritage 2013 International Congress. — Marseille, 2013. — Vol. 1. — P. 731–734. — DOI:

10.1109/DigitalHeritage.2013.6744835. URL: <https://doi.org/10.1109/DigitalHeritage.2013.6744835> (дата обращения: 01.03.2026).

6. Концепция культурной политики Республики Казахстан : утверждена Правительством Республики Казахстан. — Астана : Правительство РК.

ТҮЙІН

Бұл мақалада тарихи-мәдени мұра объектілерін қайта қалпына келтіру ерекшеліктері қарастырылады. Мақалада реставрация жұмыстарында сәулет және көркемдік құндылықтарды сақтау принциптері талданады. Қазіргі заманғы технологияларды, соның ішінде 3D-модельдеу және сандық архивтерді қолданудың маңыздылығы көрсетіледі. Қазақстандағы сәтті қалпына келтіру жобаларының мысалдары келтірілген. Мақалада тарихи объектілерді кешенді сақтау үшін ғылыми негізделген тәсілдердің қажеттілігі қорытындыланады.

ABSTRACT

This article examines the peculiarities of reconstruction of historical and cultural heritage objects. It analyzes the principles of preserving architectural and artistic values during restoration works. The importance of modern technologies, including 3D modeling and digital archives, is highlighted. Examples of successful reconstruction projects in Kazakhstan are presented. The study concludes on the necessity of a scientifically grounded and comprehensive approach to the preservation of historical sites.

UDC 66 (091)

Kaiyrzhanova A.E., Kamidullin A.T., master's students

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

Satayeva S.S., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

MODERN METHODS OF BIOETHANOL PRODUCTION

ABSTRACT

Article analyzes the trends in the production of bioethanol from renewable raw materials in the context of growing demand for eco-friendly fuels. It highlights the common blended fuels (E5, E10, E85) and their impact on the characteristics of motor fuels. The article provides a brief overview of the technologies used to produce ethanol from sugar, starch-containing, and lignocellulose raw materials, including the main stages of processing and the development of second-generation technologies. Issues of energy efficiency, by-product recycling, and the expansion of the use of bioethanol as a fuel and chemical feedstock within the framework of a low-carbon economy are emphasized.

Key words: *bioethanol; biomass; hydrolysis; mixed fuels; fermentation; chemical raw materials; ethyl alcohol*

Introduction. Currently, bioethanol production is the most dynamically developing sector of the biofuel industry. It accounts for 85% of global biofuel production. The largest bioethanol producing countries are the USA and Brazil (Table 1), they account for 89% of its production volumes [1].

High rates of growth in bioethanol production are observed in the European Union. As of February 1, 2010, approximately 50 ethanol plants were operating in the EU, and approximately 20 plants were under construction. Total number of such enterprises in the world was 575, and their total capacity was 80.63 million tons of ethanol. The increase in production and consumption of bioethanol in the EU, in particular, is a result of the European strategy for environmental protection and combating global warming, which aims to gradually phase out oil and gas and switch to new renewable fuels [2-3].

Main use of bioethanol is the production of mixed fuels (ethanol + gasoline) with a fairly high energy content (Table 2).

Table 1 - Global production of bioethanol in 2019

Country of origin	Production volume	
	million gallons	million liters
USA	10600.00	40125.36
Brazil	6577.89	24900.02
The European Union	1039.52	3935.01
China	541.55	2049.99
Thailand	435.20	1647.41
Canada	290.59	1100.00
Colombia	83.21	314.98
India	91.67	347.01
Australia	56.80	215.01
Other countries	247.27	936.02
Total	19534.99	75570.83

Table 2 - Comparative indicators of energy content of various fuels

Fuel	Energy content, MJ/l
E100	23,5
E85	25,2
E10	33,7
Automobile gasoline	34,8
Aviation gasoline	33,5
Diesel fuel	38,6
Automotive gas fuel	26,8

Bioethanol and bioethanol-based blended gasolines are designated by special designations: E5, E10, and E85. The most common blends worldwide are E5, E10, and E85. Pure bioethanol, E100, is also used as motor fuel.

Bioethanol as a fuel has both obvious advantages and a number of disadvantages. The undoubted advantages of bioethanol include low toxicity and almost complete absence of CO emission in combustion products, biodegradability, the possibility of increasing the efficiency of agricultural resources, reducing dependence on oil, reducing the greenhouse effect. The main disadvantages of this approach are the use of food raw materials, high costs, unstable yields of some biomass sources, low efficiency of fermenting microbes, hygroscopicity, and increased consumption and low calorific value of ethanol fuel (compared to petroleum fuel) [4].

The main raw materials for ethanol production are starch- and sugar-containing agricultural crops. In this case, ethanol is produced through the fermentation (fermenting) of the raw materials.

Produce ethanol from starch-containing raw materials, it is necessary to break down the macromolecular chain of this carbohydrate to obtain multiple glucose units, which together form a syrup that can be converted into ethanol using yeast. Corn and wheat, as well as grain raw materials, are mainly used as starch-containing raw materials. In addition, sugar cane, beet, potato tubers, Jerusalem artichokes, cassava, sugar production waste, and other materials can be used as raw materials for ethanol production [5].

There are two main methods for producing bioethanol: the so-called «dry» and «wet» methods [6]. The «wet» method (Fig. 1), which involves grinding moistened grain, includes an additional step for extracting gluten and starch.

This fractionation allows for the recovery of valuable byproducts from ethanol production, thereby increasing the efficiency of the industrial process. Extraction of gluten, a temperature-sensitive protein, allows for the use of distillation units at elevated temperatures, reducing operating costs. Pre-separation of bran and fibers reduces the consumption of non-fermentable material through distillation and drying equipment, reducing water and energy consumption.

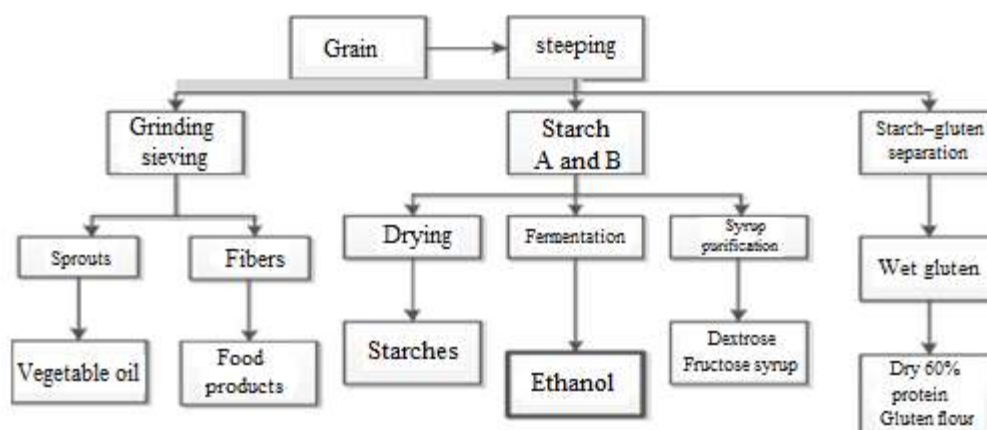


Figure 1 - Flow diagram of the «wet» method for producing ethyl alcohol

Use of wet grinding allows the use of 3-phase separators to obtain starch A and B fractions. Starch A is processed into glucose and other sugars, and starch B serves as a raw material for the production of bioethanol. From the sprouts (germs) of wheat and corn, valuable oils can be extracted, which are in high demand on the global market. An example of the industrial implementation of the «wet» method of ethanol production is presented in Fig. 2.

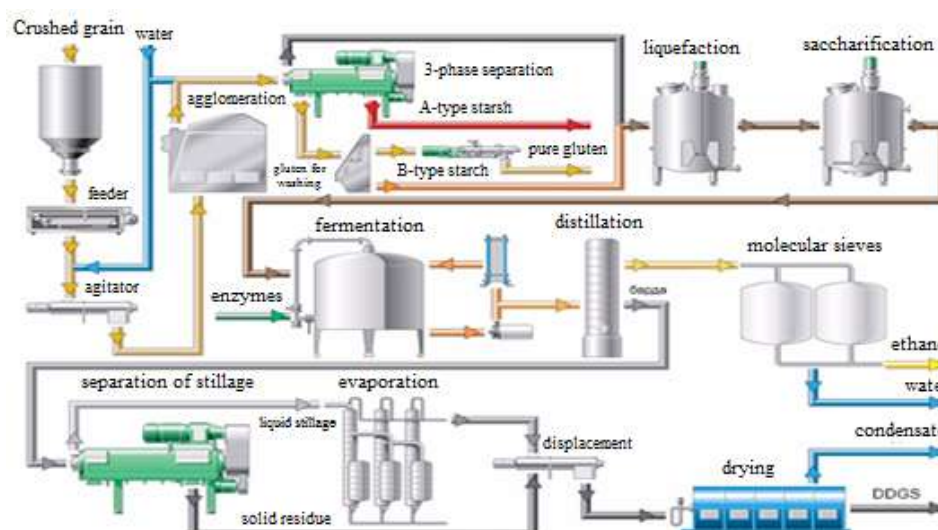


Figure 2 - Technology for producing ethanol using the wet method (GEA Wiegand GmbH, Germany)

After a three-phase separation of the suspension obtained by mashing flour with warm water, the isolated starch B is sent for liquefaction. The starch is heated with direct steam in a boiling pan, resulting in the combined action of heat and alpha-amylase enzymes, which converts it into a gel and liquefies it. Alpha-amylase breaks down long starch molecules (this process is called hydrolysis), converting the starch into a solution of oligosaccharides - maltodextrin. This solution undergoes saccharification, during which glucoamylase enzymes, under controlled temperature and pH conditions, convert dextrin into fermentable glucose. Yeast breaks down the glucose into ethanol and CO₂:



Resulting mash with an alcohol content of about 6-10% undergoes a distillation and rectification stage for purification and concentration. Initially, a mixture of ethanol and water is distilled from the mash in a fermentation column. Further purification is carried out in a rectification column, where the maximum separation of alcohol and water vapors is achieved up to the azeotrope point. The separated stillage from the bottom of the column is sent for separation (decantation) and evaporation for processing into DVSE (secondary distillers' stillage extract), feed yeast, or biogas.

DVSE can be used as high-quality animal feed; feed yeast is a highly valuable protein supplement in the production of compound feed, feed mixtures, and premixes for feeding all types of farm animals, poultry, fish, and fur animals; biogas is used as fuel for generating electricity, heat, or steam.

Obtain fuel ethanol from an azeotrope mixture of raw alcohol, it is necessary to remove water. This operation is carried out using molecular sieves, membrane diffusion evaporation, or azeotrope distillation with separating agents. The result is anhydrous ethanol, which can be blended with motor fuels or further processed into valuable chemical products [7].

When using the «dry» method of bioethanol production, flour is mixed with water and the resulting mash is immediately sent to saccharification, where the starch contained in the suspension is converted into sugars under the influence of heat and special enzymes for further fermentation.

Forestry and chemical industry has extensive experience in the hydrolysis production of ethyl alcohol using various methods. However, in order to create new competitive industrial enterprises, it is necessary to comprehensively optimize the process of producing cellulose ethanol in order to reduce the consumption of reagents, increase the yield and purity of the resulting products, and reduce the negative impact on the environment. Currently, research and development work is being carried out in the world's leading research and production centers to implement the process of enzymatic hydrolysis of cellulose in industry. This process is almost completely in line with the trends described above [8].

At the initial stage of enzymatic hydrolysis, preliminary preparation (pretreatment) of lignocellulose is necessary — destruction of the structure of the wood cell wall to extract hemicellulose and facilitate access of hydrolytic enzymes, increasing the reactivity of cellulose [9]. Pretreatment can be carried out using various methods: physical, mechanical, chemical, and biological.

Next, using enzymes, microorganisms break down hemicellulose into monosaccharides suitable for further fermentation, technical enzymes (cellulases), glucose syrup, and lignin. Additional production of technical enzymes improves the economic efficiency of hydrolysis. Technical enzymes are increasingly used as components of detergents, for the processing of textile products, in the production of primary and secondary cellulose; in the food industry (ethanol production, brewing, confectionery, bakery and meat and dairy industries); as feed additives, etc. Lignin (a non-hydrolyzable residue of cellulose, a mixture of aromatic polymers of various structures) can be used as fuel for hydrolysis furnaces. The resulting product after fermentation is sent to distillation, and the resulting ethanol is dehydrated on molecular sieves [10].

Cost of ethanol obtained from fermented cellulose is currently quite high compared to the product obtained from starch. This is due to several factors [11]: low yield of the target product; high cost of the pre-processing stage of the cellulose raw material; low rate of enzymatic hydrolysis of cellulose.

Nevertheless, many research and production companies are developing and improving special enzyme complexes for producing ethanol and other products from cellulose.

Conclusions. Thus, bioethanol is a full-fledged commodity product of the modern global biofuel industry. Given the trend towards reducing the use of food raw materials for ethanol production, the development of technologies for processing agricultural waste, wood processing, as well as the pulp and paper industry, sugar production, etc., the biofuel industry is gaining new development prospects. With a gradual reduction in the cost of the bioethanol produced, the use of ethyl alcohol as a raw material for the industrial production of a wide range of chemical products and high - octane fuel additives - ethyl tert-butyl ether, ethylene glycol, acetic acid, acetaldehyde, ethyl acetate, ethyl chloride, solvents based on them, medical chemicals, synthetic rubbers, acetate - also has great potential. cellulose, vinyl resins, acetic acid, butyl alcohol, crotonic acid, polyvinyl acetate, polyvinyl acetate, etc. In addition, ethanol can become a source of ethylene (through dehydration), partially or completely covering the growing shortage of petrochemical raw materials in recent years.

REFERENCES

1. Walker G.M. Bioethanol: Science and Technology of Fuel Alcohol. — Holstebro, Denmark: Ventus Publishing ApS, 2010. - P. 18.
2. Belyakov S.A., Kazakov A.A. // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akad. M.F. Reshetneva.- 2009. - №1. - S. 121.
3. Korotkih A.A. // Rossiya i Amerika v XXI veke.- 2008.- №2.- S. 11.
4. Cardona C.A. Sanchez O.J. // Bioresource Technology. – 2007. - №98. - P. 2415.

5. Walker G.M. Bioethanol: Science and Technology of Fuel Alcohol.- Holstebro, Denmark: Ventus Publishing ApS, 2010.- P. 32.
6. Madson P.W., Monceaux D.A. Fuel ethanol production.- Cincinnati, USA: KATZEN International, 2003. - P.1.
7. Sinicyn A.P., Gusakov A.V., Chernoglazov V.M. Biokonversiya lignocellyuloznyh materialov.- M.: Izd-vo MGU, 1995.- S. 3.
8. Budaeva V.V., Mitrofanov R.YU., Zolotouhin V.N. // Polzunovskij Vestnik. - 2008. - №3. - S. 322.
9. Lee J. // Journal of Biotechnology. - 1997.-№56. - P. 1.
10. Greer D. // BioCycle. - 2007. - Vol.48, №1. - P. 46.
11. Fujii T., Fang X., Inoue H., Murakami K., Sawayama S. // Biotechnology for Biofuels.- 2009. - №2 - P. 24.

ТҮЙІН

Өнеркәсіптік өндірісте жаңартылатын шикізаттан этил спиртін алу саласындағы негізгі үрдістер туралы мәліметтер ұсынылған. Биоэтанолдың әлемдік өндірісі және қолданылатын аралас отын түрлері жөнінде кейбір статистикалық деректер келтірілген. Тағамдық шикізаттан және ауыл шаруашылығы мен ағаш өңдеу салаларының целлюлоза құрамды қалдықтарынан этанол алудың негізгі өнеркәсіптік әдістері, сондай-ақ биоэтанолды химиялық шикізат ретінде қолданудың даму перспективалары сипатталған.

АННОТАЦИЯ

Представлены сведения об основных тенденциях в области промышленного производства этилового спирта из возобновляемого сырья. Приведены некоторые статистические данные о мировом производстве биоэтанола, марках используемых смесевых топлив. Описаны основные промышленные методы получения этанола из пищевого сырья и целлюлозосодержащих отходов сельского хозяйства и деревообработки, а также перспективы развития применения биоэтанола в качестве химического сырья.

УДК 666.972.1

Максин И.В., магистрант

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
Уральск, Казахстан**

Мажитов Е.Б., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
Уральск, Казахстан**

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ТЯЖЁЛОГО БЕТОНА

АННОТАЦИЯ

В статье проведён сравнительный анализ основных лабораторных методов определения трещиностойкости тяжёлого бетона. Рассмотрены методы растяжения при раскалывании, изгиба призм, прямого растяжения, испытания балки с надрезом, а также испытания железобетонных элементов на трещинообразование. На основе критериев физической адекватности, воспроизводимости, информативности и технологичности обоснован выбор наиболее рационального метода для исследований тяжёлого бетона. Теоретическая база исследования опирается на положения технологии бетона и структурной теории прочности, изложенных в трудах Ю.М. Баженова, а так же, современных авторов.

Ключевые слова: бетон, трещинообразование, разрушение, метод испытаний

Введение. Тяжёлый бетон, обладая высокой прочностью при сжатии, характеризуется сравнительно низкой прочностью при растяжении, что предопределяет его склонность к образованию трещин. По Ю.М. Баженову, сопротивление бетона растяжению определяется структурой цементного камня, качеством контактной зоны «заполнитель–матрица» и уровнем внутренних дефектов [1]. Именно в зонах концентрации напряжений формируются

микротрещины, которые при достижении критических значений нагрузки объединяются в магистральную трещину.

В инженерной практике трещинообразование ограничивает эксплуатационную пригодность конструкций, а в научных исследованиях требует объективной экспериментальной оценки. Однако существующие методы испытаний существенно различаются по сложности, информативности и области применения. Это обуславливает необходимость обоснованного выбора метода для оценки трещиностойкости тяжёлого бетона.

Согласно структурной теории прочности бетона, разрушение происходит вследствие накопления микроповреждений в цементном камне и переходной зоне [2]. При растяжении материал проявляет квазихрупкий характер разрушения. Величина предельных растягивающих напряжений значительно ниже прочности при сжатии и составляет в среднем 8–12 % от неё.

Трещиностойкость оценивается через такие понятия как предел прочности при растяжении, при изгибе, момент трещинообразования, а так же параметры механики разрушения, что подразумевают энергию разрушения и коэффициент интенсивности напряжений.

Выбор показателя определяется целями исследования и масштабом рассматриваемой задачи.

Материалы и методы исследования. В ходе исследования рассмотрены 5 методов определяющих трещиностойкость тяжелого бетона. Первый метод растяжения при раскалывании заключается в нагружении цилиндрического бетонного образца сжимающей силой, приложенной по его образующей через стальные плиты пресса. Несмотря на сжимающий характер внешней нагрузки, в центральной части образца по диаметральной плоскости возникают растягивающие напряжения. Их максимальное значение формируется в средней зоне цилиндра. При достижении предельного уровня растягивающих напряжений происходит образование продольной трещины, проходящей через весь образец. Разрушение имеет хрупкий характер и соответствует работе бетона при растяжении.

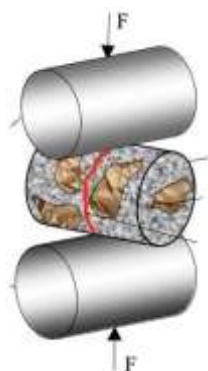


Рисунок 1 - Метод растяжения при раскалывании

Расчетная прочность при раскалывании определяется формулой, где удвоенная разрушающая сила делится на переумноженные диаметр и длину образца с числом π .

Предполагаемая область разрушения образца на схеме обозначена линией. Из достоинств метода, можно обозначить простоту и технологичность, соответствие нормативным документам, а также низкий разброс экспериментальных данных, что позволяет добиваться максимально точных данных по результатам проведения метода.

Метод носит косвенный характер и не позволяет получить информацию о процессе развития трещины после её образования, включая характер её распространения и поведение материала в постпиковом режиме. Это ограничивает его применение при углублённом исследовании механизма разрушения бетона.

Анализируя метод испытания призм на изгиб, где призматический образец бетона нагружается по трёхточечной или четырёхточечной схеме до появления трещины в растянутой зоне, замечено, что в нижней части пролёта возникают максимальные растягивающие напряжения, а при достижении предельного значения формируется магистральная трещина.

Прочность при изгибе определяется по формуле, где разрушающая нагрузка делится на пролёт между опорами и размеры поперечного сечения образца:

$$R = \frac{3 * P * l}{2 * b * h^2}$$

где P — разрушающая нагрузка, l — пролёт между опорами, b и h — размеры поперечного сечения образца. Метод прост в реализации и нагляден, однако напряжения по высоте сечения распределяются неравномерно, а полученные значения зависят от размеров образца и условий нагружения, что ограничивает его использование для точной оценки параметров трещиностойкости.

Исследовав метод прямого растяжения, который предусматривает осевое нагружение бетонного образца растягивающей силой до разрушения, пришли к тому, что в сечении образца формируются равномерные растягивающие напряжения, при достижении предельного значения возникает магистральная трещина, перпендикулярная оси нагружения. Прочность при растяжении определяется по формуле:

$$R = \frac{P}{A}$$

где P — разрушающая нагрузка, A — площадь поперечного сечения образца.

Анализ показал, что наиболее корректно отражает работу бетона при растяжении, однако требует точного центрирования нагрузки и специальной захватной оснастки, а получаемые результаты характеризуются повышенным разбросом.

Рассмотрев метод изгиба балки с надрезом, можно утверждать, что он основан на принципах механики разрушения. В средней части призматической балки выполняется искусственный надрез определенной глубиной, который служит концентратором напряжений и задаёт место инициирования трещины. Образец нагружается по трёхточечной схеме. В зоне надреза формируются максимальные растягивающие напряжения, и трещина развивается из вершины надреза вверх по сечению. В процессе испытания фиксируются нагрузка и раскрытие трещины, либо прогиб. По диаграмме «нагрузка–раскрытие» определяется энергия разрушения, где работу разрушения необходимо разделить на произведение ширины балки и разности высоты сечения с глубиной надреза.

Метод позволяет оценить сопротивление распространению трещины и постпиковое поведение бетона. Недостатками являются повышенная трудоёмкость подготовки образцов и необходимость точной измерительной аппаратуры.

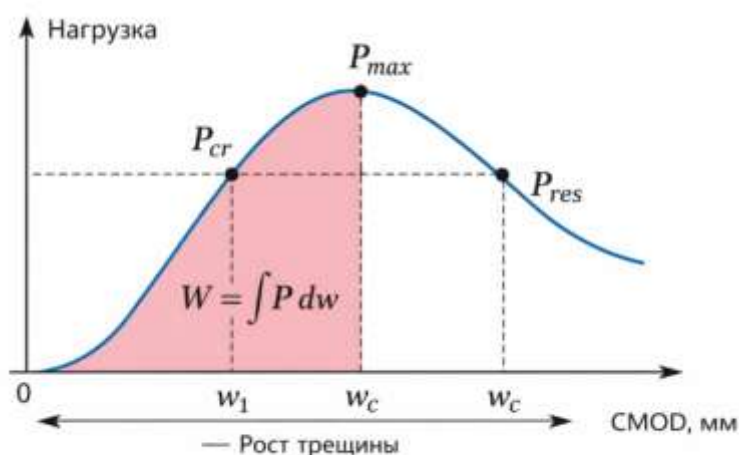


Рисунок 2 - Диаграмма «нагрузки-раскрытия» балки

Завершающий метод заключается в ступенчатом нагружении железобетонной балки до появления первой трещины и последующего её развития. Фиксируются нагрузка трещинообразования и ширина раскрытия трещин в растянутой зоне.

Момент образования первой трещины определяется по зависимости:

$$M = R_t * W$$

где R_t — расчётная прочность бетона при растяжении, W — момент сопротивления растянутого сечения. Данный метод отражает реальную работу конструктивного элемента, позволяет оценить эксплуатационную пригодность, однако требует значительных материальных затрат и продолжительного времени испытаний, что делает его слабой стороной достаточную сложность проведения.

Результаты исследования и обсуждение. По результатам исследования выделены обоснования для выбора рационального метода определения трещиностойкости, которые приведены ниже.

Для тяжёлого бетона, применяемого в массовом строительстве, приоритетным является метод, который:

- отражает сопротивление растяжению;
- обладает высокой повторяемостью;
- не требует сложного оборудования;
- допускает использование в стандартных лабораториях.

Метод прямого растяжения обеспечивает корректное напряжённое состояние, однако характеризуется сложностью реализации и повышенным разбросом результатов. Испытание призм на изгиб сопровождается неравномерным распределением напряжений. Метод балки с надрезом ориентирован на задачи механики разрушения и требует более сложного оборудования. Испытание железобетонных элементов отражает работу конструкции, а не свойства бетона в чистом виде.

С учётом этих критериев наиболее рациональным методом следует признать испытание на растяжение при раскалывании. Он обеспечивает объективную оценку сопротивления бетона трещинообразованию, технологичен и соответствует нормативной базе. Для углублённых научных исследований целесообразно дополнительно использовать метод изгиба балки с надрезом.

В ходе анализа методов составлена таблица, в которой указаны преимущества и недостатки каждого из методов для более наглядного сравнения.

Таблица 1 – Сравнение методов

Метод	Сложность	Информативность	Воспроизводимость	Практическая применимость
Раскалывание	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая
Изгиб призм	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая
Прямое растяжение	Средняя	Высокая	Средняя	Ограниченная
Балка с надрезом	Средняя	Очень высокая	Высокая	Научные исследования
ЖБ балка	Низкая	Высокая	Средняя	Проектная практика

При анализе таблицы 1, установлено, что метод растяжения при раскалывании обеспечивает определение прочности бетона при растяжении при минимальной трудоёмкости и высокой воспроизводимости результатов. Его ограничение заключается в отсутствии информации о развитии трещины после её образования. Испытание призм на изгиб позволяет оценить работу бетона в растянутой зоне при изгибе, однако напряжённое состояние является неравномерным, а результаты зависят от геометрии образца. Прямое растяжение наиболее корректно отражает природу трещинообразования, поскольку создаёт однородное растягивающее напряжённое состояние, но требует точного центрирования и характеризуется

повышенным разбросом данных. Метод изгиба балки с надрезом позволяет исследовать не только момент образования трещины, но и её распространение, включая постпиковое поведение и энергию разрушения. Недостатком является более высокая сложность испытания. Испытание железобетонной балки отражает реальную работу конструкции, однако влияние армирования не позволяет выделить собственные характеристики бетона.

Таким образом, для оценки материала тяжёлого бетона наиболее рационален метод раскалывания, который обладает высокой применимостью на практике, а также воспроизводимостью. Что касается углублённого анализа механизма разрушения — изгиб балки с надрезом самый подходящий вариант, т.к. позволяет изучить образец даже после проведения испытания.

Заключение. В результате проведённого анализа установлено, что выбор метода определения трещиностойкости тяжёлого бетона должен основываться на целях исследования и ресурсных возможностях лаборатории, проводимой испытание. Для достоверного результата, необходимо, учитывать все детали методов, и действовать в соответствии инструкциям и нормативным документам.

Наиболее рациональным методом для комплексной оценки сопротивления трещинообразованию тяжёлого бетона является испытание на растяжение при раскалывании. Он сочетает достаточную информативность, нормативную регламентацию и технологичность, что является крайне важными показателями при расчетах, особенно в современном многоэтажном монолитном строительстве.

Необходимо, так же, учитывать, практически самый низкий коэффициент разброса экспериментальных данных, что позволяет добиваться максимально точных данных по результатам проведения метода, а также отпадает надобность неоднократного проведения эксперимента, что, в свою очередь, решает экономическую составляющую. Точные данные эксперимента позволяют ограничиться определенным количеством образцов и количеством повторений метода, что окончательно делает его самым удобным из исследуемых, практически во всех аспектах.

Все исследуемые методы имеют в себе научную ценность и имеют огромное значение для развития строительства. Однако, необходимо было, в ходе анализа, выбрать лидирующий метод, что и было сделано в данной статье. Остальные методы находят широкое применение при определении трещиностойкости, но обладая рядом особенностей, не были отмечены в данной статье как наиболее перспективные, что не делает их неточными или не корректными вне данного исследования.

Для научных исследований структуры и механизма разрушения целесообразно использовать методы механики разрушения как дополнение к базовым испытаниям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. — М.: Издательство АСВ, 2011. — 528 с.
2. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. — М.: Стройиздат, 1984. — 672 с.
3. Невский В.А. Бетон и железобетон. — М.: Высшая школа, 2007. — 304 с.
4. Голышев А.Б. Прочность и долговечность бетона. — М.: АСВ, 2002. — 447 с.
5. ГОСТ 10180 – 2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. — 20 с.
6. RILEM TC 50-FMC. Determination of the fracture energy of mortar and concrete by means of three-point bend tests. — Materials and Structures, 1985. — Vol. 18. — P. 285–290.
7. Hillerborg A., Modéer M., Petersson P.E. Analysis of crack formation and crack growth in concrete by means of fracture mechanics and finite elements. — Cement and Concrete Research, 1976. — Vol. 6, No. 6. — P. 773–782.

УДК 622.245.42: 622.276.66

Бозбаев Б.К., Габдрахманов А.Т., магистранты

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Мурзагалиева А.А., докторант

НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова», г. Актау,
Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КОЛЬЦА ПРИ ГИДРОРАЗРЫВЕ ПЛАСТА

АННОТАЦИЯ

В статье представлен обзор современных подходов к оценке напряжённно-деформированного состояния цементного кольца при гидроразрыве пласта (ГРП), включая аналитические модели многослойной системы «обсадная колонна–цемент–порода», численные расчёты методом конечных элементов и экспериментальные исследования механических свойств цементного камня. Выделены ключевые факторы, влияющие на устойчивость цементного слоя: режимы ГРП, циклическое нагружение, температурные колебания, качество адгезии и наличие дефектов. Показано, что максимальные растягивающие окружные напряжения возникают у внутренней поверхности цементного кольца, повышая риск трещинообразования и образования каналов миграции. Повторные циклы давления и температуры способствуют накоплению микрповреждений, снижению прочности на растяжение и деградации структуры цемента. Предложен комплексный подход к оценке риска разрушения цементного кольца, объединяющий аналитические, численные и статистические методы, что может применяться при проектировании цементирования и планировании режимов ГРП.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, цементное кольцо, аналитические, численные и экспериментальные методы, напряженно-деформированное состояние, обсадная колонна – цемент – порода

Введение. В современных условиях добыча углеводородов осуществляется преимущественно на месторождениях с повышенной геолого-технической сложностью, что требует применения эффективных технологий интенсификации притока. Одной из ключевых технологий является гидроразрыв пласта (ГРП), обеспечивающий рост дебита за счёт формирования и расширения трещин. Однако широкое внедрение многостадийного ГРП в горизонтальных и наклонных скважинах сопровождается увеличением механических и термических нагрузок на конструктивные элементы скважины и повышает риск нарушения целостности цементного кольца[1].

Цементное кольцо выполняет ключевую функцию герметизации пространства между обсадной колонной и окружающими горными породами. Возникновение дефектов в цементном кольце может привести к нежелательным межпластовым перетокам, утечкам эксплуатационных жидкостей, снижению эффективности эксплуатации скважины и увеличению расходов на ремонтные работы. Обеспечение целостности и устойчивости цементного камня в процессе операций гидроразрыва пласта является приоритетной инженерной и производственной задачей[1-2].

В современной научной литературе методы оценки напряжённно-деформированного состояния цементного кольца условно классифицируются на три категории: аналитические, численные и экспериментальные. Аналитические модели позволяют проводить оценку распределения напряжений в системе "обсадная колонна – цемент – порода", но опираются на упрощенные допущения. Численные методы, в частности метод конечных элементов, позволяют учитывать сложную геометрию конструкции, нелинейные свойства материалов и наличие дефектов, однако требуют значительных вычислительных ресурсов и тщательной валидации. Экспериментальные исследования предоставляют наиболее точные данные о механических характеристиках цементного камня, но ограничены лабораторными условиями проведения испытаний[2-3].

Несмотря на обилие исследований, отсутствует целостный подход к оценке совместного влияния циклических нагрузок, температурных воздействий и контактных условий на цементное кольцо скважины. Предполагается, что разрушение цементного кольца при гидроразрыве пласта (ГРП) обусловлено совокупностью факторов: высоких растягивающих окружных напряжений, многократного воздействия нагрузки и снижения адгезии на границе цемента с обсадной колонной и породой. Дополнительным негативным фактором являются температурные колебания и химическая активность среды, ускоряющие деградацию цементного кольца и образование микротрещин. Объектом исследования является зона цементного кольца в конструкции скважины при проведении ГРП. Предметом исследования является анализ напряжённо-деформированного состояния цементного кольца под воздействием высоких давлений, температур и циклических нагрузок. Целью работы является систематизация современных методов оценки состояния цементного кольца, выявление механизмов его разрушения и определение направлений повышения его устойчивости[4-5].

Материалы и методы исследования. В настоящей работе был проведен тщательный обзор актуальной научной литературы по геомеханике скважин, цементированию и гидроразрыву пласта, с особым вниманием к работам последних десяти лет.

В научной литературе представлен широкий спектр методов анализа напряженно-деформированного состояния цементного кольца в процессе гидроразрыва пласта (ГРП). Эти методы условно можно классифицировать на три категории: аналитические модели, численные расчеты и экспериментальные исследования.

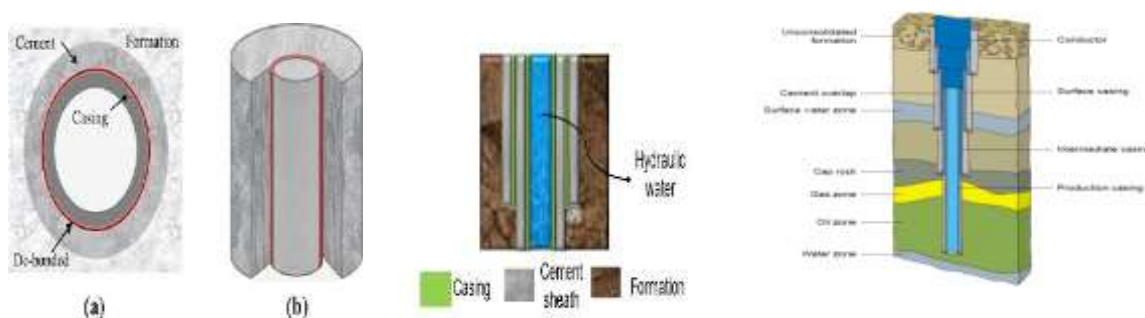


Рисунок 1 — Схема конструкции скважины: обсадная колонна, цементное кольцо и окружающие горные породы

На рисунке 1 изображена многослойная конструкция скважины, включающая в себя обсадную колонну, цементное кольцо и прилегающие горные породы. Цементное кольцо выполняет функцию герметизации пространства между трубами и препятствует неконтролируемому перемещению флюидов между пластами.

При осуществлении гидроразрыва пласта давление, создаваемое внутри скважины, передаётся от обсадной колонны к цементному кольцу, что приводит к возникновению радиальных и окружных напряжений в конструкции. Аналитические модели цементирования скважин базируются на теории упругости многослойных цилиндрических конструкций. В рамках этой теории цементное кольцо рассматривается как цилиндрическая оболочка, расположенная между обсадной колонной и горными породами. При осуществлении ГРП внутреннее давление вызывает в цементном слое радиальные и окружные напряжения. Максимальные растягивающие окружные напряжения наблюдаются у внутренней поверхности цементного кольца ввиду различий в механических свойствах материалов и геометрии системы. При резком повышении давления эти напряжения могут превысить предел прочности цемента на растяжение, что приводит к образованию трещин[6].

Несмотря на то, что аналитические модели позволяют оценить влияние ключевых параметров – модуля упругости и коэффициента Пуассона цемента, толщины цементного слоя, а также жесткости обсадной колонны и горных пород – они ограничены рядом упрощающих предположений. К ним относятся идеальные контактные условия, однородность материалов, отсутствие дефектов и осесимметричность нагрузки.

Численное моделирование эксплуатационных скважин методом конечных элементов (МКЭ) представляет собой высокоточный инструмент анализа напряжённо-деформированного состояния, учитывающий широкий спектр факторов. В отличие от аналитических подходов, МКЭ позволяет учесть сложную геометрию скважины, неоднородность физико-механических свойств пород и цемента, а также наличие дефектов в цементном кольце (трещин и пустот). Кроме того, моделирование методом конечных элементов учитывает нелинейное поведение материалов под воздействием различных нагрузок. С помощью МКЭ исследуются различные сценарии нагружения скважины: быстрое повышение давления, циклические нагрузки, температурные воздействия и изменение контактных условий между цементом, обсадной колонной и породой. Особое значение придается анализу адгезии на границах контакта, поскольку её снижение приводит к перераспределению напряжений и концентрации растягивающих напряжений, что может стать причиной разрушения цементного камня. Учет пластической деформации, третинообразования и деградации прочности материалов в рамках МКЭ делает численные модели более точным инструментом прогнозирования состояния и обеспечения целостности эксплуатационных скважин[7].

Экспериментальные исследования направлены на определение прочностных характеристик цементного камня, таких как модуль упругости и сопротивление циклическим и химическим воздействиям. Полученные данные используются для калибровки численных моделей и разработки более устойчивых цементных составов[5,8].

Важным этапом исследования является валидация модели, направленная на оценку её точности и применимости. Она включает сравнительный анализ результатов аналитических и численных моделей, сопоставление расчетов с экспериментальными данными, анализ чувствительности к изменению ключевых параметров (модуля упругости, прочности, коэффициента теплового расширения), а также изучение влияния дефектов материала на распределение напряжений. Проведение валидации позволяет определить область применимости модели, оценить достоверность её прогнозов и выявить наиболее значимые параметры, требующие контроля в практических условиях.

Радиальные и окружные напряжения определяются по формулам Ламе:

$$\sigma_r = A - \frac{B}{r^2} \quad \text{и} \quad \sigma_\theta = A + \frac{B}{r^2} \quad (1)$$

где

σ_r — радиальное напряжение,

σ_θ — окружное напряжение,

r — текущий радиус,

A и B — коэффициенты, определяемые из граничных условий давления.

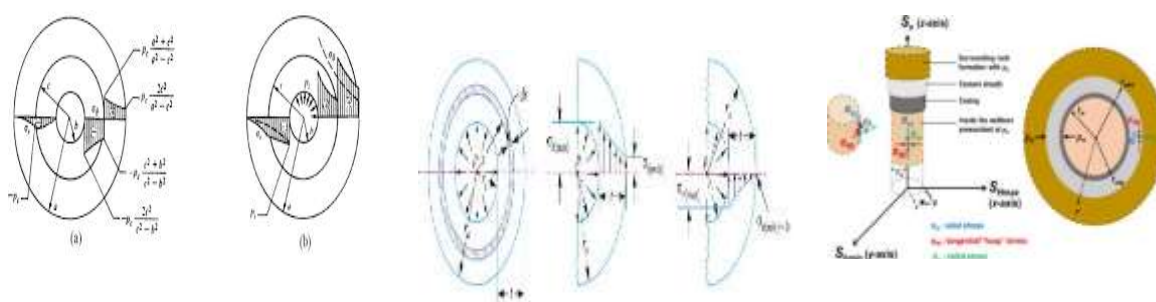


Рисунок 2 — Распределение радиальных и окружных напряжений в цементном кольце при воздействии внутреннего давления

В рамках анализа цементное кольцо рассматривается как элемент многослойной цилиндрической системы «обсадная колонна – цемент – порода». При воздействии внутреннего давления в процессе гидроразрыва пласта в цементном слое возникают радиальные и окружные напряжения, при этом максимальные растягивающие напряжения наблюдаются у внутренней поверхности кольца.

Из рисунка 2 видно, согласно результатам аналитического решения задачи для толстостенной цилиндрической оболочки, наибольшие растягивающие окружные напряжения

наблюдаются на внутренней поверхности цементного кольца. При увеличении внутреннего давления во время гидроразрыва пласта, значения окружных напряжений растут интенсивнее, чем радиальные. Именно в этой области наиболее вероятна генерация трещин и потеря герметичности цементного кольца.

Максимальные растягивающие окружные напряжения возникают у внутренней поверхности цементного кольца, что повышает вероятность образования трещин при гидроразрыве пласта [7].

Для оценки воздействия отдельных параметров на напряжённое состояние конструкции используется метод анализа чувствительности. Он основан на выполнении серии расчётов с планомерным изменением ключевых параметров, включая модуль упругости цемента, прочность на растяжение, коэффициент теплового расширения, коэффициент адгезии и параметры давления рабочей жидкости ГРП (максимальное давление и скорость его роста). Данный метод позволяет выявить наиболее существенные факторы, оказывающие влияние на состояние системы, и сконцентрировать усилия на их контроле при проектировании цементирования и планировании операций гидроразрыва пласта.

Оценка риска разрушения выполняется комплексно, сочетая аналитические и численные расчеты с вероятностным подходом. В частности, применяется метод Монте-Карло, позволяющий учесть неопределенность исходных данных и определить вероятность превышения допустимых напряжений в условиях эксплуатации.

Метод Монте-Карло является эффективным методом для оценки вероятности разрушения с учетом возможных флуктуаций значений параметров. В этой модели параметры, такие как прочность и модуль упругости, рассматриваются как случайные величины, часто описываемые нормальным распределением. Проводится серия вычислительных экспериментов (обычно от 1000 до 10000 итераций), результатом которых является статистическое распределение напряжений. Анализ этого распределения позволяет определить вероятность того, что напряжения превысят прочность материала. Применение метода Монте-Карло позволяет оценить риск разрушения цементного кольца в условиях реальной эксплуатации, где значения параметров не являются постоянными и могут изменяться в широком диапазоне [8].

Результаты исследования и обсуждение. Формирование напряжённого состояния при гидроразрыве пласта. При проведении операции гидроразрыва пласта (ГРП) наблюдается резкий скачок давления как в интервале пласта, так и внутри обсадной колонны. Данное повышение давления передаётся на цементный слой, вызывая появление растягивающих окружных напряжений. В совокупности с геомеханическими воздействиями горных пород это может привести к образованию трещин и локальному разрушению цементного камня. Аналитические модели демонстрируют, что с увеличением внутреннего давления окружные растягивающие напряжения возрастают более интенсивно, чем радиальные. Такая тенденция обусловлена геометрическими характеристиками и механическими свойствами многослойной системы. Превышение критического уровня напряжений повышает риск разрушения цементного кольца, особенно в зоне его соприкосновения с обсадной колонной [9].

Влияние циклических нагрузок. Многостадийный гидроразрыв пласта представляет собой сложный процесс, характеризующийся многократными циклами нагружения и разгружения системы. Данные циклические изменения давления и температуры вызывают накопление микрповреждений в структуре цементного камня, что приводит к постепенному снижению его прочности и развитию усталостных трещин.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что даже при уровнях напряжения, не превышающих предел прочности цемента при однократном воздействии, многократные циклы давления могут спровоцировать разрушение материала в результате накопления повреждений [5,10].

Кроме того, циклические нагрузки оказывают негативное воздействие на контактную зону между цементом и обсадной колонной. В этой области могут образовываться микротрещины и зоны отслоения, что приводит к перераспределению напряжений и повышению риска образования каналов для миграции флюидов [6,9].

Влияние температурных эффектов на гидроразрыв пласта. Изменение температурного режима при ГРП, особенно при закачке горячих промысловых жидкостей или флюидов высокой температуры, приводит к возникновению термонапряжений из-за различий

коэффициентов теплового расширения цемента, обсадной колонны и окружающих пород. Эти напряжения суммируются с механическими нагрузками, усиливают растягивающие напряжения в цементном кольце и способствуют образованию микротрещин. В совокупности давление и температурные эффекты вызывают нелинейное распределение напряжений, что требует применения сложных термомеханических моделей для адекватного прогнозирования состояния и оценки риска разрушения цемента[10].

Контактные условия и дефекты. Качество сцепления цементного раствора с обсадной колонной и вмещающими породами оказывает решающее влияние на распределение напряжений в конструкции. Недостаточная адгезия приводит к перераспределению нагрузок, что способствует возникновению зон с концентрацией растягивающих напряжений. Характерные дефекты цементного камня, такие как неполное заполнение пространства, пористость, микротрещины и неравномерная толщина кольца, усиливают локальные напряжения и повышают вероятность разрушения конструкции. Пористость и микротрещины снижают прочность цементного камня, что способствует развитию макротрещин при воздействии нагрузок[11-12]

Сравнение методологических подходов. Аналитические модели обеспечивают оперативную оценку характера распределения напряжений. Методы конечных элементов (МКЭ) позволяют учитывать геометрическую сложность, дефекты и нелинейные явления в материале. Экспериментальные исследования предоставляют достоверные данные о свойствах материала. Для достижения максимальной эффективности рекомендуется комплексное применение указанных методов.

Наиболее эффективным способом прогнозирования целостности цементного кольца при проведении работ по гидроразрыву пласта является комплексный подход. Данный подход предполагает интеграцию аналитических методов, численных моделей (метода конечных элементов) и экспериментальных данных. Аналитические модели используются для первичной оценки ситуации, численные модели – для углубленного анализа, а экспериментальные данные служат для проверки точности и уточнения параметров моделей.

Для оценки состояния цементного камня и прогнозирования его разрушения в различных инженерных задачах используются разнообразные критерии прочности. К числу таких критериев относятся:

- критерий максимальных главных напряжений: предполагающий разрушение материала при превышении значения наибольшего главного напряжения над допустимым пределом.
- критерий Мизеса: учитывающий комплексное напряжённое состояние материала и допускающий разрушение при превышении эквивалентного напряжения над заданным значением.
- модели накопления повреждений: описывающие постепенный процесс разрушения материала под действием циклических нагрузок в результате накопления микродефектов.

В контексте гидроразрыва пласта (ГРП) наиболее актуальным является критерий превышения прочности цементного камня на растяжение. Это обусловлено тем, что цементные камни характеризуются сравнительно низкой прочностью при растяжении и склонны к хрупкому разрушению[12].

Надежность цементного кольца при гидроразрыве пласта формируется под воздействием множества факторов. К ним относятся давление, температурные колебания, циклические нагрузки, а также качество контакта цемента с элементами стальной конструкции и породой. Дополнительное влияние оказывают дефекты в цементном слое, такие как пористость, микротрещины, и характеристики используемого цемента. Для достоверной оценки риска разрушения цементного кольца наиболее рациональным методом является комплексный подход, интегрирующий аналитические методы, численное моделирование и экспериментальные данные.

Заключение. Современные исследования демонстрируют, что целостность цементного кольца при гидроразрыве пласта зависит от взаимодействия механических, термических и контактных факторов. Ключевым механизмом разрушения цементного камня является образование растягивающих напряжений в кольцевом направлении, достигающих максимальных значений на внутренней поверхности.

Дополнительное влияние оказывают циклические нагрузки давления, температурные изменения и снижение сцепления на границе контакта цемента с обсадной колонной и горными породами. Для точной оценки риска разрушения цементного кольца рекомендуется комплексный подход, включающий аналитическое моделирование, численное моделирование методом конечных элементов и экспериментальные исследования.

Полученные в ходе исследования результаты обладают значительным практическим потенциалом для усовершенствования технологий цементирования нефтяных и газовых скважин. Данные могут быть использованы при проектировании цементационных работ для оптимального подбора составов цемента, обладающих требуемыми показателями пластичности и трещиностойкости. Кроме того, применение полученных выводов позволит обеспечить надежный контакт цемента с обсадной колонной и породой. Рекомендуется также учитывать данные исследования при планировании операций гидроразрыва пласта, в частности, при оценке циклического нагружения, введении дополнительных коэффициентов запаса прочности и оптимизации режимов давления и температуры.

В числе перспективных направлений будущих исследований следует выделить:

- создание интегрированных моделей: модели, учитывающие комплексное воздействие давления, температуры и химических факторов на цементный состав;
- разработка цементных составов с повышенной устойчивостью к образованию трещин;
- внедрение цифровых инструментов для мониторинга и анализа состояния цементного кольца в режиме реального времени. Данные инструменты позволят проводить оперативную оценку состояния цементного кольца и принимать своевременные меры по поддержанию его целостности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nelson E.B., Guillot D. Well Cementing. – 2nd ed. – Houston: Schlumberger, 2006. – 804 p.
2. Teodoriu C., Falcone G. Cement sheath integrity during hydraulic fracturing operations // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2014. – Vol. 120. – P. 79–88.
3. Goodwin K.J., Crook R.J. Cement sheath stress failure // SPE Drilling Engineering. – 1992. – Vol. 7. – P. 291–296.
4. Bosma M., Ravi K., Van Driel W., Schreppers G. Design approach to sealant selection for the life of the well // SPE Drilling & Completion. – 1999. – Vol. 14. – P. 26–31.
5. Zhang J., Yin S., Wang H. Mechanical behavior of oil well cement under cyclic loading // Construction and Building Materials. – 2018. – Vol. 190. – P. 1114–1122.
6. Dusseault M., Gray M., Nawrocki P. Why oil wells leak: cement behavior and long-term integrity // SPE Drilling & Completion. – 2000. – Vol. 15. – P. 188–195.
7. Ravi K., Bosma M., Gastbled O. Improving the economics of well cementing operations // SPE Production & Facilities. – 2002. – Vol. 17. – P. 111–115.
8. Lavrov A., Torsæter M. Physics and Mechanics of Primary Well Cementing. – Springer, 2016. – 230 p.
9. Pluymakers A., Kobchenko M., Renard F. Fracturing of wellbore cement during hydraulic fracturing // Journal of Geophysical Research: Solid Earth. – 2017. – Vol. 122. – P. 6053–6070.
10. Zhang L., Zhang S., Li X. Thermo-mechanical behavior of cement sheath in oil and gas wells // Journal of Natural Gas Science and Engineering. – 2019. – Vol. 66. – P. 150–160.
11. Li K., Pang X. Numerical analysis of cement sheath integrity during multi-stage hydraulic fracturing // Petroleum Exploration and Development. – 2020. – Vol. 47. – P. 420–429.
12. Wang H., Li Y., Zhao X. Finite element modeling of cement sheath failure during hydraulic fracturing // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2021. – Vol. 204. – 108706.

ТҮЙІН

Мақалада «шегендеу тізбегі-цемент-тау жынысы» көп қабатты жүйесінің аналитикалық модельдерін, соңғы элементтер әдісімен сандық есептеулерді және цемент тасының механикалық қасиеттерін эксперименттік зерттеулерді қоса алғанда, қабатты гидрожару кезіндегі цемент сақинасының (GRP) кернеулі –деформацияланған күйін бағалаудың заманауи тәсілдеріне шолу берілген. Цемент қабатының тұрақтылығына әсер ететін негізгі факторлар:

ГРП режимдері, циклдік жүктеме, температураның ауытқуы, адгезия сапасы және ақаулардың болуы. Шеңбердің максималды созылу кернеулері цемент сақинасының ішкі бетінде пайда болады, бұл жарықтар мен көші-қон арналарының пайда болу қаупін арттырады. Қысым мен температураның қайталанатын циклдары микро зақымданудың жиналуына, созылу беріктігінің төмендеуіне және цемент құрылымының деградациясына ықпал етеді. Цементтеуді жобалау және ГРП режимдерін жоспарлау кезінде қолдануға болатын аналитикалық, сандық және эксперименталдық әдістерді біріктіретін цемент сақинасының бұзылу қаупін бағалаудың кешенді тәсілі ұсынылды.

ABSTRACT

The article provides an overview of modern approaches to assessing the stress-strain state of a cement ring during hydraulic fracturing, including analytical models of the multilayer casing–cement–rock system, numerical calculations using the finite element method, and experimental studies of the mechanical properties of cement stone. The key factors influencing the stability of the cement layer are highlighted: hydraulic fracturing modes, cyclic loading, temperature fluctuations, adhesion quality and the presence of defects. It is shown that the maximum tensile circumferential stresses occur at the inner surface of the cement ring, increasing the risk of cracking and the formation of migration channels. Repeated cycles of pressure and temperature contribute to the accumulation of micro-damage, reduced tensile strength and degradation of the cement structure. A comprehensive approach to assessing the risk of destruction of the cement ring is proposed, combining analytical, numerical and statistical methods, which can be used in the design of cementing and planning hydraulic fracturing modes.

UDC 628.161.2

Nurekesheva I.M., masters student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

Akhmetova A.A., student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

Satayeva S.S., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

STUDY OF HIGH-MOLECULAR-WEIGHT COPOLYMERS AS COAGULANTS IN WATER PURIFICATION SYSTEMS

ABSTRACT

Main characteristics of the physical and chemical method of industrial wastewater treatment using coagulants and high-molecular-weight flocculants are presented. The results of studies on the use of AK-631 series flocculants for coagulation-flocculation treatment of wastewater from various industries are presented. The high efficiency of the fractional flocculation method for removing heavy metal ions from model solutions is demonstrated, achieving up to 98% removal of colloidal and highly dispersed impurities. The mechanism of action of the reagents and the main classes of substances used are described. The obtained results confirm the feasibility of implementing this method to improve the efficiency and reliability of treatment facilities and reduce the negative impact of wastewater on water bodies.

Key words: wastewater, treatment, fractional flocculation method, flocculant, coagulant, heavy metals

Introduction. High-molecular-weight compounds (HMWCs), in particular flocculants, are widely used in water and wastewater treatment processes due to their ability to bind fine and colloidal particles into large aggregates (flocs), which significantly accelerates the processes of settling and filtration. The use of polymer flocculants significantly improves the efficiency of physical and chemical treatment, especially in the removal of suspended solids. HMWCs are also used in the

treatment of industrial wastewater from inorganic and organic contaminants, including heavy metal salts. Of particular interest are copolymers based on acrylamidomethylpropanesulfonic acid (H-AMS) salts, which have a high sorption capacity for heavy metal ions. Thus, the use of NMs is an important factor in intensifying purification processes, ensuring a high degree of removal of suspended particles and toxic components from wastewater.

Coagulation is the process of aggregation of dispersed particles, which occurs as a result of changes in their structure and charge under the influence of electrolytes or other factors. The basic essence of the process is the treatment of water with coagulants, followed by hydrolysis and the interaction of the hydrolysis products with colloidal or coarsely dispersed pollutants, resulting in the formation of flocs [1-4].

To accelerate and improve the quality of water treatment, some high-molecular-weight substances, such as flocculants, are added to the coagulants, which promotes more active flocculation and sedimentation. This results in improved water quality.

Main disadvantage of this method is that the operating mode of the treatment facilities becomes unregulated due to the constantly changing water quality.

Surfactant molecules are adsorbed on organic or inorganic colloids by their active groups. Since the affinity of the hydrophobic parts of surfactant molecules to water is less than their affinity to each other, they cling together to form micelles that are connected by bridges into a globule.

To speed up the purification process, water treatment facilities are equipped with water-soluble flocculants, which can exist in both non-ionized and dissociated forms [5]. Based on the charge of the ions, flocculants can be classified as anionic or cationic. The choice of flocculant type is often determined by the charge of the wastewater particles and the nature of the charge carriers.

It should be noted that the cleaning process is influenced by a large number of factors, such as the class and concentration of pollutants, the temperature and acidity of the environment, the type of surfactant, and its concentration.

All of the above allows us to conclude that the effectiveness of treatment is quite high, and the residual content of wastewater ingredients is low. Therefore, the widespread use of flocculants and coagulants in technological processes can increase the efficiency, reliability, and stability of wastewater treatment facilities, as well as improve the quality of water, which undoubtedly demonstrates the practical significance of this research method.

One of the most effective physical and chemical methods for treating industrial wastewater using coagulants and high-molecular flocculants allows for the removal of up to 97-98% of colloidal and highly dispersed impurities, such as organic matter, heavy metals, petroleum products, surfactants, etc.

Flocculants are substances that promote the expansion of optimal coagulation areas at various values (temperature and acidity of the environment), increase the density and strength of the resulting flocs, increase the reliability of operation and the throughput of treatment facilities, and reduce the consumption of coagulants.

This class of compounds includes natural and synthetic water-soluble organic polymers. In our country, polyacrylamide and its derivatives, as well as active silicic acid, have traditionally been used in various industrial sectors.

Significant changes have occurred in the flocculant market in recent decades. During this time, many water treatment companies have become familiar with imported flocculants from the USA, Japan, Great Britain, Germany, France, and Finland.

With a wide variety of reagents available on the market (flocculants and coagulants), the main task of specialists is to determine the most suitable reagents from both technological and economic perspectives.

Flocculants are characterized by a variety of macromolecular structures, such as chain, linear, or branched. Most substances have a linear macromolecular structure. Polymer macromolecules consist of a large number of groups (units) linked by chemical affinity. These units can be either homogeneous (homopolymers) or heterogeneous (copolymers). However, the number of links in macromolecules (or the degree of polymerization) is on the order of 250-70000, and the total length of the molecular chain is $7.5 \cdot 10^2$ - $110 \cdot 10^2$ nm, the molecular weight is in the range of $1,0 \cdot 10^4$ - $1,5 \cdot 10^7$.

Synthetic polymer flocculants have become widely used in the global water treatment practice due to their highly effective flocculating properties. Polyacrylamide (PAA), a high-molecular-weight

compound with a molecular weight of approximately $0,5 \cdot 10^6$ - $6 \cdot 10^6$ is a well-known example. The compound is usually obtained by polymerization of aqueous solutions of acrylamide in an oxidizing-reducing environment in the presence of initiating agents, such as ammonium or potassium persulfate. Various flocculant compositions have been developed based on this compound.

For various economic reasons, as well as due to the limited availability of coagulants, aluminum sulfates (AS) and ferric chloride were used to treat industrial wastewater of various origins. Lime was used to adjust the pH of the medium, and polyacrylamide was used to increase floc size.

In general, the use of aluminum and iron sulfates for wastewater treatment allows to increase the capacity of treatment facilities, extract dispersed contaminants from wastewater, precipitate and extract dissolved substances. Its action is associated with the increase in the size of flakes, which leads to an increase in the rate of sedimentation, the efficiency of wastewater treatment. Clarification of wastewater after coagulation treatment is carried out by settling.

With the advent of highly basic mineral coagulants, the wastewater treatment landscape is changing. The use of aluminum chlorides and sulfates, the most common of which is aluminum oxychloride, improves the efficiency of coagulation treatment and eliminates the need to regulate the acidity of the treated wastewater. However, in aluminum sulfate solutions, the low pH prevents similar processes from occurring, and all aluminum is present as $[Al_2(H_2O)_6]^{3+}$ monomers. The high charge of the hydrolysis products of basic aluminum salts is accompanied by increased electrostatic interactions during the heterocoagulation of oppositely charged dispersed contaminant particles and the hydrolysis products. As the charge of the latter increases, the dosage decreases and the contaminant particle content in the flocs increases, thereby increasing the cleaning efficiency.

In order to intensify the clarification process of wastewater treated with coagulants, flocculants are used, which accelerate the precipitation of coagulated contaminants and reduce the suspended matter content in the treated wastewater.

In a slightly acidic environment, the flocs are positively charged, while in an alkaline environment, they are negatively charged. In practical analysis, flocculants with different charges and magnitudes are used, indicating a more complex mechanism of flocculation of coagulated contaminants and the influence of other factors.

A radical way to improve reagent wastewater treatment technology is the independent use of organic flocculants. This technology offers several advantages, including eliminating secondary water pollution from coagulant hydrolysis products, reducing water corrosivity, reducing the amount of sludge formed, and improving its dewaterability. Flocculants can also be used as effective precipitants for dissolved ionic contaminants, such as surfactants.

They are capable of chemically interacting with dissolved impurities in wastewater, forming insoluble compounds. In practice, the precipitation of soluble organic contaminants results in the aggregation of suspended impurities in wastewater.

Choice of flocculants and the effectiveness of wastewater treatment for dissolved organic impurities will be determined by their nature and concentration. High flocculant dosages are required, increasing the cost of wastewater treatment. In this case, composite coagulating-flocculating compounds or coagulants in combination with flocculants can be used as alternative reagents.

It should be noted that flocculation leads to the formation of larger flocs. In the process of particle deposition, it is important to consider the basic principles of flocculation theory, such as the La Mer theory, which describes the bridging mechanism of flocculation. Synthetic organic polymers are commonly used in industries such as coal mining, oil production, chemical manufacturing, pulp and paper production, textile manufacturing, and microbiology.

The flocculating ability depends on a large number of factors, such as the nature and concentration of the polymer, the molecular weight, chemical composition, and hydrodynamic size of the macromolecules, the concentration of the dispersed phase, and the composition of the dispersion medium. In most cases, the reagents under consideration are more effective than the original components. Their use simplifies the purification process, expands their effective applications, and solves the problem of treating heavily polluted wastewater.

Flocculation theory was developed in the period 1950-1964 by the French scientist La Mer. According to this theory, the flocculation process occurs in two stages [6]:

1. Polymer molecules are adsorbed by several of their fragments to the surface of suspended and colloidal particles, occupying a part of this surface. The entire surface of the particles is taken as a unit, the part occupied by polymers - θ ; the remaining part - $(1 - \theta)$.

2. In the second stage, secondary adsorption occurs, when the remaining free fragments of polymer molecules are fixed on the surface of other particles, linking the particles with polymer bridges. This is the actual flocculation process.

The rate of the La Mer flocculation process can be determined using the following equation:

$$dn/d\tau = K\phi n^2 (1-\theta) \quad (1)$$

- where n is the number of suspended and colloidal particles in a unit volume of water (counting concentration);

- τ is the time;

- $K\phi$ is a coefficient that reflects the conditions for particle convergence (distances and velocities).

In addition, the rate of the coagulation process can be calculated according to the following expression:

$$dn/d\tau = Kn \quad (2)$$

It is obvious that the expression for the flocculation rate differs from the coagulation rate by the presence of the product $\theta (1 - \theta)$. This product is characteristic of flocculation processes and determines the probability that the free part of one particle is located near a polymer molecule adsorbed on the surface of another particle. Additionally, when θ is changed, the flocculation rate reaches a maximum at $\theta=0.5$. The value of θ itself depends on the polymer dose, specifically on the ratio between the surface area of the suspended particles and the polymer dose.

The larger the dose of the polymer, the larger proportion of the particle surface it covers. It is clear that flocculation is only possible at a certain ratio between the concentration of the suspension and the dose of the polymer:

$$\theta = f(D\Phi), \quad (3)$$

$$D\Phi = f(n, r), \quad (4)$$

- where $D\Phi$ is the flocculation dose;

- r is the size of the suspension particles.

Presence of large molecules adsorbed on the particle surface causes flocculation to begin at significantly greater distances than coagulation, and the movement and rotation of particles increases the likelihood of collisions. The increased range and probability of collisions result in flocculation rates significantly exceeding those of conventional coagulation.

Размер образующихся устойчивых хлопьев определяется следующей зависимостью:

$$R = Kn^2\theta^2(1-\theta)^2, \quad (5)$$

- where K is a constant that takes into account the intensity of mixing and the strength of the bond between the polymer and the particle.

Size of the flakes reaches its maximum at $\theta=0.5$. This suggests that flocculation occurs best when the polymer molecule covers half of the surface of the suspended and colloidal particles.

Materials and research methods. The purpose of the study was to improve the flocculation purification of model solutions of industrial wastewater (SW) and the conditions of sludge processing, which will allow a targeted and justified approach to the problem of choosing the most effective flocculant, and in the course of subsequent studies to consider the possibility of purification of model solutions of wastewater from substances of inorganic and organic nature, such as heavy metals, and organic residues [7, 8].

Flocculation of model SV with a solution of flocculant AK-631 series. Model SV from the glass is poured into four measuring cylinders of 500 ml each and a solution of lime milk is added in small portions to achieve a certain pH value. Polymer solutions are added as follows: 0 ml (control) in

the first cylinder, 0.1 ml in the second cylinder, 0.5 ml in the third cylinder, and 1.0 ml in the fourth cylinder.

Table 1 – Efficiency of water purification from zinc and cadmium ions by the method of fractional flocculation with flocculants of the AK-631 series

Flocculant	Initial metal content in model SVx 104, mol/dm ³	Amount of flocculant solution, ml	Purification efficiency, %
Zn(II)			
A-930	3,5	0.1	59.00±6.00
		0.5	74.00±7.50
		1.0	80.00±8.00
A-155		0.1	66.00±6.60
		0.5	63.00±6.30
		1.0	64.00±6.40
A-151D		0.1	40.00±4.00
		0.5	51.00±5.00
		1.0	54.00±5.50
KП-1020		0.1	50.40±5.00
		0.5	54.20±5.50
		1.0	74.00±7.00
H-150		0.1	58.00±5.50
		0.5	60.50±6.00
		1.0	66.50±6.00
Cd(II)			
A-930	3,5	0.1	69.12±7.00
		0.5	74.36±7.50
		1.0	78.60±7.80
A-155		0,1	47.90±5.00
		0.5	80.34±8.00
		1.0	82.00±8.00
A-151D		0.1	62.39±6.30
		0.5	69.12±7.00
		1.0	76.11±7.50
KП-1020		0.1	40.00±4.00
		0.5	45.00±4.50
		1.0	60.90±6.00
H-150		0.1	45.00±4.50
		0.5	51.40±5.10
		1.0	60.60±6.00

All four cylinders are closed with corks and thoroughly mixed by shaking. Next, the rate of sedimentation in each cylinder and the time of complete sedimentation are determined.

After the sediment has settled, the mixture is left for a while to allow the sediment to compact. Then, water samples are taken and placed in measuring flasks for analysis of the heavy metal ions.

The cleaning efficiency was calculated using the following equation:

$$E = (C_0 - C) / C_0 \cdot 100\%, \quad (6)$$

- where E is the purification efficiency, %;
- C_0 is the initial concentration, mol/dm³;
- C is the residual concentration, mol/dm³.

Results of calculations of the efficiency of water purification from heavy metal ions by the method of fractional flocculation are given in Table 1.

Based on the data obtained, it can be concluded that purification using high-molecular-weight flocculants, particularly polyacrylamide flocculants, provides a removal rate of 40-80%, which confirms the effectiveness of this method and the relevance of the problem under consideration.

Based on the results of the experiments, the feasibility of using this method in purifying model wastewater not only from heavy metals and inorganic substances, but also from organic compounds was established.

Conclusions. Mass introduction of organic flocculants and coagulants at all stages of the technological process of treating industrial wastewater, including wastewater from food production, will allow for the minimization of capital and operating costs while increasing the reliability and stability of wastewater treatment facilities, reducing their size, and improving the quality of surface water sources by reducing the discharge of pollutants with wastewater.

REFERENCES

1. Bajborodin A.M. Lokal'naya ochistka stochnyh vod cellyulozno-bumazhnyh predpriyatij metodom koagulyacii / 05.21.03 «Tekhn. i obor. him. pererabotki biomassy dereva; himiya drevesiny».- Dis. kand. tekhn. nauk. - Arhangel'sk. - 2014. - 134 s.
2. Terekhova E.L. Intensifikaciya ochistki stochnyh vod ot poverhnostno-aktivnyh veshchestv / «05.23.04» Vodosnabzhenie, kanalizaciya, stroitel'nye sistemy ohrany vodnyh resursov». - Dis. kand. tekhn. nauk. - Habarovsk. - 2004.- 178 s.
3. Gandurina L.V. Organicheskie flokulyanty v tekhnologii ochistki prirodnyh i promyshlennyh stochnyh vod i obrabotki osadka // Inzh. obesp. ob"ektov str.: Obz. inf. - M.: VNIINTPI.- 2000.- Vyp.2.- 59 s.
4. Frolov YU.G. Kurs kolloidnoj himii. Poverhnostnye yavleniya i dispersnye sistemy.- Izd. 2-e pererab. i dop.- M.: Himiya. - 1998.- 464 s.
5. SHachneva E.YU. Fiziko-himiya adsorbicii flokulyantov i sinteticheskikh poverhnostno-aktivnyh veshchestv na sorbente SV-1-A: Dis. kand. him. nauk: 02.00.04. - Mahachkala. - 2011. – 139 s.
6. Kurenkov V.F. Poliakrilamidnye flokulyanty // Sorovskij obrazovatel'nyj zhurnal. - 1997.- № 7. - S. 55-63.
7. Kulikov N.I., Najmanov A.YA., Omel'chenko N.P., CHernyshev V.N. Teoreticheskie osnovy ochistki vody / Konspekt lekcij. - Donb. nac. akad. gr-va i arhitektury.- Makeevka.- 2009. - 297 s.
8. Osnovy promyshlennoj ekologii: metodicheskie ukazaniya k laboratornym rabotam po discipline «Osnovy promyshlennoj ekologii» / sost. M.V. Buzaeva, V.V. Semenov, P.O. Osipov. - Ul'yanovsk: UIGTU. - 2008. - 31 s.

ТҮЙІН

Өнеркәсіптік ағынды суларды коагулянттар мен жоғары молекулалық флокулянттарды пайдалана отырып физика-химиялық әдіспен тазалаудың негізгі ерекшеліктері қарастырылды. Өртүрлі өнеркәсіп салалары кәсіпорындарының ағынды суларын коагуляциялық-флокуляциялық өңдеу процестерінде АК-631 сериялы флокулянттарды қолдану бойынша эксперименттік деректер ұсынылды. Бөлшектеп флокуляциялау әдісі модельдік ерітінділерден ауыр металл иондарын, сондай-ақ коллоидты және жоғары дисперсті қоспаларды 98 %-ға дейінгі тазарту көрсеткішімен жоюды қамтамасыз ететіні анықталды. Реагенттердің әсер ету механизмдері талданып, қолданылатын заттардың негізгі топтары сипатталды. Алынған нәтижелер тазарту құрылыстарының жұмыс сенімділігін арттыру және су нысандарына түсетін антропогендік жүктемені азайту мақсатында аталған тәсілді тәжірибеде енгізудің перспективалылығын негіздейді.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены ключевые особенности физико-химической обработки промышленных сточных вод с использованием коагулянтов и высокомолекулярных флокулянтов. Представлены экспериментальные данные по применению флокулянтов серии АК-631 в процессах коагуляционно-флокуляционной обработки сточных вод предприятий различных отраслей промышленности. Установлено, что метод дробного флокулирования обеспечивает

удаление ионов тяжёлых металлов из модельных растворов с показателем очистки до 98 % по коллоидным и высокодисперсным примесям. Проанализированы механизмы действия реагентов и охарактеризованы основные группы используемых веществ. Полученные результаты обосновывают перспективность практического внедрения данного подхода для повышения надёжности работы очистных сооружений и уменьшения антропогенной нагрузки на водные объекты.

УДК 004.056

Д.С. Рахметов, А. С. Фомиченко, Л. М. Смагин, студенты

Карагандинский технический университет им. Абылкаса Сагинова, Караганда, Казахстан

ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В EGOV: РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ И ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены подходы к построению комплексной защиты персональных данных в экосистеме электронного правительства (eGov), где сведения о гражданах обрабатываются на протяжении полного жизненного цикла (сбор, хранение, использование, передача и удаление) и циркулируют между многочисленными ведомственными информационными системами, интеграционными шинами и цифровыми сервисами. Методология исследования включает анализ международных нормативных и управленческих рамок и практик (GDPR, ISO/IEC 27001, принципы конфиденциальности ОЭСР, примеры национальных e-ID и межведомственного обмена), а также обзор правового и организационного контекста Республики Казахстан. На основе сопоставления требований и угроз сформулирована целевая (референсная) модель защиты, объединяющая управление и подотчётность, риск-ориентированные процессы (классификация данных, оценка рисков, DPIA/оценка влияния, управление поставщиками), технические меры (IAM/MFA, сегментация, защищённые API-шлюзы, журналирование, мониторинг/SOC, криптографическая защита, резервирование) и непрерывное подтверждение соответствия (аудит, комплаенс-контроль, метрики зрелости). Практическая ценность работы заключается в формировании единого «чертежа» требований и мер, который может применяться для оценки текущего уровня зрелости защиты eGov, выявления разрывов и приоритизации улучшений в Казахстане.

Ключевые слова : *электронное правительство; персональные данные; информационная безопасность; управление рисками; управление доступом (IAM); мониторинг и реагирование (SOC)*

Введение. Цифровая трансформация государственных услуг делает сервисы удобнее и доступнее, но одновременно повышает цену ошибок: утечки и неправомерное использование персональных данных становятся более вероятными. Особенность eGov — межведомственная обработка, когда один запрос пользователя может запускать цепочку обменов между несколькими информационными системами, расширяя поверхность атаки и усложняя контроль доступа. Сопоставимые международные исследования показывают, что итоговая «прочность» защиты определяется не только технологиями, но и качеством регулирования, зрелостью процессов и распределением ответственности; универсального решения, одинаково подходящего всем странам, не существует [1]. Анализ практик публичных онлайн-сервисов также подтверждает неоднородность подходов и заметную зависимость результатов от государственной политики в области ИБ [2]. Цель работы — описать, какой должна быть целостная система защиты данных в eGov, и выделить элементы, наиболее критичные для Республики Казахстан. Для достижения цели рассмотрены нормы и стандарты, обобщён опыт ряда стран и сформулированы рекомендации в виде референсной модели, объединяющей управление рисками, технические меры и комплаенс-контроль.

Материалы и методы исследования. Методологическая основа исследования включает сравнительный обзор нормативных и управленческих рамок (GDPR, ISO/IEC 27001, принципы ОЭСР), анализ типовых архитектур межведомственного обмена и цифровой идентичности, а также сопоставление требований с актуальными угрозами для публичных

онлайн-сервисов. Дополнительно учтены практики управления приватностью и оценивания зрелости, представленные в NIST Privacy Framework [3] и стандарте ISO/IEC 27701 [4]. Для национального уровня рассмотрены нормы Республики Казахстан в части обработки и защиты персональных данных.

Результаты исследования и обсуждение. Комплексная защита персональных данных в eGov должна рассматриваться как единая система управления и инженерных мер, охватывающая полный жизненный цикл данных (сбор, хранение, использование, обмен и удаление) и все контуры экосистемы: граждан, сотрудников, ведомственные информационные системы, интеграционные шины, подрядчиков и инфраструктуру. Межстрановые исследования по защите персональных данных в электронном правительстве показывают, что на результат влияют одновременно регулирование, организационная зрелость и техническая архитектура, поэтому эффективная модель обычно строится на сочетании требований к правам субъектов данных, управлению рисками и постоянному контролю [1]. В международной практике нормативной опорой часто служит GDPR, который закрепляет права субъекта данных, обязанности оператора, принципы минимизации и ограничения целей обработки, а также подход *privacy-by-design* и оценку влияния на защиту данных при высоких рисках [5]. В управленческой части целесообразно применять логику системы менеджмента информационной безопасности по ISO/IEC 27001, где безопасность оформляется через политику, оценку рисков, набор контролей и цикл непрерывного улучшения, что удобно для многоуровневой архитектуры eGov и большого числа участников обработки [6]. Базовые принципы приватности (прозрачность, минимизация, качество данных, безопасность, подотчетность), сформулированные в руководствах ОЭСР, позволяют задать единый «язык» требований для разных ведомств и интеграций [7]. Национальные правовые режимы также демонстрируют прикладные модели ограничений для государства: например, Privacy Act 1974 в США фиксирует правила доступа, исправления и ограничения использования данных федеральными органами [8]. Для Казахстана фундаментом является Закон «О персональных данных и их защите», определяющий базовые требования к обработке и защите ПДн и задающий правовую рамку для государственных информационных систем [9]. Региональные исследования по странам ближнего зарубежья подчеркивают, что при построении электронного правительства критичны организационные роли, единые регламенты обмена и государственная политика в области ИБ, поскольку именно на стыке ведомств и процессов формируются основные риски [10]. С инженерной точки зрения, приоритетом является управление идентичностью и доступом (IAM) с обязательной многофакторной аутентификацией (MFA) для граждан, сотрудников и сервисных учетных записей: это снижает вероятность захвата аккаунтов и ограничивает последствия ошибок в распределении прав. Эффективность IAM/MFA повышается при централизованной модели ролей, принципе минимальных привилегий, регулярной переаттестации доступов и полном журналировании действий. Для межведомственного обмена необходимы безопасные API-шлюзы, строгая аутентификация сервис-к-сервису, шифрование каналов и контроль семантики (передача только необходимых атрибутов), что соответствует принципам минимизации и ограничений целей обработки [5]. Практики национальных цифровых идентичностей показывают, что единая e-ID повышает удобство и управляемость доступа: пример Эстонии (в т.ч. e-Residency) иллюстрирует роль центра доверия, криптографических удостоверений и регламентированного обмена между системами [11], а опыт Сингапура (Singpass) демонстрирует, как централизованная идентичность и единые сервисы входа поддерживают массовое использование госуслуг при повышенных требованиях к устойчивости и мониторингу ключевых компонентов [12]. Для обнаружения атак и расследования инцидентов eGov требуется централизованный сбор журналов, корреляция событий и операционная функция мониторинга и реагирования (SOC) на базе SIEM/аналитики, поскольку активные атаки на веб-сервисы и учетные записи остаются одним из устойчивых трендов для публичных онлайн-платформ [2]. Дополняющими мерами выступают предотвращение утечек (DLP) и контроль конечных точек, а также криптографическая защита данных «в канале» и «в покое» с управлением ключами; при этом криптозащита работает совместно с IAM и журналированием. Организационный контур комплексной защиты включает классификацию данных и правила межведомственного обмена,

процедуру регулярной оценки рисков с планом мер, управление подрядчиками, реагирование на инциденты и плановые проверки соответствия; в этой части подход ISO/IEC 27001 задает управляемый цикл планирования, внедрения, проверки и улучшения мер [6]. Практическим критерием зрелости предлагается считать измеримые показатели: долю критических систем с MFA, полноту логирования, среднее время обнаружения и реагирования, долю проверенных интеграций и успешность тестов восстановления, что обеспечивает управляемость безопасности в масштабе электронного правительства.

Таблица 1 - Плюсы и минусы ключевых мер комплексной защиты eGov

Мера/подход	Преимущества	Недостатки/ограничения	Особенно важно для eGov
IAM + MFA (единая идентичность и доступ)	Снижает риск захвата аккаунтов; обеспечивает единые роли и контроль привилегий; облегчает аудит действий.	Требует качественных процессов управления ролями; увеличивает стоимость внедрения; возможны риски централизованной точки отказа.	Доступ граждан/сотрудников, администрирование ведомственных систем, сервис - к - сервису доступ.
Принцип минимальных привилегий и переаттестация прав	Снижает ущерб при компрометации; дисциплинирует доступ; упрощает расследования.	Нужно постоянное сопровождение; возможны сбои в работе при ошибках в ролях.	Межведомственные интеграции и доступы подрядчиков.
Безопасный межведомственный обмен (API-шлюз, mTLS, токены, контракт данных)	Снижает утечки при интеграциях; повышает управляемость обмена; делает обмен наблюдаемым.	Усложняет интеграции; требует единых стандартов и словарей данных; повышает нагрузку на архитекторов.	Справки/реестры, витрины данных, обмен в реальном времени.
Классификация данных и минимизация	Уменьшает объём обрабатываемых ПДн; снижает требования к хранению и обмену; повышает прозрачность.	Трудоёмко на старте; требует согласования между ведомствами; возможны конфликты требований.	Определение, какие поля действительно нужны для услуги.
Шифрование данных и управление ключами (KMS/HSM)	Снижает последствия компрометации хранилищ; помогает соответствовать требованиям; защищает каналы связи.	Не защищает от злоупотребления легитимным доступом; требует зрелого управления ключами.	Реестры, архивы, резервные копии, передача между системами.
Централизованные логи + SIEM/SOC	Обнаружение атак и аномалий; ускорение расследований; повышение управляемости инцидентов.	Высокая стоимость; много ложных срабатываний без настройки; требуется кадровая компетенция.	Круглосуточная устойчивость порталов и реестров, быстрый отклик на инциденты.
DLP и контроль конечных точек	Снижает риск инсайдерских утечек; контролирует каналы передачи; помогает расследованиям.	Сложность настройки; влияние на UX; возможна избыточная блокировка легитимных операций.	Рабочие места операторов, контакт - центры, загрузки/отчёты.

Мера/подход	Преимущества	Недостатки/ограничения	Особенно важно для eGov
Резервное копирование и план восстановления (DR/BCP)	Снижает простои; защищает от вымогателей; обеспечивает непрерывность госуслуг.	Нужно регулярно тестировать; высокие требования к инфраструктуре; риски несогласованности данных.	Критические услуги и реестры, массовые пики нагрузки.
Аудит и комплаенс (внутренний/внешний)	Подтверждает соответствие; выявляет разрывы процессов; формирует доказательную базу.	Может стать формальностью; требует независимости; повышает бюрократическую нагрузку.	Межведомственные регламенты, подрядчики, критические системы.
Обучение персонала и антифишинг-программы	Снижает успешность социальной инженерии; повышает культуру безопасности.	Эффект зависит от регулярности; трудно измерять; требует поддержки руководства.	Фронт-офисы, администраторы, колл-центры, новые сотрудники.

Представленные меры демонстрируют, что комплексная защита eGov требует сочетания управленческих и технических решений: управление идентичностью и доступом (IAM/MFA) и принцип минимальных привилегий снижают риск компрометации учетных записей, а безопасный межведомственный обмен и классификация данных уменьшают вероятность утечек при интеграциях. Таблица также показывает, что у каждой меры есть ограничения (например, шифрование не предотвращает злоупотребление легитимным доступом, а SOC/SIEM требует значительных ресурсов и компетенций), поэтому внедрение должно быть риск-ориентированным и “пакетным”. Приоритизация обычно начинается с защиты учетных записей и интеграций, затем усиливается наблюдаемость (логи, SIEM) и устойчивость (DR/BCP), что в сумме снижает остаточный риск утечки и повышает непрерывность оказания госуслуг.

Для Республики Казахстан приоритетными направлениями практической реализации модели являются унификация регламентов межведомственного обмена, сокращение избыточного сбора данных и закрепление ответственности за обработку на уровне владельцев процессов. На техническом уровне ключевой эффект дают масштабирование MFA для критических контуров, централизация журналирования и мониторинга, а также стандартизация интеграций через безопасные API. Ограничениями могут выступать разнородность наследуемых систем, различия в зрелости ведомств и дефицит кадровых ресурсов; поэтому целесообразно внедрять меры поэтапно, ориентируясь на показатели риска и измеримые метрики зрелости.

Заключение. Проведённый обзор позволяет сделать вывод, что эффективная защита данных в eGov не сводится к отдельным технологиям и должна строиться как управляемая система, объединяющая правовые требования, организационную ответственность, риск-ориентированные процессы и взаимосвязанный набор технических мер. Международные рамки (GDPR, ISO/IEC 27001, принципы ОЭСР) задают проверенную логику — от соблюдения прав субъекта данных и управления рисками до постоянного улучшения и подтверждения соответствия, — однако практическая реализация всегда зависит от архитектуры межведомственного обмена и зрелости институтов контроля. Для Казахстана ключевой прикладной приоритет — повышать единообразие требований между ведомствами, развивать централизованное управление доступом и мониторинг, а также снижать интеграционные риски через стандартизированный безопасный обмен данными. Предложенная референсная модель может использоваться как основа для оценки текущей зрелости (gap-анализ) и подготовки дорожной карты внедрения мер с измеримыми показателями эффективности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wu, Y. (2014). Protecting personal data in e-government: A cross-country study. *Government Information Quarterly*, 31(1), 150–159. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X13001159> (доступ: 2026).

2. Ribeiro, D., Fonte, V., Ramos, L. F., & Silva, J. M. (2025). Assessing the information security posture of online public services worldwide. *Government Information Quarterly*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X25000255> (доступ: 2026).
3. Regulation (EU) 2016/679 (GDPR). URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/eng> (доступ: 2026).
4. ISO/IEC 27001 (ISMS). Справочная страница: <https://learn.microsoft.com/en-us/compliance/regulatory/offering-iso-27001> (доступ: 2026).
5. OECD. Privacy and Data Protection (OECD Privacy Guidelines). URL: <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/privacy-and-data-protection.html> (доступ: 2026).
6. U.S. Department of Justice. Privacy Act of 1974. URL: <https://www.justice.gov/opcl/privacy-act-1974> (доступ: 2026).
7. Республика Казахстан. Закон «О персональных данных и их защите» (21.05.2013 №94-V). Справочная база: <https://www.dlapiperdataprotection.com/index.html?t=law&c=KZ> (доступ: 2026).
8. Kurbanov, A. I. (2018). Информационная безопасность - ключевой элемент электронного правительства Азербайджанской Республики. *Modern Engineering and Innovative Technologies*, 5(1), 9–12. URL: <https://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/download/meit05-01-026/pdf05-01-026/833> (доступ: 2026).
9. Guseva, M. (2020). The e-Residency program: Opportunities and risks of digital identity. *Baltic Journal of European Studies*, 10(1), 30–48.
10. World Bank / GovTech Singapore (2022). National Digital Identity & Government Data. (Кейс Singpass и инфраструктуры данных).
11. NIST. Privacy Framework: A Tool for Improving Privacy through Enterprise Risk Management, Version 1.0. URL: <https://www.nist.gov/privacy-framework> (доступ: 2026).
12. ISO/IEC 27701:2019. Security techniques - Extension to ISO/IEC 27001 and ISO/IEC 27002 for privacy information management. URL: <https://www.iso.org/standard/71670.html> (доступ: 2026).

ТҮЙІН

Мақалада электрондық үкімет (eGov) экожүйесінде дербес деректерді кешенді қорғау тәсілдері қарастырылады, өйткені азаматтардың деректері өмірлік циклдің барлық кезеңдерінде (жинау, сақтау, пайдалану, алмасу және жою) өңделіп, көптеген ведомстволық ақпараттық жүйелер, интеграциялық қабаттар және цифрлық мемлекеттік сервистер арасында беріледі. Зерттеу әдіснамасы халықаралық құқықтық және басқарушылық негіздерді және тәжірибелерді талдауды (GDPR, ISO/IEC 27001, ЭБДҰ-ның құпиялылық қағидаттары, сондай-ақ цифрлық сәйкестендіру мен ведомствоаралық алмасудың ұлттық кейстері) Қазақстан Республикасының құқықтық және ұйымдық контекстін бағалаумен ұштастырады. Талаптар мен қауіп-қатерлерді салыстыру нәтижесінде мақсатты (референстік) модель ұсынылады: басқару мен жауапкершілікті айқындау, тәуекелге негізделген процестер (деректерді жіктеу, тәуекелдерді бағалау, әсерді бағалау/DPIA, жеткізушілерді бақылау), техникалық шаралар (қолжетімділікті басқару және MFA, желіні сегментациялау, қорғалған API-шлюздері, журналдау, мониторинг және SOC, криптографиялық қорғау, резервтік көшіру және тұрақтылық), сондай-ақ үздіксіз сәйкестікті растау (аудит, комплаенс, жетілу метрикалары). Практикалық маңызы — eGov қауіпсіздігінің ағымдағы жетілу деңгейін бағалауға, олқылықтарды анықтауға және Қазақстан үшін жақсарту шараларын басымдыққа қоюға мүмкіндік беретін ықшам «жоба» ұсыну.

ABSTRACT

The paper examines approaches to building an integrated personal-data protection system for e-government (eGov) ecosystems, where citizen data is processed throughout its full lifecycle (collection, storage, use, sharing, and disposal) and exchanged across multiple agencies, integration layers, and digital public services. Methodologically, the study combines a review of international regulatory and managerial frameworks and practices (GDPR, ISO/IEC 27001, the OECD privacy principles, and selected national cases of digital identity and inter-agency data exchange) with an assessment of Kazakhstan's legal and organizational environment. By aligning regulatory requirements with a contemporary threat landscape, the paper proposes a target reference model that

links governance and accountability, risk-based processes (data classification, risk assessment, DPIA/impact assessment, supplier and outsourcing controls), technical safeguards (IAM/MFA, network segmentation, secure API gateways, logging and audit trails, monitoring and SOC operations, cryptographic protection, backup and resilience measures), and continuous assurance (audits, compliance checks, and maturity metrics). The practical outcome is a compact blueprint that can be used to assess current security maturity, identify gaps, and prioritize improvement initiatives for Kazakhstan's eGov.

UDC 544.526.5

Sabitov B.B., master's student

**NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan**

Baktygaliyev M.N., student

**NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan**

Satayeva S.S., supervisor

**NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan**

PHOTOCATALYTIC OXIDATION OF TOULENE AND ITS DERIVATIVES ON A SEMICONDUCTOR ELECTRODE

ABSTRACT

Paper discusses the theoretical basis of photocatalysis as a special case of photo-stimulated chemical transformations and its relationship with photosensitization according to the definition of IUPAC. It is shown that a photocatalyst absorbs radiation, enters into intermediate interactions with reactants, and is regenerated at the end of the catalytic cycle. Stages of development of the field are analyzed – from studies of photodecomposition of water on TiO_2 to modern homogeneous and heterogeneous systems, including photo-redox catalysis based on transition metal complexes. Mechanisms of energy and charge transfer in semiconductor and molecular systems, which determine the nature of redox stages, are examined. Factors influencing process efficiency are highlighted, and the potential for developing new photocatalytic materials for environmental and energy applications is highlighted.

Keywords: *photocatalysis, photo-stimulated reactions, semiconductor photocatalysis, redox processes, molecular photocatalysts, excitation energy transfer*

Introduction. One of the key environmental problems remains air pollution, especially in large cities. The intensive use of internal combustion engines leads to the accumulation of CO and NO_x, and modern building materials and household chemicals increase the concentration of volatile organic compounds (VOCs) indoors. Photocatalytic systems are a promising method for air purification, as they can effectively oxidize low concentrations of organic and inorganic pollutants at room temperature without significant energy consumption or the use of consumable adsorbents.

Such systems usually operate at a relative humidity of 5-90%, which corresponds to the presence of adsorbed water on the surface of the photocatalyst, ranging from fractions to several monolayers. However, the mechanisms of formation of reactive intermediates under these conditions are much less studied than on a fully dehydrated semiconductor surface or in an aqueous environment. Research on the processes occurring on the surface of a photocatalyst in contact with atmospheric air under UV irradiation is necessary for the development of more efficient catalytic systems and for a deeper understanding of the properties of semiconductors in the presence of adsorbed water.

Practical application of photocatalytic air purification is limited by the low activity of TiO_2 in the CO oxidation reaction and the formation of undesirable intermediate products (acetaldehyde, formaldehyde, and volatile carboxylic acids) during the decomposition of organic pollutants.

A promising solution is to modify TiO_2 in order to increase its activity and selectivity. Understanding the role of modifiers in adsorption processes, photo-excitation transfer, and the

localization of active sites allows for the development of more efficient photocatalytic systems. These challenges remain a relevant area of research in the field of photocatalysis.

According to the general definition adopted by IUPAC [1], photocatalysis is the change in the rate or excitation of chemical reactions caused by light in the presence of photocatalysts, which are substances capable of causing chemical transformations of the reaction participants upon absorption of light, entering into intermediate chemical interactions with them, and regenerating their chemical composition after each cycle of such interactions.

Photocatalysis is a special case of photostimulated transformations and is characterized by the participation of a substance that absorbs electromagnetic radiation, reacts with reactants, but maintains an unchanged chemical composition after the cycle is completed. The concept of photocatalysis is closely related to photosensitivity and, in some cases, can be interpreted similarly [2].

Widespread use of the term stems from the work of Akira Fujishima and Kenichi Honda on the photodecomposition of water on TiO_2 , after which photocatalysis was primarily associated with processes on solid semiconductors. However, photocatalytic reactions are also possible in homogeneous systems. An example is photoredox catalysis based on molecular complexes of ruthenium with 2-phenylpyridine and their analogs, used in synthetic chemistry.

Photocatalysis is based on the excitation of a catalyst by light of appropriate energy and the subsequent transfer of energy to the reactants. The nature of this process determines the type of photocatalyst [3].

In the case of semiconductors, irradiation with light of energy higher than the band gap causes the formation of electron-hole pairs. Trapped electrons and holes exhibit reducing and oxidizing properties and enter into redox reactions with adsorbed molecules.

If the photocatalyst is a molecule or complex, the absorption of light causes an electron to transfer from a higher occupied molecular orbital (HOMO) to a lower free molecular orbital (LFMO). The excited state then participates in redox reactions with the reactants [4].

To initiate photocatalytic reactions on the surface of a semiconductor, it is necessary to irradiate it with light of an energy not lower than the band gap (E_g). Light with lower energy generally does not cause chemical transformations [5]. However, the presence of impurity levels or indirect transitions can violate this rule.

Thus, donor levels in the band gap can provide the transition of electrons to the conduction band when irradiated with light with an energy below E_g , which leads to the photosorption of O_2 and the initiation of subsequent reactions. This approach is used in the partial oxidation of organic compounds (alcohols, amines, and alkanes) on TiO_2 under the influence of visible light [6,7].

However, such processes have a limited contribution due to the low concentration of impurity levels and the small cross section of indirect transitions compared to reactions caused by the intrinsic absorption of the semiconductor.

Numerous measurements show that the light intensity on the rate of the photocatalytic reaction is described in general by a power equation:

$$W=I^x$$

- where W is the rate of the photocatalytic reaction,
- I is the irradiation intensity,
- x is the exponent.

At low irradiation intensities (up to $\sim 20 \text{ MW/cm}^2$), $x \approx 1$, and at high intensities, it is approximately 0.5, with intermediate values occurring under transient conditions. The deviation from linearity at high intensities is due to enhanced interband recombination, while at very low intensities, it is due to chain and dark reactions, which can cause x to exceed 1.

The energy structure of the catalyst is crucial for photocatalytic reactions. For semiconductors, this refers to the position of the valence and conduction bands relative to the standard hydrogen electrode, while for molecular photocatalysts, it refers to the HOMO and LFMO.

If the conduction band of a semiconductor is above the H^+/H_2 potential, a thermodynamic half-reaction of H^+ reduction to H_2 is possible. Similarly, if the valence band is below the $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ potential, a thermodynamic half-reaction of H_2O photo-oxidation to O_2 is possible.

Characteristic times of processes in semiconductor photocatalysis are studied mainly using time-resolved absorption spectroscopy, in which samples are excited by a short-term laser pulse and the intermediates are analyzed in the UV, visible, or near-IR range.

On TiO_2 , the processes of electron and hole capture by deep and shallow traps occur much faster than interfacial charge transfer and photocatalytic reactions [8]. The times of bulk and surface recombination are comparable to those of photocatalytic reactions, which suggests that the excited states of the semiconductor can be considered as chemical particles rather than delocalized electrons. Structure of the bulk, surface, and adsorbed layer significantly affects the rate of these processes, so the values provided are approximate.

The characteristic times of photocatalytic processes on TiO_2 are shown in the figure. The capture of holes and electrons by deep and shallow traps occurs significantly faster than interfacial charge transfer and photocatalytic reactions. The bulk and surface recombination times are comparable to the times of the photocatalytic processes themselves, allowing the excited states of the semiconductor to be considered as chemical species rather than delocalized electronic structures. The structure of the bulk, surface, and adsorbed layer significantly influences the rate of the processes, so the data presented are indicative only.

An example of the effect of adsorption on the bending of zones is shown in the photodesorption of O_2 from the surface of TiO_2 in the presence of co-adsorbents. The Cl_2 coating accelerates the photodesorption of O_2 by a factor of 25, while adsorbed methanol slows down the process and completely blocks it at high CH_3OH coverage.

Band bending due to adsorption also affects the rate of CO photooxidation. Adsorption of Cl_2 on the r- TiO_2 (110) surface accelerates O_2 photodesorption but slows down CO oxidation [10]. This is explained by the fact that acceptor molecules cause band bending, increasing the hole concentration on the surface (accelerating hole-driven processes, such as O_2 photodesorption) and decreasing the electron concentration in the near-surface layer (slowing down electron-driven processes, such as CO photooxidation). Adsorption of donor molecules causes the opposite effect. The schematic effect of adsorbents on the bending of zones and reactions is shown in the figure.

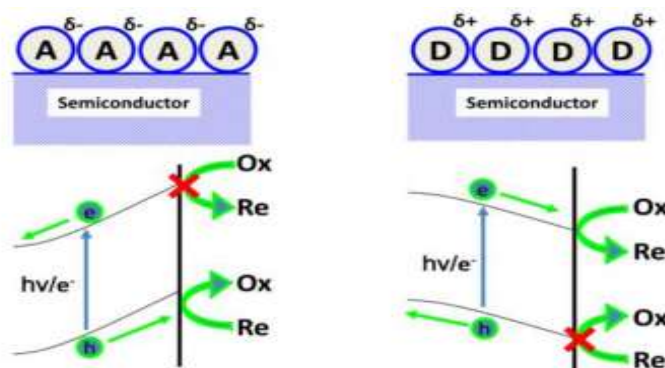


Figure 1 - Diagram showing the effect of adsorption of molecules of different nature on the bending of bands in a semiconductor and the ongoing photoprocesses

An example of the effect of ζ -potential on photocatalytic properties is shown in the work of Choi and co-authors [11], where the surface of TiO_2 was modified with silicon oxide and the polymer Nafion. The modified samples had a ζ -potential shifted to the negative region and showed increased activity in the oxidation of dissolved tetramethylammonium chloride.

A similar effect was observed for a TiO_2 suspension [12]. In the presence of NaF, the reaction rate increased at pH 5-7 and slowed down at pH 3.

Due to the diversity of photocatalytic reactions, it is difficult to provide a general description, as the conditions and reactants significantly influence the mechanisms. However, in the literature, reactions are commonly viewed as the interaction of captured electrons and holes with adsorbed molecules.

Since most stable photocatalysts are oxide systems [13], and activation of molecular oxygen plays a key role in oxidation reactions, it is advisable to first consider the processes of photocatalytic activation of the catalyst in the presence of oxygen, and then the oxidation reactions themselves.

Photocatalytic oxidation of CO on TiO₂ and other photocatalysts (ZnO, Mo⁶⁺/SiO₂, V⁵⁺/SiO₂) has been actively studied, as it is one of the simplest surface-catalyzed reactions that can be decomposed into several elementary stages [14-15]. Most studies were conducted on vacuum-sealed samples, where photoactivated oxygen particles (mainly O⁻) were assumed as the oxidizing agents. Direct experimental confirmations were limited and based on the disappearance of the active oxygen signal and the appearance of the oxidized CO signal, and the full catalytic cycle was usually not considered.

High-temperature treatment in a vacuum increased the rate of CO oxidation due to the formation of oxygen vacancies, which facilitated the reaction. For the rutile modification of TiO₂, only samples with vacancies obtained by annealing at 400-900 K or by Ar⁺ bombardment exhibited CO photooxidation activity. Overall, high-temperature treatment enhances the photocatalytic activity of TiO₂.

Table 1 – Oxidative particles formed on dehydrated TiO₂ under UV irradiation in the presence of O₂ participate in the photooxidation of CO

Oxidizing particles	Assumed as oxidizing particles during photo-oxidation of CO
O ⁻ (ZnO)	Adding CO to pre-irradiated Pt/TiO ₂ , evacuated at room temperature (10 ⁻³ Torr), resulted in the appearance of a CO ₂ signal. Based on this result and literature data, it was concluded that the oxidation of CO on Pt/TiO ₂ and pure TiO ₂ can occur through oxygen
O ₂ ⁻ (r-TiO ₂)	In the presence of CO, the intensity of the O ₂ photodesorption peak decreases.
O ₃ ⁻ (porous Vikor glass)	EPR signal disappears upon the addition of CO. Based on the similarity of the signal on other photocatalysts, quantum chemical calculations, and similar activity in oxygen isotope exchange, a conclusion is made about the activity of these particles on other photocatalysts (TiO ₂ , ZnO, Mo ⁶⁺ /SiO ₂)
O ₃ ³⁻ TiO ₂ , obtained by the torch method	Addition of CO results in the disappearance of the O ₃ ³⁻ signal and the appearance of the product signal (O-O-CO) ⁻
O ₂ ²⁻ (r-TiO ₂)	Participation of peroxide particles as CO oxidizers is allowed, since peroxide structures can be one of the products of the interaction of oxygen with surface vacancies

Conclusions. Summarizing the results of the available studies on photocatalytic oxidation of CO in the published literature, it can be stated that two extreme cases are considered: 1) photo-oxidation of CO in dry oxygen on TiO₂ pre-treated at high temperatures of 400-900 K (thorough physical and chemical studies) and 2) photo-oxidation of CO under conditions of moderately high humidity, close to ambient air conditions (studies in the field of environmental catalysis). However, there is no data on the photooxidation of CO on TiO₂ in the presence of small adsorbed water coatings on the catalyst, despite the fact that this information would help to deepen our understanding of the processes involved in photocatalytic oxidation.

REFERENCES

1. IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Gold Book) [Электронный ресурс]. – URL: <https://goldbook.iupac.org/>.
2. Parmon V.N. Photocatalysis as a phenomenon: Aspects of terminology. / V.N. Parmon // Catal. Today. – 1997. – Vol. 39. – № 3. – P. 137-144.
3. Fujishima A. Electrochemical photolysis of water at a semiconductor electrode / A. Fujishima, K. Honda // Nature. – 1972. – Vol. 238. – № 5358. – P. 37-38.
4. Shaw M.H. Photoredox Catalysis in Organic Chemistry / M.H. Shaw, J. Twilton, D.W.C. MacMillan // The Journal of Organic Chemistry. – 2016. – Vol. 81. – № 16. – P. 6898-6926.
5. Artem'ev YU.M. Vvedenie v geterogennyy fotokataliz: uchebnoe posobie. / YU.M. Artem'ev, V.K. Ryabchuk. – Sankt-Peterburg: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 1999. – 304 p.
6. Lang X. Selective Aerobic Oxidation Mediated by TiO₂ Photocatalysis / X. Lang, W. Ma, C. Chen // Accounts of Chemical Research. – 2014. – Vol. 47. – № 2. – P. 355-363.

7. Friedmann D. Heterogeneous photocatalytic organic synthesis: state-of-the-art and future perspectives / D. Friedmann, A. Hakki, H. Kim, W. Choi, D. Bahnemann // *Green Chem.* – 2016. – Vol. 18. – № 20. – P. 5391-5411.
8. Schneider J. Understanding TiO₂ Photocatalysis: Mechanisms and Materials / J. Schneider, M. Matsuoka, M. Takeuchi, J. Zhang, Y. Horiuchi, M. Anpo, D.W. Bahnemann // *Chemical Reviews.* – 2014. – Vol. 114. – № 19. – P. 9919-9980.
9. Zhang Z. Effect of adsorbed donor and acceptor molecules on electron stimulated desorption: O₂/TiO₂(110) / Z. Zhang, J.T. Yates // *Journal of Physical Chemistry Letters.* – 2010. – Vol. 1. – № 14. – P. 2185-2188.
10. Zhang Z. Electron-Mediated CO Oxidation on the TiO₂(110) Surface during Electronic Excitation / Z. Zhang, J.T. Yates Jr // *Journal of the American Chemical Society.* – 2010. – Vol. 132. – № 37. – P. 12804-12807.
11. Vohra M.S. Effects of surface fluorination of TiO₂ on the photocatalytic degradation of tetramethylammonium / M.S. Vohra, S. Kim, W. Choi // *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry.* – 2003. – Vol. 160. – № 1-2. – P. 55-60.
12. Chen S. Thermodynamic oxidation and reduction potentials of photocatalytic semiconductors in aqueous solution / S. Chen, L.W. Wang // *Chemistry of Materials.* – 2012. – Vol. 24. – № 18. – P. 3659-3666.
13. Rohmann C. Direct monitoring of photo-induced reactions on well-defined metal oxide surfaces using vibrational spectroscopy / C. Rohmann, Y. Wang, M. Muhler, J. Metson, H. Idriss, C. Wöll // *Chemical Physics Letters.* – 2008. – Vol. 460. – № 1-3. – P. 10-12.
14. Yates J.T. Photochemistry on TiO₂: Mechanisms behind the surface chemistry / J.T. Yates // *Surface Science.* – 2009. – Vol. 603. – № 10-12. – P. 1605-1612.
15. Petrik N.G. Multiple nonthermal reaction steps for the photooxidation of CO to CO₂ on reduced TiO₂(110) / N.G. Petrik, Yu J.C. Influence of Thermal Treatment on the Adsorption of Oxygen and Photocatalytic Activity of of TiO₂ P25 / J.C. Yu, J. Lin, D. Lo, S.K. Lam // *Langmuir.* – 2000. – Vol. 16. – № 18. – P. 7304-7308.

ТҮЙІН

Жұмыста фотокатализдің теориялық негіздері және оның фотостимуляцияланған химиялық түрленулердегі рөлі қарастырылған. Фотокатализатордың жарықты сіңіріп, реагенттермен әрекеттесіп, цикл соңында қалпына келуі көрсетілген. TiO₂ негізіндегі судың фотоыдырауы мысалында саланың дамуы және қазіргі бағыттар — гомогенді, гетерогенді фотокатализ және фото-редокс жүйелері сипатталған.

Сонымен қатар жартылай өткізгіш және молекулалық жүйелердегі энергия тасымалы, электрон-куыстық жұптардың түзілуі және фотокатализ тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлар (жарық спектрі, тыйым салынған аймақ ені, рекомбинация, беттік күй, адсорбция) талданған. Жаңа фотокаталитикалық материалдарды әзірлеудің экологиялық және энергетикалық маңызы атап өтілген.

АННОТАЦИЯ

В работе изложены основы фотокатализа как фотостимулированного химического процесса. Приведено определение по IUPAC, показано, что фотокатализатор поглощает свет, взаимодействует с реагентами и регенерируется после каталитического цикла. Рассмотрены этапы развития области, включая фоторазложение воды на TiO₂, а также современные направления — гомогенный и гетерогенный фотокатализ и фото-редокс системы.

Кратко описаны механизмы переноса энергии в полупроводниковых и молекулярных системах, образование электрон-дырочных пар и переходы между ВЗМО и НСМО. Отмечены основные факторы эффективности процесса: свойства источника света, ширина запрещённой зоны, энергетические уровни, рекомбинация зарядов, межфазный перенос электронов и влияние поверхности, дефектов и адсорбции. Подчёркнута значимость разработки новых фотокаталитических материалов для экологических и энергетических применений.

UDC 544.526.5

Urnaliev A.M., master's student

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

Satayeva S.S., supervisor

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan»,
Uralsk, Kazakhstan

METHODS OF CONTROLLING OIL EMULSIONS IN OIL PRODUCTION

ABSTRACT

The formation of stable water-in-oil emulsions is a key problem in oil production and processing, as it leads to increased process losses and higher refining and transportation costs. Various methods are used to break them down, including thermal, chemical, electrical, and combinations thereof. Specialized chemical reagents that destabilize the emulsion structure and accelerate phase separation are the most effective. Modern developments are focused on creating multicomponent formulations with optimized properties that ensure deep dehydration and desalination of oil with minimal reagent consumption. Comprehensive improvements in processing methods and equipment can improve the cost-effectiveness of processes and the quality of the treated oil.

Keywords: *emulsion; demulsifier; well; oil; Karachaganak field; development complications; chemical reagents*

Introduction. Well production is a mixture of gas, oil, and water. The water and oil form emulsions. An emulsion is a dispersed system consisting of two (or more) liquid phases, i.e., one liquid is suspended in another in the form of a large number of microscopic droplets (globules). The liquid in which the globules are distributed is called the dispersion medium, or external phase. The liquid distributed within the dispersion medium is called the dispersed or internal phase.

A prerequisite for the formation of a dispersed system is the almost complete or partial insolubility of the substance in the dispersed phase in the medium. Therefore, the substances forming the different phases must differ greatly in polarity. The most common emulsions are those in which one of the phases is water. In these cases, the second phase is a non-polar (or low-polarity) liquid, generally referred to as oil. In our case, this is oil. Most researchers believe that dispersion (fragmentation) of gas-oil-water systems is virtually impossible under reservoir conditions. Deep-wellbore fluid samples collected at the well's bottom typically consist of anhydrous oil and water, while surface samples typically contain a highly dispersed emulsion.

At a depth of 2.000 m and a pressure of 20 MPa, one volumetric part of oil can dissolve up to 1.000 volumetric parts of gas.

As the oil rises and the pressure decreases, the gas is released with sufficient energy to disperse the formation water.

The stability of emulsions depends on the oil production method. In flowing wells, intense mixing of oil and water occurs in the riser pipes and as the mixture passes through the choke. To reduce emulsification, the choke is installed at the well's bottom, where the pressure drop is lower than at the surface, reducing the degree of mixing. However, the complexity of running, replacing, and adjusting downhole choke systems limits their widespread use. When placing the choke on the surface, emulsification can be reduced by maintaining elevated pressure in subsequent separators, thereby reducing the pressure drop across the choke.

Compressor production produces extremely stable emulsions due to the oxidation of naphthenic acids, forming compounds that are effective emulsifiers.

Emulsions can also form later as carbonated, water-cut oil flows through the gathering system. The primary cause is the energy of turbulent flow. High pressure drops, gas pulsation, the presence of choke devices, valves, bends, and fittings contribute to increased flow turbulence and intense dispersion of water in the oil.

Paraffin deposits on pipeline walls influence the formation of emulsions by reducing their cross-sectional area, increasing flow velocity, and enhancing water-in-oil dispersion. This process (dispersion) also occurs when choking water-cut oil.

The degassing technology used, particularly separators with dispersant packing, also influences the formation of oil emulsions.

There are two main types of emulsions: oil-in-water (O/W) dispersions and water-in-oil (W/O) dispersions.

The first type is direct emulsions, in which oil droplets (a non-polar liquid) form the dispersed phase and are distributed in water (a polar liquid), the dispersion medium. Such emulsions are called "oil-in-water" and are designated O/W.

The second type is invert emulsions, in which water droplets (a polar liquid) form the dispersed phase and are suspended in oil (a non-polar liquid), the dispersion medium. Such emulsions are called "water-in-oil" and are designated by the symbol W/O.

The properties of oil emulsions influence the technological processes of oil production, in-field transport, separation, preliminary dehydration, demulsification (emulsion breaking), and the purification and treatment of oilfield wastewater.

The energy expended in forming the emulsion is concentrated at the phase boundary in the form of free surface energy and is called surface (or interfacial) tension, σ . Droplets of the liquid dispersed phase thus acquire a spherical shape, since a sphere has the smallest surface area for a given volume:

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

- where σ is the force contracting a hypothetical film on the surface of the liquid, J/m².

The σ value characterizes the polarity of a liquid. Therefore, polar liquids with strong intermolecular interactions have high σ values. Thus, the creation of a new interfacial surface requires energy to overcome the IMM forces, and a significant portion of this energy accumulates at the interfacial boundary as excess surface energy. Therefore, the molecules located at the interface are "special" in their energy state.

The adsorption of emulsifiers at the interface, the formation of a protective layer, always occurs over time (i.e., it requires a certain amount of time). Therefore, a water/oil emulsion becomes more stable over time, i.e., it "ages" (it wears off in about a day). Because of this, fresh emulsions break down more easily and quickly. An important practical conclusion: the sooner you begin breaking an emulsion, the easier it will be to break it. In light of the above, the objective of this study is to calculate the flow rate of Demulsifier DMO86722 to ensure the required degree of breakdown of water-in-oil emulsions at the Karachaganak gas and condensate field.

At the Karachaganak gas and oil field, the formation of a highly viscous emulsion in wells during oil production cannot be ruled out. There are two types of water-in-oil emulsions: water-in-oil and oil-in-water. During oil production from wells and during its transportation within the field, water-in-oil emulsions typically form. Emulsion stability depends on both the properties of the produced oil and water and the production method used [1]. Factors that most significantly affect emulsion stability include: mixing time; emulsion composition; dispersion; emulsion temperature; and the presence of emulsifiers or demulsifiers. Oil-water emulsions are broken down by [2]: gravitational separation; thermochemical and electrical effects; centrifugation; filtration through a porous medium; and a combination of methods.

To prevent the formation of stable emulsions in wells, the following measures must be taken: selecting well operating conditions and pumping equipment based on the condition of minimal flow disturbance; using demulsifiers fed to the wellbore or wellhead. To ensure the required degree of oil-water emulsion breakdown, it is recommended to provide for the supply of a demulsifier. During operation, it is necessary to select demulsifiers from various manufacturers based on laboratory test results and recommend the most effective ones for use.

Currently, the demulsifier Demulsifier DMO86722 is fed into the gathering system of the Karachaganak field. The most practical method is to continuously dose the demulsifier using dosing devices via a capillary cable (armored capillary tube) or to use other methods [3]. In cases where the

use of technologies associated with the use of demulsifiers and their dosing regimens is impossible for technological reasons or economically impractical, periodic well flushing with hot oil (hot water) with the addition of a demulsifier should be carried out [4]. In wells where tubing with polymer coatings is used in the underground equipment, the use of thermal removal methods is unacceptable. All production wells in which an emulsion has formed, causing a decrease in operating parameters and a decrease in fluid viscosity, which affects the flow rate, are subject to treatment. Oil may contain mechanical impurities (iron sulfide, silt, clay particles, etc.) that accumulate at the interface and form strengthening films that envelop water globules [5]. An important task is their removal during oil dehydration. The emulsifier must form a strong shell that will prevent droplet coalescence. A thin film of demulsifiers, easily wetted by water, envelops the mechanical impurities [6]. The mechanical impurity particles thus separated from the oil are removed along with the water. Demulsifiers must have the following properties: the ability to penetrate the oil-water interface; induce flocculation and coalescence of water globules; and effectively wet the surface of mechanical impurities [7].

A limited number of demulsifiers possess such universal properties. A variety of reagents have been proposed for breaking oil emulsions, each with a specific desired property. At the Karachaganak field, the demulsifier Demulsifier DMO86722 is used, as mentioned above, to break up highly viscous emulsions. This chemical reagent is a viscous liquid from light yellow to brown in color, with a kinematic viscosity of up to 100 mm² /s at a temperature of 20 °C. The reagent's pour point is minus 50 °C. As a result of pilot tests, it was found that the use of the demulsifier Demulsifier DMO86722 ensures a high degree of emulsion destruction at the stages of in-line demulsification and during oil treatment. Information on the treatments carried out at the Karachaganak field in December 2024 is presented in Table 1.

Table 1 - Number of chemical treatments of wells carried out with the demulsifier Demulsifier DMO86722 (dates of treatments: 09.12.2024; 16.12.2024; 20.12.2024; 23.12.2024; 30.12.2024)

№	Q _ж , m ³ /day	Q _н , tons/day	Water content, %	q, g/g	Filling rate, kg/recipe	Number of treatments per month	
						plan	fact
9827	3.4	0.631	79.1	29	0.11	5	5
9854	1.5	0.352	73.6	29	0.06	5	5
9829	1.5	0.546	59.1	29	0.10	5	5
9839	6.5	1.268	78.1	29	0.22	5	5

Table 1 shows that all wells in this area are treated five times per month. The water cut in wells #9827 and #9839 is nearly 80%, exceeding the average water cut for the field. The oil flow rate in well #9854 is nearly 1.3 tons per day, and the higher the flow rate, the more chemical reagent is consumed for well treatment. We will calculate the consumption of Demulsifier DMO86722 in wells #9827, 9854, 9829, and 9839 using the following formula:

$$Q_{x.p.} = Q_H * q * 31$$

- where Q is the chemical reagent consumption rate, kg/month;

- Q is the oil well flow rate, t/day; q is the specific consumption rate, kg/t.

The calculation results are shown in Table 2.

Table 2 - Results of calculating the consumption of demulsifier Demulsifier DMO86722

№	Chemical reagent consumption, kg/month.		Deviation, %
	fact	calculation	
7	0.570	0.567	0.53
4	0.320	0.316	1.25
6	0.500	0.490	2.00
1	1.150	1.140	0.87
	Σ=2.540	Σ=2.513	1.06

Table 2 shows that the calculated parameter is virtually identical to the actual value. 2,540 kg of Demulsifier DMO86722 was used in December 2024 for wells affected by emulsion, while the

calculated value was 2,513 kg. The chemical reagent injection rate into the well depends on the oil flow rate: the more productive the well, the more reagent is required for its treatment.

Conclusions. An analysis of methods for breaking and preventing oil emulsions at the Karachaganak field revealed that Demulsifier DMO86722, a demulsifier with a high degree of emulsion breaking during in-line demulsification and oil treatment, is widely used, as is its relatively low cost. Based on field data, the consumption rate of Demulsifier DMO86722 was calculated, and a comparative analysis of process and proposed calculated chemical reagent consumption rates was conducted. The resulting deviation does not exceed 2%, which is within acceptable limits.

REFERENCES

1. Ibragimov N.G., Ishemguzhina E.I. *Oslozhneniya v nefte dobyche* [Complications in Oil Production]. Ufa, Izdatel'stvo nauchno-tekhnicheskoi literatury «Monografiya» Publ., 2003. 302 p. [in Russian].
2. Mukhamadullina A.M., Abyzgil'dina S.Sh. *Mekhanizm protsessov obrazovaniya, stabilizatsii i razrusheniya neftyanykh emul'sii* [The Mechanism of the Processes of Formation, Stabilization and Destruction of Oil Emulsions]. *Materialy 63 nauchnotekhnicheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh UGNTU: in 2 kn.* [Proceedings of 63 Scientific and Technical Conference of Students, Graduate Students and Young Scientists of USPTU: in 2 books]. Ufa, UGNTU Publ., 2012, Book 1, pp. 271-272. [in Russian].
3. Desyatkin A.A., Yultimirova Z.A., Mukhametshina G.R. *Ispol'zovanie kombinirovannogo metoda razrusheniya neftyanykh emul'sii Samotlorskogo mestorozhdeniya* [The Use of the Combined Method of Demulsification in Samotlorskoe Deposit]. *Bashkirskii khimicheskii zhurnal – Bashkir Chemical Journal*, 2008, Issue 2 (15), pp. 59-61. [in Russian].
4. Nasyrov A.M. *Upravlenie oslozhneniyami v dobyche nefti* [Managing Complications in Oil Production]. *Ekspozitsiya Neft' Gaz – Exposition Oil Gas*, 2015, Issue 5 (44), pp. 14-15. [in Russian].
5. Plokhova S.E., Sattarova E.D., Elpidinskii A.A. *Izuchenie poverkhnostnykh svoistv kompozitsionnykh reagentov* [Study of Surface Properties of Composite Reagents]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta – Herald of Kazan Technological University*, 2013, Vol. 16, No. 2, pp. 167-169. [in Russian].
6. Plokhova S.E., Sattarova E.D., Elpidinskii A.A. *O sopostavimosti poverkhnostnykh svoistv deemul'gatorov i ikh deemul'giruyushchei aktivnosti* [On the Comparability of Surface Properties of Demulsifiers and Their Demulsifying Activity]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta – Herald of Kazan Technological University*, 2014, Vol. 17, No. 3, pp. 274-276. [in Russian].
7. Ismaiyllov G.G., Izbasarov E.I., Adygezalova M.B., Khalilov R.Z. *Issledovanie vliyaniya reagentov-deemul'gatorov na kinetiku obezvozhivaniya reologicheskoi slozhnoi nefti* [Study of Influence of Demulsifiers on Complex in Rheology Oil Dehydration Kinetics]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya, neftegazovoe i gornoe delo – Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering*, 2017, Vol 16, No. 2, pp. 138-147. DOI: 10.15593/2224-9923/2017.2.4 [in Russian].

ТҮЙІН

Мұнай өндірудегі қиындықтар және өңдеу және тасымалдау шығындарының артуы тұрақты мұнайдағы су эмульсияларының түзілуімен байланысты. Эмульсияның бұзылуының тиімділігін арттыру үшін термиялық, химиялық, электрлік және аралас әдістерді қолдануға болады. Деэмульгаторлар - бетаралық қабықшаларды ыдырататын және су тамшыларының бірігуін жеделдететін реагенттер - маңызды рөл атқарады. Иондық және иондық емес беттік белсенді заттар мен полимерлерге негізделген композиттік құрамдар реагент шығынын азайта отырып, тиімді сусыздандыру мен тұзсыздандыруды қамтамасыз ететін перспективалы мүмкіндіктер ұсынады. Олардың құрамы мен қолдану технологияларын жақсарту мұнайды өңдеу сапасын жақсартады және пайдалану шығындарын азайтады.

АННОТАЦИЯ

Осложнения при добыче нефти, рост затрат на переработку и транспортировку связаны с образованием устойчивых водонефтяных эмульсий. Повышение эффективности разрушения эмульсий достигается применением термических, химических, электрических и комбинированных методов. Ключевую роль играют деэмульгаторы — реагенты, разрушающие межфазные пленки и ускоряющие коалесценцию капель воды. Перспективны композиционные составы на основе ионогенных и неионогенных ПАВ и полимеров, обеспечивающие эффективное обезвоживание и обессоливание при снижении расхода реагента. Совершенствование их состава и технологий применения повышает качество подготовки нефти и снижает эксплуатационные затраты.

ЭОЖ 625.71.8

Шапекова Д. С., Зәкәрия А.Н., магистранттар

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Жарылғанов С. М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ЗАМАНАУИ ЖОЛ ЖАБЫНДАРЫН ЖАСАУДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТҮЙІН

Бұл мақала ақылды жүйелерді енгізудің әртүрлі тәсілдеріне, сондай-ақ олардың жол қозғалысы қауіпсіздігін арттыруға және шығындарды қысқартуға тигізетін әсеріне ерекше назар аударылады.

Жол жабындарын тозудан қорғау және нығайтудың инновациялық әдістері де осы жұмыста қарастырылатын маңызды аспектілердің бірі болып табылады. Заманауи технологиялар жол жабындарының қызмет ету мерзімін ұлғайтуға және оларды жөндеу жиілігін азайтуға бағытталған әртүрлі шешімдерді ұсынады. Бұған асфальттың жаңа құрамдарын, әртүрлі қоспаларды, сондай-ақ жабындардың беріктігі мен қолайсыз жағдайларға төзімділігін айтарлықтай арттыра алатын геосинтетикалық материалдар сияқты технологияларды қолдану жатады.

***Түйін сөздер:** заманауи жол, асфальтбетон, геосинтетикалық материалдарды, геотекстиль*

Кіріспе. Заманауи жолдың құрылыс процесі — дәл есептеуді талап ететін күрделі инженерлік міндет. Сапалы негіз жабынның ұзақ қызмет етуін анықтайды және жарықтардың, сондай-ақ кедір-бұдырдың пайда болуына жол бермейді. Заманауи технологиялар геотекстиль мен топырақты тұрақтандыруды пайдаланып, әлсіз топырақтарды нығайтуға мүмкіндік береді, бұл Қазақстан климаты жағдайында өте өзекті. Бұл жолдардың кәсіби құрылысын қарапайым асфальт төсеуден ажырататын негізді дайындаудың кешенді тәсілі.

Келесі кезеңде суды жол құрылымынан ағызатын тиімді дренаж жүйесі өте маңызды. Жабын астындағы ылғалдың тоқырауы аяз бен еру кезінде оның тез бұзылуына әкеледі. Қазіргі заманғы дренаждық шешімдерге дәстүрлі арықтар ғана емес, сонымен қатар ландшафтты сақтайтын жерасты дренаждық жүйелері де кіреді. Дұрыс суды ағызып шығару болмаса, тіпті ең қымбат асфальт та бірнеше маусым ғана қызмет етеді [1].

Келесі кезеңде жол құрылымынан суды ағызып шығаратын тиімді дренаж жүйесі критикалық маңызды. Жабынның астындағы ылғалдың тұрып қалуы, аяз бен жылыну кезеңдерінде оның жылдам бұзылуына әкеледі. Заманауи дренаж шешімдері тек дәстүрлі шұңқырларды ғана емес, ландшафтты сақтайтын жер асты суды ағызып шығару жүйелерін де қамтиды. Дұрыс суды ағызып шығару болмаса, тіпті ең қымбат асфальт та бірнеше маусым ғана қызмет етеді.

Бүгінгі таңда қоспа таңдауы жүктемелерге, климатқа және жолдың мақсатына тәуелді. Заманауи асфальтбетон қоспаларының негізгі түрлерін қарастырайық, олардың ішінде негізгі нұсқалар:

- Құмды қоспа (ақысы 1730 тг.руб./м²) — жаяу жүретін аймақтарға және жүктемесі аз екінші дәрежелі жолдарға жарамды.

- Ұсақ түйіршікті қоспа (ақысы 1750 тг./м²) — қала көшелері үшін тегіс, тегіс жабынды қамтамасыз етеді.

- Ірі түйіршікті қоспа (ақысы 1850 тг./м²) — жоғары беріктілікке ие, магистральдарда қолданылады.

- Щебеночно-мастичная қоспа, ЩМА (ақысы 1950 тг./м²) — беріктік пен төзімділік бойынша көшбасшы.

Дәстүрлі композициялардан басқа, әлемде "ақылды" және экологиялық таза жабындар белсенді дамып келеді. Мысалы, фотокаталитикалық асфальтта күн сәулесінің әсерінен ауадан ластаушы заттарды ыдырататын титан диоксиді бар. Тағы бір перспективалы технология-кеуекті асфальт, ол суды бірден өткізеді, аквапланинг пен шашырауды жояды, бұл жаңбырда қауіпсіздікті күрт арттырады [2].

Инженерлер үнемі жолдардың өмірін ұзарту және олардың қоршаған ортаға әсерін азайту жолдарын іздейді. Осы мәселелер Қазақстанның жол жағдайлары министрлік деңгейде бірнеше рет көтерілді, болашақ инфрақұрылым жобалар да қарастырылды [3].



Сурет 1 – 2025 жылы инфрақұрылым жобалары

Серпілістердің бірі полимерлер немесе резенке үгіндісі қосылған модификацияланған битумдарды пайдалану болды. Мұндай қоспалар аязда жабынды серпімді етеді және ыстықта жұмсартуға төзімді. Мысалы, қайта өңделген автокөлік шиналары қосылған асфальт қайта өңдеу мәселесін шешіп қана қоймайды, сонымен қатар дөңгелектердің айналуынан болатын шуды айтарлықтай азайтады. Келесі қадам өзін-өзі емдейтін материалдардың пайда болуы болды. Бетонға немесе асфальтқа реагенттері бар микроскопиялық капсулалар немесе болат талшықтар қосылады. Микрожарықшалар пайда болған кезде капсулалар бұзылып, арнайы зат зақымдануды "емдейді". Бұл жабынның жөндеуаралық қызмет ету мерзімін бірнеше есе арттыруы мүмкін, бұл ұзақ мерзімді перспективада жоғары бастапқы шығындарды өтейді[4].

Төмендегі кестеде танымал технологиялардың негізгі айырмашылықтары көрсетілген.

Кесте 1 – Заманауи жабындардың артықшылықтары

Жабын түрі	Негізгі артықшылықтар	Қолданудың негізгі саласы	Арық түзілуге төзімділік
Дәстүрлі асфальтбетон	Төмен құны, төсеудің қарапайымдылығы	Аулаішілік өтпелер, қосалқы жолдар	Төмен
Қиыршық тас-мастикалық асфальт (ҚМА)	Жоғары беріктік, төзімділік, шуды сіңіру	Жылдамдық магистрі, федералды трассалар, көпірлер	Өте жоғары
Полимерлі модификацияланған асфальт	Серпімділік, температураның өзгеруіне төзімділік	Қиылыстар, аядамалар, континенттік климаты бар аудандар	Өте жоғары
Пластикалық немесе резеңке жабын	Қайталама материалдарды қолдану, адгезияны арттыру	Экологиялық жобалар, веложолдар, жаяу жүргіншілер аймақтары	Орташа

Қазіргі заманғы жол инфрақұрылымның белсенді элементіне айнала отырып, жай ғана пассивті жабын болуды тоқтатады. Ақылды жол технологиясы нақты уақыт режимінде оның күйін, жүктемесін, температурасын және зақымдануын бақылайтын датчиктерді кенепке біріктіруді білдіреді. Бұл ақпарат жол қызметтеріне жоспарлы жөндеуден болжамды жөндеуге көшуге мүмкіндік береді, проблемаларды олар сыни болмай тұрып жояды.

Электромобильдерді қайта зарядтайтын жол жамылғысының дамуы одан да әсерлі. Эксперименттік учаскелер қазірдің өзінде қозғалыс кезінде энергияны индукциялық беру технологиясын сынап жатыр. Тағы бір бағыт-күн энергиясын күндіз сақтайтын және түнде жарқырайтын, электр қуатын үнемдейтін және көрінуді арттыратын флуоресцентті бөлшектермен жарықтандырылған белгілер мен жабындар [5].

Жол төсемдерін төсеудің инновациялық технологиялары. Төсеудің инновациялық технологияларын қолдану бастапқыда сапалы жолдарды салуға бағытталған, олардың қызмет ету мерзімі мен жүктемелердің рұқсат етілген мәндері жоғары мәндерге ие болады, бұл ұзақ мерзімді перспективада жабындарға қызмет көрсету және күтіп ұстау процесінде айтарлықтай экономикалық пайда әкеледі.

Жоғары температураны басу әдісі. Бұл әдістеменің ерекшелігі қиыршық тас қоспасы тығыздалған түрде салынады. Материал қабаттың қалыңдығы 10-12 см-ден аспайтын етіп төселеді, содан кейін қиыршық тас дірілдеткішпен немесе ортаңғы роликпен жабдықталған төсегіштің көмегімен бір із бойынша бірнеше рет қатарынан өткізіледі.

Бұл тәсіл сенімділігімен, жүктемелерге төзімділігімен және жоғары су өткізбейтін қасиеттерімен ерекшеленетін жоғары беріктігі бар негізді алуға мүмкіндік береді. Негізді тегістеп, тегістегеннен кейін ол бір немесе екі қабатқа материал төселген асфальт жабынымен жабылады. Жоғары температуралы престеу әдісімен жабдықталған жол күрделі жұмыс жағдайлары мен қарқынды жүктемелерге жарамды.

Пенопласт тақталарын, геоторларды және геотекстильдерді пайдалану. Бұл материалдар бөлгіш және арматуралық қабаттарды қалыптастыру үшін қолданылады, жүктемелерді тиімдірек қайта бөлуді қамтамасыз етеді және негіздің жүк көтергіштігін арттырады. Атап айтқанда, полистирол көбік тақталарын төсеу «әлсіз» топырақтарда жол салу кезінде негізді нығайтуға бағытталған. Мұндай материалды қолданудың бірегейлігі-бұл құмға қарағанда жеңіл, іс жүзінде ылғалды сіңіруге бейім емес және температураның өзгеруіне өте төзімді [6].

Жол құрылысында геосинтетикалық материалдарды қолдануға келетін болсақ, олар жол жабындарының беріктігін арттыруға және деформация қаупін азайтуға мүмкіндік беретін күшейту және нығайту қабаттары ретінде әрекет етеді, осылайша жөндеу шығындарын азайтады және құрылымдардың қызмет ету мерзімін ұзартады.

Жол жабындарын секцияланған төсеу. Бұл технология жолды шағын учаскелерге немесе бөлімдерге бөлуді қарастырады. Бұл ретте әрбір секция үшін асфальт төсеу немесе жол жабынын жөндеу жеке жүргізіледі. Бұл асфальттауға мұқият қарау және шөгу мен деформация процестерін оңай бақылау арқылы жұмыс сапасын жақсартуға және жабынның қызмет ету мерзімін ұзартуға бағытталған.

Жолдарды жөндеу және қайта жаңғыртудың инновациялық әдістері. Жолдарды сапалы қалпына келтіру олардың қызмет ету мерзімін ұзартуға және қозғалыс қауіпсіздігі мен жайлылығын қамтамасыз ететін қалыпты техникалық-пайдалану көрсеткіштерін қайта

орнықтыруға ғана емес, сонымен қатар жолды күрделі жөндеуге дейінгі аралық кезеңді едәуір ұлғайтуға мүмкіндік береді. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін шұңқырларды жөндеудің дәстүрлі технологияларымен қатар, анағұрлым заманауи әдістер де қолданылады[7].

Инфрақызыл жөндеу технологиясы. Бұл әдісті қолдану барысында жөндеу жұмыстарын жіктердің (тігістердің) пайда болуынсыз орындауға болады, соның нәтижесінде жол жабындарының герметикалығы жоғарылап, олардың ылғал әсеріне төзімділігі артады.

Аталған жөндеу тәсілі инфрақызыл сәулелердің жол жабынының терең қабаттарына еніп, сол қабаттарға жылу жеткізу қабілетіне негізделген. Соның арқасында материалдардың терең қабаттарында бу түзілуімен қатар жүрмейтін карқынды қызу процесі жүреді.

Инфрақызыл жөндеу жұмыстарын жүргізу тәртібі. Жөндеу жүргізілетін жол учаскесі мұқият тазартылып, артық ылғалдан толықтай кептіріледі.

Жол жөндеуге арналған арнайы жабдық инфрақызыл сәуле шығарады, соның әсерінен қалпына келтірілетін учаске 7–10 минут бойы мұқият қыздырылады.

Шамамен 350°C температураға дейін қыздырылған асфальт жұмсарады, содан кейін оған қажетті мөлшерде жаңа қоспа қосылып, араластырылады.

Қалпына келтірілетін учаске жол жабынының деңгейіне сәйкес келуі үшін мұқият тегістеледі. Қоспаны тығыздау және оны көршілес жол жабыны деңгейімен толық теңестіру үшін нығыздау (тығыздау) жұмыстары жүргізіледі. Жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін 20–30 минуттан соң жол қозғалысын қайта бастауға болады.

Химиялық фрезерлеу. Бұл технология бетон жолдарды регенерациялау (қалпына келтіру) үшін қолданылады. Химиялық фрезерлеу жұмыстары жол жабынының жоғарғы қабатын алып тастауға бағытталған. Бұл әртүрлі беткі деформацияларды, атап айтқанда: тегіс еместіктерді, қабыршақтануды және басқа да ақауларды жою үшін қажет.

Химиялық фрезерлеу жүргізілгеннен кейін, әдетте, бетонды нығайту және оның беріктігін арттыру мақсатында сіндіру әдісі арқылы қосымша гидрофобизация (су өткізбейтін қасиет беру) жүргізіледі.

Жылытылатын жол жабындары. Бұл технологияның мәні жол бетінің температурасы мұздану мен қатып қалуды болдырмайтындай деңгейде болуын қамтамасыз ету үшін жылу энергиясын пайдалануды қарастырады. Мұндай тәсіл қатал климаттық жағдайлары бар аймақтар үшін әсіресе өзекті. Ол жолдарды пайдалану қауіпсіздігін арттыруға, жол-көлік оқиғаларының санын азайтуға және асфальт жабынының қызмет ету мерзімін ұзартуға бағытталған.

Қажетті мөлшерде жылу энергиясын алу үшін әртүрлі көздер пайдаланылуы мүмкін, мысалы:

- жол жабынының астына төселетін арнайы жылу кабельдері немесе құбырлар;
- геотермалдық энергияны пайдалану және электр энергиясын қолдану.

Жол құрылысына синтетикалық материалдарды қолдану.

Синтетикалық материалдар — жол құрылысы саласында жолдардың беріктігін, бұзылуға төзімділігін және ұзақ мерзімділігін арттыру үшін қолданылатын заманауи материалдар. Олар геотор және геоторлы тор сияқты әртүрлі қабаттардан тұрады. Бұл қабаттар өзара әрекеттесіп, берік құрылым қалыптастырады, соның нәтижесінде жолдардың қызмет ету мерзімі ұлғайып, жөндеу жұмыстарынсыз пайдаланылатын уақыт артады[8].

Аталған материалдарды қолдану жолдың топырақ негізін нығайтуға және жол жабынының жарылуын болдырмауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, торлы құрылымының арқасында бұл синтетикалық материалдар жол негізін деформациядан, әсіресе судың әсерінен шайылудан қорғайды.

Бұдан бөлек, синтетикалық материалдардың артықшылықтарына олардың жоғары беріктігі, қоршаған ортаның әсеріне төзімділігі және әртүрлі климаттық жағдайларда қолдану мүмкіндігі жатады. Сондай-ақ олар химиялық заттардың әсеріне жақсы төзімділік көрсетеді, бұл олардың қасиеттерін ұзақ уақыт сақтауға және жиі жөндеуді немесе ауыстыруды қажет етпеуге мүмкіндік береді.

Жол құрылысына геотекстильді қолдану. Геотекстиль — жолдардың беріктігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру мақсатында жол құрылысында кеңінен қолданылатын материал. Ол су өткізбейтін және химиялық заттардың әсеріне төзімді болып келеді, бұл жол жабыны негізінің деформацияға ұшырауын және бұзылуын болдырмауға көмектеседі. Сонымен қатар, геотекстиль жолдың дренаж жүйесін жақсартады, өйткені ол автомобиль жолының негізінде ылғалдың жиналып қалуына жол бермейді.

Геотекстиль жол құрылысының әртүрлі кезеңдерінде қолданылады. Мысалы, ол топырақ пен жол жабынының арасында бөлгіш қабат ретінде пайдаланылып, жол салу барысында асфальтбетон қоспасының топырақпен араласып кетуін болдырмайды. Сонымен қатар, геотекстиль жол еңістерін және жол үйінділерін нығайту үшін қолданылып, олардың шөгуі мен деформациясының алдын алады.

Жол құрылысына автоматтандырылған жүйелерді қолдану. Автоматтандырылған жүйелер жол құрылысында барған сайын маңызды рөл атқаруда. Олар құрылыс үдерістерін автоматтандыруға және жұмыстардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Роботтар асфальт төсеу, жер бедерін барлау және жол таңбаларын белгілеу сияқты міндеттерді орындау үшін қолданылуы мүмкін [9].

Жол құрылысында автоматтандырылған жүйелерді пайдаланудың бірнеше артықшылықтары бар. Біріншіден, бұл жұмыстардың дәлдігі мен сапасының артуын қамтамасыз етеді. Роботтар тапсырмаларды өте жоғары дәлдікпен орындай алады, бұл адам факторына байланысты қателіктерді азайтуға мүмкіндік береді. Екіншіден, кейбір жағдайларда роботтар адамдарға қарағанда жылдамырақ әрі тиімді жұмыс істейді, бұл құрылыс уақытын қысқартып, еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етеді.

Сонымен қатар, автоматтандырылған жүйелер құрылыс алаңындағы қауіпсіздікті арттырады. Роботтар қауіпті әрі ауыр жұмыстарды орындап, адамдарды жарақат алу қаупінен қорғайды. Мұндай жұмыстарға, мысалы, ауыр жүктерді биіктікке көтеру немесе тасымалдау жатады. Бұл әсіресе күрделілігі жоғары және жұмыс қарқыны қарқынды жол құрылысы жобаларында өте маңызды.

Автоматтандыру технологияларының үздіксіз дамуы жол құрылысын жетілдіру мүмкіндіктерін кеңейтіп келеді. Болашақта жолдарды неғұрлым жетілдірілген, қауіпсіз және ұзақ мерзімді етіп салуға мүмкіндік беретін жаңа әрі инновациялық технологиялардың пайда болуын күтуге болады.

Қорытынды. Осылайша, заманауи жол жабындарына көшу – бұл тек материалды ауыстыру ғана емес, жол құрылысына деген көзқарасты жүйелі түрде жаңғырту болып табылады. Бұл процесс жолдың бүкіл өмірлік циклін ескеруді талап етеді: жобалау кезеңінен бастап инновациялық қоспаларды таңдауға және интеллектуалды мониторинг жүйелерін енгізуге дейін. Мұндай бағыт қауіпсіз, шу деңгейі төмен және ұзақ мерзім қызмет ететін автомобиль жолдарын салуға мүмкіндік береді. Осындай жолдар ондаған жылдар бойы пайдаланылып, жөндеу мен техникалық қызмет көрсету шығындарының едәуір азаюы арқылы салынған инвестицияларды толық ақтайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бабушкин Александр Юрьевич, Овчинников Илья Игоревич Оценка влияния окружающей среды на долговечность металлоконструкций мостов и методы их защиты // Вестник евразийской науки. 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-okruzhayuschey-sredy-na-dolgovechnost-metallokonstruktsiy-mostov-i-metody-ih-zaschity>.

2. Брехман А. И. Образование и Наука - транспортному строительству // Известия КазГАСУ. 2004. №1 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovanie-i-nauka-transportnomu-stroitelstvu>.

3. Реформы и нововведения в 2025 году: Министерство транспорта. Официальный информационный ресурс. Премьер-министра Республики Казахстан

4. Д. А. Сарычев, Е. С. Мельникова, Т. Ф. Чередниченко Применение активированной резиновой крошки при реконструкции верхней части путепроводов и дорожного полотна мостовых сооружений // ИВД. 2025. №3 (123). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-aktivirovannoy-rezinovoy-kroshki-pri-rekonstruktsii-verhney-chasti-puteprovodov-i-dorozhnogo-polotna-mostovyh>.

5. Бабаян Георгий Варзатович Инновации в устойчивом транспорте: умные зарядные дороги с индуктивной зарядкой для экологически чистых районов // Universum: технические науки. 2024. №11 (128). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-ustoychivom-transporte-umnye-zaryadnye-dorogi-s-induktivnoy-zaryadkoy-dlya-ekologicheskii-chistykh-rayonov>

6. В. Н. Лукашевич, О. Д. Лукашевич Строительство, эксплуатация и безопасность автомобильной дороги в эколого-социально-экономическом контексте // ПСЭПС. 2020. №3 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-ekspluatatsiya-i-bezopasnost-avtomobilnoy-dorogi-v-ekologo-sotsialno-ekonomicheskom-kontekste>.

7. Д. А. Сарычев, Е. С. Мельникова, Т. Ф. Чередниченко Применение активированной резиновой крошки при реконструкции верхней части путепроводов и дорожного полотна мостовых сооружений // ИВД. 2025. №3 (123). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-aktivirovannoy-rezinovoy-kroshki-pri-rekonstruktsii-verhney-chasti-puteprovodov-i-dorozhnogo-polotna-mostovyh>

8. Дадаханов Фаррух Адхамович Технологии использования переработанных пластиковых материалов в строительстве // Строительство и образование. 2024. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-ispolzovaniya-pererabotannyh-plastikovyh-materialov-v-stroitelstve>

9. Диденко Д. Н. Цифровая трансформация сферы транспорта и дорожного хозяйства России // Вестник науки. 2024. №12 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-sfery-transporta-i-dorozhnogo-hozyaystva-rossii>

ABSTRACT

This article focuses on various approaches to implementing smart systems, as well as their impact on reducing costs and improving road safety.

Innovative methods of strengthening and protecting road surfaces from wear are also an important aspect that will be considered in this work. Modern technologies offer a wide range of solutions aimed at increasing the service life of road surfaces and reducing the frequency of their repair. This includes the use of new asphalt compositions, additives, and technologies such as geosynthetic materials that can significantly increase the strength and resistance of coatings to adverse conditions.

АННОТАЦИЯ

В данной статье уделено внимание различным подходам к внедрению умных систем, а также их влиянию на сокращение затрат и повышение безопасности дорожного движения.

Инновационные методы укрепления и защиты дорожных покрытий от износа также представляют собой важный аспект, который будет рассмотрен в рамках данной работы. Современные технологии предлагают широкий спектр решений, направленных на увеличение срока службы дорожных покрытий и снижение частоты их ремонта. Это включает в себя использование новых составов асфальта, добавок и технологий, таких как геосинтетические материалы, которые могут значительно повысить прочность и устойчивость покрытий к неблагоприятным условиям.

ЭОЖ 69.05

Өтеміс Ә.Т., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Ескалиев М.Ж., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІСІНІҢ ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІҢ РӨЛІ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ТҮЙІН

Ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді дұрыс қалыптастыру құрылыс өнімінің функционалдық сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ететін маңызды факторлардың бірі болып табылады. Жобалау процестерін заманауи аппараттық технологиялар мен деректерді компьютерлік өңдеу құралдары арқылы автоматтандыру осы шешімдердің сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

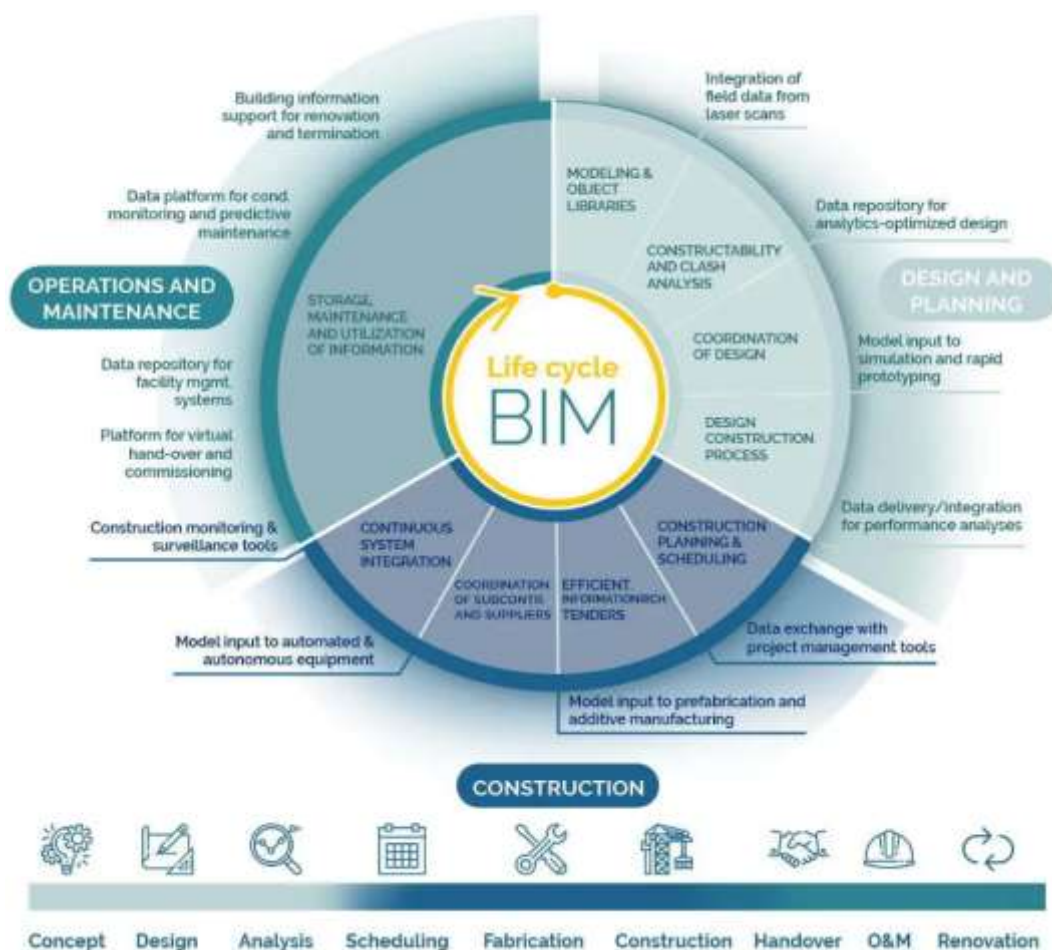
Зерттеу нәтижелерін тәжірибеде қолдану құрылыс өндірісінің ұйымдастырушылық-технологиялық сенімділігін арттырып, өнім сапасының төмендеу тәуекелдерін азайтады. Мақаланың мақсаты – ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді әзірлеуде цифрлық модельдерді, әсіресе BIM-модельдеуді, қолданудың ерекшеліктерін анықтау.

Зерттеу нәтижесінде құрылыс өнімінің функционалдық сапасын қамтамасыз етудегі цифрлық модельдердің мүмкіндіктері талданып, құрылыс барысын болжау арқылы өндіріс жағдайларын әдістемелік тұрғыдан негіздеу қарастырылған.

Түйін сөздер: құрылыс өнімі, функционалдық сапа, ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдер, ақпараттық технологиялар, құрылыстың цифрлық моделі

Заманауи құрылыс нысандарын қалыптастыру құрылыс өнімінің функционалдық сапасына қол жеткізуге бағытталған сәулеттік-құрылыс, конструктивтік және ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді қолданумен сипатталады [1,2]. Құрылыс нысандарын негіздеу, жобалау, тұрғызу және пайдалану процестері көптеген өзара байланысты факторларды ескеруді талап етеді. Сондықтан тиімді шешім қабылдау үшін жаңа әдістер мен ғылыми-практикалық жетістіктерді қолдану маңызды.

Қазіргі ақпараттық қоғамда математикалық және ақпараттық модельдеу күрделі құрылыс жүйелерін зерттеудің тиімді құралдарының бірі болып табылады. Мұндай мүмкіндіктер құрылыс саласында BIM (Building Information Modeling) технологиясында кеңінен қолданылады. BIM технологиясы құрылыс объектісінің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде оның қасиеттерін талдауға және басқаруға мүмкіндік береді.



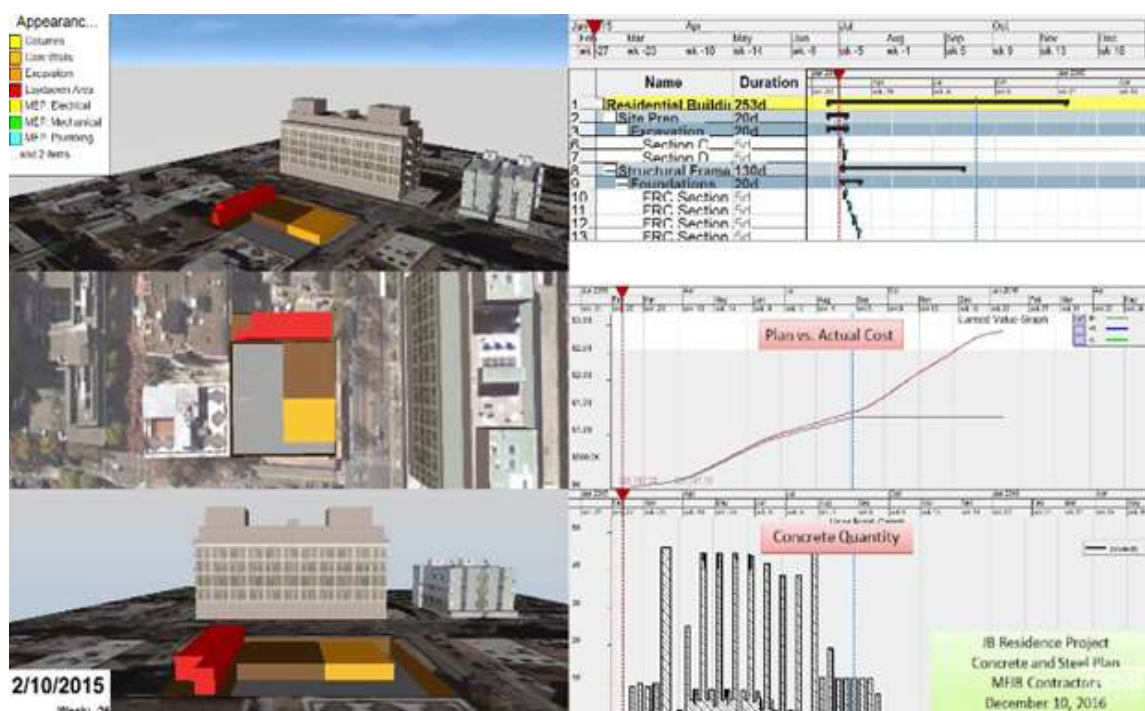
Сурет 1- Құрылыс өнімінің өмірлік циклінің (функционалдық сапасының) негізгі кезеңдерін BIM-модельдеу платформасында бейнелеу сызбасы [4].

Жүйелік талдау құрылыс өнімінің функционалдық сапасының қалыптасу шарттарын оның өмірлік циклінің әр кезеңіндегі нәтижелердің өзара байланысы негізінде зерттеуге мүмкіндік береді. Ақпараттық модельдеу технологиялары құрылыс өнімінің сапасын арттыруға бағытталған ұйымдастырушылық, технологиялық және басқарушылық шешімдерді талдауға жағдай жасайды.

Инновациялық технологиялар құрылыс өндірісіне әсер ететін көптеген факторларды ескере отырып ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді әзірлеуге мүмкіндік береді [5]. Олардың негізгі факторлары:

- құрылыс нысанының конструктивтік және функционалдық сипаттамалары;
- құрылыс процестерінің технологиялық және ұйымдастырушылық ерекшеліктері;
- адам факторы және жобаға қатысушылардың мүдделері;
- құрылыс техникасының өнімділігі мен сенімділігі;
- құрылыс материалдарымен қамтамасыз ету мүмкіндіктері;
- табиғи-климаттық және инженерлік-геологиялық жағдайлар;
- құрылыс қауіпсіздігі мен экологиялық талаптар.

Бұл факторлар ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерді әзірлеудің күрделі процесс екенін көрсетеді. Сондықтан жобалаудың «қағазсыз» әдістерін, математикалық есептеулерді автоматтандыруды және жаңа бағдарламалық құралдарды енгізу жобалау тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.



Сурет 2 - Цифрлық модельді қолдану арқылы құрылыс өндірісінің ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдерінің нұсқаларын талдау (модельдеу) [3].

Ақпараттық модельдеу технологиялары жобалық шешімдерді виртуалды ортада көпнұсқалы талдауға мүмкіндік береді. Бұл процестер 3D және 4D модельдеу арқылы жүзеге асырылады, яғни құрылыс алаңының кеңістігі мен құрылыс жұмыстарының уақыттық параметрлері өзара байланыстырылады.

ВІМ-модельдеу технологиялары құрылыс процестерін кеңістіктік және уақыттық параметрлер бойынша үйлестіруге мүмкіндік береді. Бұл технологиялар құрылыс объектісін тұрғызу кезеңдерінің реттілігін және құрылыс процестерінің орындалуын визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық модельдер құрылыс конструкцияларының және өндірістік процестердің көпөлшемді аналогтарын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Олар құрылыс объектісінің техникалық және кеңістіктік жағдайын бақылауға және оның функционалдық сапасын бағалауға көмектеседі.



а) подготовительный период



а) подготовительный период



а) подготовительный период



б) цикл земляных работ



в) монтаж кранов



в) проверка характеристик кранов



г) основной период
устройство фундаментов



д) основной период
устройство первого этажа



е) основной период
устройство типовых этажей



е) заключительный период
подготовка к сдаче в эксплуатацию

Сурет 3- Акпараттық технологияларды қолдану арқылы құрылыс өндірісінің кезеңдері мен циклдерін модельдеу [3]



Сурет 4- Тұрғызылып жатқан құрылыс конструкцияларының функционалдық сапасын (кеңістіктік және техникалық күйлерін) талдаудың ақпараттық моделі

Құрылыс объектісінің функционалдық сапасы параметрлері математикалық модельдер арқылы бағаланады. Бұл модельдер құрылыс конструкцияларының күйін бірнеше категория бойынша сипаттайды:

- сапаның қалыпты күйі;
- сапаның маңызды емес бұзылуы;
- сапаның критикалық бұзылуы.

Мұндай модельдер құрылыс өндірісінің сенімділігін бағалауға және құрылыс өнімінің сапасын болжауға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Ақпараттық модельдеу технологияларын қолдану құрылыс саласының тиімділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады. BIM технологиялары құрылыс объектісінің өмірлік циклінің барлық кезеңдерін кешенді талдауға мүмкіндік береді.

Цифрлық модельдерді қолдану ұйымдастырушылық-технологиялық шешімдердің сапасын арттырып, құрылыс процестерін тиімді жоспарлауға және басқаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл технологиялар құрылыс өнімінің функционалдық сапасын жақсартып, құрылыс өндірісінің сенімділігін қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Олейник П.П., Кабанов В.Н., Ларионов А.Н. Научные исследования: технология и организация строительства. М.: МИСИ-МГСУ. ЭБС АСВ, 2020. 73 с.
2. Владыкин В.Н., Абакумов Р.Г. Информационное моделирование в современном строительстве // Инновационная наука. 2017. №03-1. С.20–22.
3. Вайсман С.М., Байбурин А.Х. Разработка организационно-технологических решений в строительстве с использованием технологий информационного моделирования (BIM) // Вестник южно-уральского государственного университета. серия: строительство и архитектура. 2016. № 4. С. 21–28.
4. Somnath D. Khochare, Ashish P. Waghmare. 3D,4D and 5D Building Information Modeling for Commercial Building Projects // International Research Journal of Engineering and Technology. 2018. Volume 05. Issue 01. pp.132–138.
5. Горчханов Ю.Я., Николенко Н.С., Гущина Ю.В. Организационно-технологические особенности управления строительными проектами на основе BIM-моделирования // Инженерный вестник Дона. 2019. №9. С.11–18.

АННОТАЦИЯ

Правильное формирование организационно-технологических решений является одним из важнейших факторов обеспечения функционального качества и конкурентоспособности строительной продукции. Автоматизация проектных процессов с использованием современных информационных технологий и средств компьютерной обработки данных позволяет повысить качество данных решений.

Применение результатов исследований на практике способствует повышению организационно-технологической надежности строительного производства и снижению рисков снижения качества строительной продукции. Целью статьи является выявление особенностей

применения цифровых моделей, в частности BIM-моделирования, при разработке организационно-технологических решений.

В результате исследования проанализированы возможности цифровых моделей в обеспечении функционального качества строительной продукции, а также рассмотрены методические основы прогнозирования условий строительного производства.

ABSTRACT

The proper formation of organizational and technological solutions is one of the key factors ensuring the functional quality and competitiveness of construction products. Automation of design processes using modern information technologies and computer data processing tools makes it possible to improve the quality of these solutions.

The practical application of research results contributes to increasing the organizational and technological reliability of construction production and reducing the risks of deterioration in the quality of construction products. The purpose of this article is to identify the features of using digital models, particularly BIM modeling, in the development of organizational and technological solutions.

The study analyzes the capabilities of digital models in ensuring the functional quality of construction products and considers methodological approaches to forecasting the conditions of construction production.

ӘОЖ 633.2/.3:631.67

Қонысбаева Ж.Т., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Оңаев М.Қ., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

СУ ҮНЕМДЕЙТІН СУАРМАЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала аймағында суару жағдайында су үнемдейтін суармалау жүйесінің негіздемесі қарастырылған. Зерттеу Байтерек ауданы аумағындағы 400 га суармалы учаскеде жүргізіліп, су үнемдеу суармалау жүйесінің негіздемесі жасалып, және сол уческеде әртүрлі себу тәсілдері мен суару режимдерінің өнімділікке әсері бағаланды. Нәтижелер суармалы технологияларды қолдану өсімдіктің өсуін тұрақтандырып, құрғақ климат жағдайында өнім қалыптасуына қолайлы жағдай жасайтынын көрсетті. Орташа өнімділік 10 ц/га деңгейінде болды, ал өнімділікті шектейтін негізгі факторлардың бірі топырақтағы ылғалдылықтың жеткіліксіздігі екені анықталды. Алынған нәтижелер өңірлік жағдайларға бейімделген суармалы жерлерде соя өсіру технологиясын жетілдіруге негіз болады.

Түйін сөздер: суармалы егіншілік, су үнемдеу технологиясы, жаңбырлатып суару, соя, өнімділік

Кіріспе. Климаттық өзгерістер мен су ресурстарының тапшылығы жағдайында ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және суды тиімді пайдалану мәселесі ерекше өзектілікке ие болып отыр. Әлемдік деңгейде тұщы судың шамамен 70%-ы ауыл шаруашылығында пайдаланылатындықтан, суармалы егіншілікті тиімді басқару азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды факторларының бірі болып табылады [1]. Су ресурстарының шектеулігі мен климаттың құрғақтану үрдістері ауыл шаруашылығында су үнемдейтін технологияларды енгізудің маңызын арттыруда [2].

Суармалы егіншіліктің тиімділігі суару жүйелерінің техникалық деңгейіне, суару режимдерінің ғылыми негізделуіне және топырақ-климаттық жағдайларға байланысты. Зерттеулер көрсеткендей, суару жүйелерін жетілдіру мен суару нормаларын оңтайландыру ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырумен қатар су пайдалану тиімділігін де жақсартады [3]. Осыған байланысты ресурсты үнемдейтін суару жүйелерін дамыту аграрлық

ғылымның маңызды бағыттарының бірі болып табылады [4].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу 2025 жылғы вегетациялық кезеңде Батыс Қазақстан облысы Байтерек ауданының құрғақ дала аймағында орналасқан 400 га суармалы өндірістік-тәжірибелік алқапта жүргізілді. Аймақ құрғақ континенттік климатымен, жауын-шашынның аздығымен және буланудың жоғары қарқындылығымен сипатталады, сондықтан ауыл шаруашылығында су үнемдейтін суару жүйелерін қолдану қажеттілігі туындайды.

Зерттеу жұмыстары суармалы жерлерді тиімді пайдалану және су үнемдейтін суару жүйесін қолданудың негіздемесін әзірлеуге бағытталды. Осы мақсатта суару жүйесінің жұмыс режимі, суару нормалары және егістік алқаптарды сумен қамтамасыз ету тиімділігі бағаланды. Зерттеуде талдау, салыстыру, далалық әдістері, диалектикалық әдіс қолданылды. Мәліметтердің дәлдігін арттыру мақсатында жүйелік талдау әдісі және жүйелік тәсіл қолданылды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Батыс Қазақстан облысы мелиорациялық инфрақұрылымы дамыған өңірлердің қатарына жатады. Ресми деректерге сәйкес, облыс аумағында 55 839 гектар тұрақты суармалы жер тіркелген, алайда олардың шамамен бестен бір бөлігі ғана тұрақты түрде пайдаланылып келеді, бұл суармалы жер ресурстарының әлеуеті толық іске асырылмай отырғанын көрсетеді [5]. Өңірдің табиғи-климаттық жағдайлары құрғақ континенттік сипатымен ерекшеленеді: жауын-шашын мөлшерінің аздығы, жаз мезгіліндегі жоғары температура және булану қарқындылығы ауыл шаруашылығы өндірісінде су ресурстарын тиімді пайдалануды талап етеді. Мұндай жағдайда суармалы егіншілікті ғылыми негізде ұйымдастыру ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін тұрақтандырудың негізгі факторларының бірі болып табылады.

Су ресурстарының шектеулігі жағдайында ресурсты үнемдейтін агротехнологияларды енгізу ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, заманауи суару технологияларын қолдану ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттырумен қатар, су пайдалану тиімділігін де жақсартады [6]. Суармалы жерлерді жобалау кезінде топырақтың агрофизикалық қасиеттері, жер бедері, климаттық жағдайлар, су көздерінің орналасуы, гидрогеологиялық ерекшеліктері және өсірілетін дақылдардың биологиялық талаптары кешенді түрде ескеріледі. Сонымен қатар топырақтың су өткізгіштігі, тұздану деңгейі және жер асты суларының орналасу тереңдігі де маңызды көрсеткіштердің қатарына жатады [7].

Суару жүйелерін жобалау бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады: су көзін анықтау және су ресурстарының көлемін бағалау, суару желілерінің жалпы схемасын әзірлеу, гидротехникалық құрылыстарды жобалау, суару режимі мен суару нормаларын есептеу және суару техникасы мен технологиясын таңдау. Суару жүйесін дұрыс жобалау ауыл шаруашылығы дақылдарының ылғалмен қамтамасыз етілуін оңтайландырып, олардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Қазіргі кезеңде суармалы егіншілікте су үнемдейтін технологияларды енгізу ерекше маңызға ие. Оларға жаңбырлатқыш, тамшылатып және айналмалы суару жүйелері жатады. Мұндай технологиялар су ресурстарын үнемдеуге, суарудың біркелкілігін арттыруға және еңбек шығындарын азайтуға мүмкіндік береді [8]. Сонымен қатар автоматтандырылған басқару жүйелерін қолдану суару процесін дәл реттеуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде суармалы егіншіліктің экологиялық және экономикалық тиімділігі артып, ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақты дамуына жағдай жасалады [9].

Қазіргі ауыл шаруашылығында суармалы жерлерде жаңбырлатқыш типтегі суару машиналарын қолдану кең таралып жатыр, яғни бұл техникалық құралдар суару процесін механикаландырып, су ресурстарын үнемдеуге және егістік алқаптарды біркелкі суаруға мүмкіндік береді. Осы типтегі суару машиналарының ішінде әлемдік тәжірибеде кеңінен қолданылатыны – Valley компаниясының жаңбырлатқыш машиналары болып табылады (1-Сурет).

Valley компаниясының жаңбырлатқыш машиналары ауыл шаруашылығында кеңінен қолданылады. Бұл жүйелердің негізгі артықшылықтарына бастапқы инвестициялық және пайдалану шығындарының салыстырмалы түрде төмен болуы, суды тиімді пайдалану және егістік алқапты біркелкі әрі дәл суару мүмкіндігі жатады.



Сурет 1– Valley жаңбырлатқыш машинасы

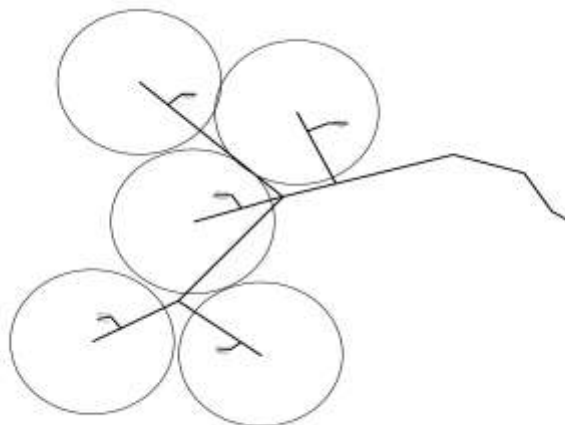
Зерттеу барысында суармалы алқаптарды сумен қамтамасыз ету үшін Valley F5 500 үлгісіндегі жаңбырлатқыш машиналардың 5 данасы қолданылған болатын және төмендегі кестеде жаңбырлатқыш машинаның техникалық сипаттамасы көрсетілді(1-кесте).

Кесте 1– Valley F5 500 жаңбырлатқыш машинасының техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіш атауы	Техникалық сипаттамасы
1	Машина түрі	Айналмалы жаңбырлатқыш суару жүйесі (Center Pivot)
2	Өндіруші	Valmont Industries Inc. (Valley бренді)
3	Құбыр диаметрі	5 дюйм
4	Суару принципі	Жаңбырлатқыш (жауын-шашын тәрізді суару)
5	Қамтитын суару алаңы	20–60 га (жүйе ұзындығына байланысты)
6	Суару жүйесінің құрылымы	Орталық тірек, металл секциялар, дөңгелекті тележкалар
7	Қозғалыс принципі	Орталық тірек нүктесінің айналасында қозғалады
8	Қысым реттегіштері	Senninger – 15 PSI (1,03 bar)
9	Су шашыратқыш аппараттары	Komet Precision Twister-KPT
10	Басқару жүйесі	ICON 5 басқару панелі
11	Қашықтан басқару	AgSense Icon Link
12	Қозғалтқыш жылдамдығы	68 айн/мин
13	Редукторлар	52:1 қатынасты редуктор
14	Қысымды бақылау	Электронды қысым датчигі және манометр

Байтерек ауданы, Макарово ауылы маңында ауданы 400 гектар ауыл шаруашылығы алқаптарын суару жүйесінің құрылысына арналған «Ауыл шаруашылығы алқаптарын суару жүйесін салу» жұмыс жобасы әзірленді. Жоба бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарының түрі мен топырақ ерекшеліктеріне байланысты қажетті суару нормаларын қамтамасыз ететін

айналмалы типтегі 5 жаңбырлатқыш машина арқылы су үнемдейтін суару жүйесі бар суармалы учаскесі құрылды(2-Сурет).



Сурет 2 – Суармалы учаскенің жоспары

Жоба аясында суды жеткізудің жабық жүйесі қарастырылды, соның нәтижесінде сүзгілену мен буланудан болатын су шығындары жойылды. Сонымен қатар, сорғы станциясы тоқтаған кезеңде құбыр желісіндегі су көлемін сақтап, оны кейінгі суаруға пайдалануға мүмкіндік беретін жапқыш-реттегіш арматура орнатылды. Су құбыры желісі СТ РК ISO 4427-2-2014 стандартына сәйкес полиэтилен құбырлардан жобаланды.

Суармалы егіншілікте жоғары ақуызды дақылдарды өсіру мал шаруашылығының тұрақты жемшөп базасын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Мұндай дақылдардың қатарына бұршақ тұқымдас өсімдіктер, соның ішінде соя, жоңышқа және эспарцет жатады. Бұл дақылдар жоғары қоректік құндылығымен және ақуыз мөлшерінің көптігімен ерекшеленеді, сондықтан олар мал азығы өндірісінде кеңінен пайдаланылады.

Соя (*Glycine max* L.) – әлемдік ауыл шаруашылығында кең таралған жоғары ақуызды дақылдардың бірі. Оның дәніндегі ақуыз мөлшері 35–45% аралығында болады, ал май мөлшері шамамен 18–20% құрайды. Сонымен қатар соя атмосфералық азотты биологиялық фиксациялау қабілетіне ие болғандықтан, топырақ құнарлылығын арттыруда да маңызды рөл атқарады. Зерттеу барысында су үнемдейтін суару технологиялары қолданылған суармалы учаскелерде соя дақылы өсірілді. Егіс жұмыстары Байтерек ауданы аумағындағы суармалы алқаптарда жүргізіліп, дақылдың өнімділігі мен жалпы өндірілген өнім көлемі бағаланды. Жаз бойына зерттеу объектісіне, жетекшімен және мұғалімдер тобымен тұрақты іс-сапарлар ұйымдастырылып отырды (3-Сурет).



Сурет 3– Іс-сапар барысы

Кесте 2– Сояны себу тәсілдері және өнімділігі

Сорт	Себу тәсілі	Ауданы, га	Өнімділік, ц/га	Жалпы өнім, т
Сиберия	Тұтас қатарлап себу	45	10	45
Тайга	Кеңқатарлы себу	65	10	65
Самец	Тұтас қатарлап себу	125	10	125
Самец	Кеңқатарлы себу	80	10	80
Говернор	Тұтас қатарлап себу	85	10	85
Барлығы		400	10	400

Зерттеу барысында соя өсірудің негізгі агротехнологиялық шаралары жүзеге асырылды. Топырақ алдын ала өңделіп, гербицидтер қолданылды және гектарына 150 кг аммофос енгізілді. Көктемде ылғалды сақтау мақсатында тырмалау және культивация жұмыстары жүргізілді. Себу алдында тұқымдар ауруларға қарсы өңделіп, өсу стимуляторлары мен микроэлементтік тыңайтқыштар қолданылды. Себу жұмыстары 16–25 мамыр аралығында жүргізіліп, тұқым 10–14°C топырақ температурасында 4–5 см тереңдікке себілді. Вегетация кезеңінде егістікке күтім жасалып, зиянкестерге қарсы қорғау шаралары жүргізілді және өсімдіктің негізгі фенологиялық кезеңдерінде үш рет суару орындалды, жылдық суару мөлшері 1500–2000 м³/га құрады. Соя толық пісу кезеңінде John Deere комбайнымен жиналып, дән ылғалдылығы 12–14% болған кезде өнім жиналды. Нәтижесінде жалпы алынған өнім көлемі 400 т құрап, орташа өнімділік гектарына 10 ц болды, ал жиналған тұқым бастапқы тазартудан кейін «Пойма» ЖШС қоймасына сақтауға орналастырылды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала аймағында су үнемдейтін суару жүйелерін қолданудың тиімділігін бағалауға бағытталды. Зерттеу нәтижелері жаңбырлатқыш типтегі суару жүйелерін пайдалану ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуын тұрақтандырып, құрғақ климат жағдайында өнім қалыптасуына қолайлы жағдай жасайтынын көрсетті. Valley F5 500 жаңбырлатқыш машиналарын қолдану егістік алқаптарды біркелкі суаруға және су ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Суармалы жағдайда соя дақылының орташа өнімділігі гектарына 10 ц құрады. Алынған нәтижелер өңірдегі суармалы жерлердің әлеуетін тиімді пайдалануға және мал шаруашылығы үшін жоғары ақуызды жемшөп өндірісін дамытуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. FAO. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. – Rome: Food and Agriculture Organization, 2021.
2. UNESCO. United Nations World Water Development Report: Valuing Water. – Paris: UNESCO Publishing, 2023.
3. Pereira L.S., Cordery I., Iacovides I. Improved indicators of water use performance and productivity for sustainable water conservation and saving // Agricultural Water Management. – 2022. – Vol. 258.
4. Molden D. Water for Food Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. – London: Earthscan, 2021.
5. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Қазақстандағы суармалы жерлердің жағдайы туралы ұлттық есеп. – Астана, 2023.
6. Howell T. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture // Agronomy Journal. – 2021. – Vol. 113.
7. Keller J., Bliesner R. Sprinkler and Trickle Irrigation. – New York: Springer, 2020.
8. Tarjuelo J.M. Irrigation Engineering. – Boca Raton: CRC Press, 2021.

9. Molden D., Oweis T., Steduto P. Improving agricultural water productivity in arid regions // Agricultural Water Management. – 2021. – Vol. 243.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы обоснования водосберегающей системы орошения в условиях сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Исследования проводились на орошаемом участке площадью 400 га в Байтерекском районе. В работе оценена эффективность применения дождевальных машин Valley F5 500 при выращивании высокобелковой культуры – сои. Результаты показали, что использование современных оросительных технологий способствует рациональному использованию водных ресурсов и повышению устойчивости сельскохозяйственного производства. Средняя урожайность сои составила 10 ц/га..

ABSTRACT

The article presents the justification of a water-saving irrigation system under the dry steppe conditions of the West Kazakhstan region. The research was conducted on a 400 ha irrigated field located in the Baiterek district. The efficiency of using Valley F5 500 sprinkler irrigation machines for soybean cultivation was evaluated. The results showed that the use of modern irrigation technologies improves water use efficiency and stabilizes crop growth under arid climatic conditions. The average soybean yield reached 10 centners per hectare. The obtained results confirm the prospects of implementing water-saving irrigation technologies to increase agricultural productivity and ensure sustainable development of irrigated farming.

ӨОЖ 622.276.5

Тажен Т.Б. магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Кыдрашов Ә.Б., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

ТҮТҚЫРЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ МҰНАЙДЫ ӨНДІРУ ӘДІСТЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ТӘЖІРИБЕСІНЕ ШОЛУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада әлемдегі тұтқыр мұнай кен орындарын игеру тәжірибесі қарастырылады. Негізгі әдістер ретінде жылулық, химиялық және газдық технологиялар талданған. Канада, Венесуэла, Қытай және Қазақстан елдеріндегі кен орындары бойынша нақты мысалдар келтірілген. Әдістердің қай елде қаншалықты жиі қолданылатындығы салыстырылған. Сондай-ақ, қазіргі таңда тұтқыр мұнай өндірісінде қолданыстағы жаңа технологиялар қарастырылған.

Түйін сөздер: тұтқыр мұнай, арттыру әдістер, мұнай бергіштік, Қазақстан, EOR.

Кіріспе. Қазақстан аумағындағы мұнай қорының едәуір бөлігі тұтқырлығы жоғары және ауыр мұнайларға жатады. Мұндай кен орындарында мұнайдың жоғары тұтқырлығы, төмен фильтрациялық қасиеттері және қабат энергиясының жеткіліксіздігі дәстүрлі өндіру әдістерін тиімді қолдануға мүмкіндік бермейді. Нәтижесінде, біріншілік және екіншілік кезеңдерден кейін мұнай бергіштік коэффициенті төмендеп, қабатта айтарлықтай көлемде мұнай жер қойнауында қалып қояды. Осыған байланысты мұнай өндіруді арттырудың басқа да тәсілдерін қолдану өзекті ғылыми және өндірістік мәселе болып табылады.

Мұнай өндіру тәжірибесінде игеру процестері бірнеше кезеңге бөлінеді. Біріншілік әдістер (*primary recovery*) қабаттың табиғи энергиясын пайдалану арқылы мұнай өндіруге негізделеді. Екіншілік әдістер (*secondary recovery*) қабат қысымын ұстап тұру және мұнайды ығыстыру тиімділігін арттыру мақсатында су немесе газ айдау технологияларын қамтиды. Үшіншілік әдістер (*tertiary recovery немесе Enhanced Oil Recovery - EOR*) мұнайдың физика-химиялық қасиеттерін өзгерту арқылы өндіру көлемін арттыруға бағытталған және оларға жылулық, химиялық және газдық әсер ету тәсілдері жатады. Төртіншілік (*quaternary*) кезең

ретінде нанотехнологиялар, микробиологиялық әдістер және цифрлық басқару жүйелері сияқты заманауи инновациялық технологиялар қарастырылады.

Сондай-ақ, екіншілік кезең мұнай бергіштікті айтарлықтай арттырғанымен, тұтқырлығы жоғары мұнай кен орындарында оның тиімділігі шектеулі болуы мүмкін. Себебі ауыр мұнайдың қозғалу қабілеті төмен болғандықтан, тек қысымды сақтау жеткіліксіз болады. Сондықтан мұндай жағдайларда үшіншілік (жылулық, химиялық және газдық) әдістермен кешенді түрде қолдану қажет.

Оған қоса, бұл мақалада тұтқыр мұнай өндірудегі дебитты арттырудың қолданыстағы әлемдік және қазақстандық тәжірибесі талданып, көп қолданылатын әдістер қарастырылады.

Тұтқырлығы жоғары мұнай (heavy oil, extra-heavy oil) – күрделі физика-химиялық қасиеттерімен сипатталатын көмірсутек жүйесі. Мұндай мұнайлар үшін төмен API тығыздық көрсеткіші (әдетте 20° API-ден төмен), жоғары тығыздық және жоғары динамикалық тұтқырлық тән. Құрамында асфальтендер мен шайырлы компоненттердің көп болуы оның реологиялық қасиеттерін нашарлатып, қабат ішінде қозғалуын қиындатады [1], [2].

Жоғары тұтқырлық мұнайды игерудің негізгі шектеуші факторы болып табылады. Бұл жағдайда мұнай мен ығыстырушы агент (су немесе газ) арасындағы қозғалғыштық айырмашылығы артып, ығыстыру тиімділігі төмендейді. Қозғалғыштық қатынасы қолайсыз болған кезде қабатта қалдық мұнай мөлшері артады, ал капиллярлық күштердің әсері күшейіп, фильтрация процесі қиындайды [2], [3].

Мұнай кен орындарын игеру бірнеше кезеңге бөлінеді: біріншілік, екіншілік және үшіншілік. Біріншілік кезеңде мұнай қабаттың табиғи энергиясы есебінен өндіріледі, бірақ уақыт өте келе қабат қысымы төмендеп, өндіріс азаяды. Осыған байланысты екіншілік әдістер енгізіледі [1].

Екіншілік әдістерге су және газ айдау жатады. Су айдау қабат қысымын тұрақтандырып, мұнайды өндіруші ұңғымаларға қарай ығыстыруды қамтамасыз етеді және өндірісте кеңінен қолданылады. Газ айдау да қысымды сақтау және ығыстыру процесін жақсарту үшін пайдаланылады [1], [3]. Алайда тұтқыр мұнай жағдайында бұл әдістердің тиімділігі шектеулі, себебі мұнайдың қозғалғыштығы төмен болады [2].

Тұтқыр мұнай кен орындарын игеру күрделі техникалық мәселелермен байланысты: табиғи ағынның әлсіздігі, ұңғымалар өнімділігінің төмендігі, қабат қысымының жылдам төмендеуі, су айдаудың тиімсіздігі, сондай-ақ парафиндер мен асфальтендердің тұнба түзуі және жоғары энергия шығындары [5], [6].

Осыған байланысты мұнай бергіштікті арттырудың үшіншілік әдістерін (Enhanced Oil Recovery – EOR) қолдану қажеттілігі туындайды. Бұл әдістер қабат пен мұнай қасиеттеріне белсенді әсер ету арқылы қосымша мұнай алуға мүмкіндік береді [2].

Үшіншілік әдістерге жылулық, химиялық және газдық технологиялар жатады. Жылулық әдістер мұнайдың тұтқырлығын төмендетсе, химиялық әдістер ығыстырушы агенттің қасиеттерін өзгертеді, ал газдық әдістер мұнайды ерітіп, оның қозғалу қабілетін арттырады [2], [7].

Тұтқыр мұнай кен орындарында ең жоғары тиімділікті жылулық әдістер көрсетеді, себебі температураның артуы мұнай тұтқырлығын айтарлықтай төмендетеді. Әлемдік тәжірибеде бу айдау және SAGD технологиялары кеңінен қолданылып, жоғары нәтижелерге қол жеткізілген. Қазақстанда да Маңғыстау өңірінде үшіншілік әдістерді енгізу жұмыстары жүргізілуде [4], [8]. Жылулық әсер ету әдістері тұтқырлығы жоғары мұнай кен орындарын игеруде ең кең таралған және тиімді технологиялардың бірі болып табылады. Бұл әдістердің негізгі мақсаты – қабаттағы температураны арттыру арқылы мұнайдың тұтқырлығын төмендету және оның қозғалғыштығын арттыру. Температураның жоғарылауы нәтижесінде мұнайдың реологиялық қасиеттері жақсарып, оның кеуекті ортада қозғалу қабілеті артады [4].

Жылулық әдістерге бу айдау (steam injection), циклдік бу әсері (CSS), бу-гравитациялық дренаж (SAGD), сондай-ақ қабат ішінде жану (in-situ combustion) жатады. Аталған әдістердің барлығы қабатқа жылу жеткізу арқылы мұнайдың физикалық қасиеттерін өзгертуге негізделген [3].

Бу айдау әдісі (steam injection) қабатқа жоғары температуралы бу жіберу арқылы жүзеге асырылады. Бу қабатқа енген кезде конденсацияланып, жылу бөледі, нәтижесінде мұнай қыздырылып, оның тұтқырлығы бірнеше есе төмендейді. Бұл өз кезегінде мұнайдың

қозғалғыштығын арттырып, оны өндіруші ұңғымаларға қарай ығыстыруды жеңілдетеді [2]. Сонымен қатар, бу конденсаты қосымша ығыстырушы агент ретінде әрекет етеді, бұл мұнай бергіштікті арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеулер көрсеткендей, температураның жоғарылауы мұнай тұтқырлығын экспоненциалды түрде төмендетеді, бұл әсіресе ауыр және өте ауыр мұнайлар үшін маңызды фактор болып табылады [7]. Бу айдау әдісі қалың және жоғары өткізгіштікке ие қабаттарда жоғары тиімділік көрсетіп, мұнай беру коэффициентін 50–60%-ға дейін арттыра алады [4].

Қабат ішінде жану (in-situ combustion) әдісі қабатқа ауа немесе оттегі айдау арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда мұнайдың бір бөлігі жанады және жану процесі кезінде бөлінген жылу қабаттағы қалған мұнайды қыздырады. Нәтижесінде мұнайдың тұтқырлығы төмендеп, оның қозғалу қабілеті артады [6].

Бұл әдістің артықшылығы – жылу энергиясының тікелей қабат ішінде түзілуі, яғни сыртқы бу генерациясын қажет етпейді. Алайда процесті басқару күрделі және геологиялық жағдайларға тәуелді болып келеді [5].

Әлемдік тәжірибеде жылулық әдістер, әсіресе бу айдау технологиялары, Канада, Венесуэла және Қытай елдерінде кеңінен қолданылып келеді. Бұл технологиялар тұтқыр мұнай қорларын тиімді игеруге және өндірістік көрсеткіштерді айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді [8].

Химиялық әдістер мұнай бергіштікті арттырудың тиімді бағыттарының бірі болып табылады және олар қабаттағы сұйықтықтардың физика-химиялық қасиеттерін өзгертуге негізделген. Бұл әдістердің негізгі мақсаты – мұнай мен ығыстырушы агент арасындағы қозғалғыштық қатынасын жақсарту және қалдық мұнайды ығыстыру тиімділігін арттыру.

Полимерлік айдау әдісінде суға жоғары молекулалы қосылыстар қосылып, оның тұтқырлығы арттырылады. Нәтижесінде су мен мұнайдың қозғалғыштық қатынасы жақсарып, қабат бойынша біркелкі ығыстыру қамтамасыз етіледі. Бұл әсіресе қабаттың гетерогенді құрылымы жағдайында маңызды, себебі полимер ерітіндісі жоғары өткізгіш аймақтар арқылы тез өтіп кетпей, мұнайды тиімді ығыстыруға мүмкіндік береді [2].

Беттік-белсенді заттар (ПАВ) қолдану кезінде мұнай мен су арасындағы интерфейстік керілу айтарлықтай төмендейді. Бұл мұнай тамшыларының кеуекті ортадан бөлініп шығуын жеңілдетіп, капиллярлық күштердің әсерін азайтады. Нәтижесінде қабатта қалған мұнай көлемі азаяды және мұнай беру коэффициенті артады [3].

Сілті ерітінділерін қолдану мұнай құрамындағы органикалық қышқылдармен химиялық реакцияға түсу арқылы жүзеге асады. Бұл процесс нәтижесінде қабат ішінде табиғи беттік-белсенді заттар түзіліп, интерфейстік керілу төмендейді және мұнайдың қозғалғыштығы артады [7].

Газдық әдістер мұнайды сұйырту және оның тұтқырлығын төмендету арқылы әсер етеді. Көмірқышқыл газы (CO_2) қабатқа айдалған кезде мұнайда ериді, оның көлемін ұлғайтады және тұтқырлығын төмендетеді. Сонымен қатар, CO_2 мұнаймен араласып, оның қозғалғыштығын арттырады және ығыстыру тиімділігін жақсартады [2].

Табиғи газды айдау әдісі де қабат қысымын ұстап тұру және мұнайды ығыстыру мақсатында қолданылады. Бұл әдіс әсіресе жеңіл және орташа мұнайларда тиімді болғанымен, белгілі бір қысым жағдайында ауыр мұнайға да оң әсерін тигізеді [1].

Әлемдік тәжірибеде тұтқыр мұнайды игеру үшін жылулық және кешенді EOR технологиялары кеңінен қолданылады. Солардың ішінде SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage) технологиясы ерекше орын алады. Бұл әдіс екі горизонталь ұңғыма қолдану арқылы жүзеге асады: жоғарғы ұңғыма арқылы бу айдалып, қыздырылған мұнай төменгі ұңғымаға гравитациялық күш әсерінен ағып түседі. Бұл технология жоғары тиімділігімен және мұнай беру коэффициентінің жоғары мәндерімен сипатталады [4].

CSS (Cyclic Steam Stimulation) әдісі циклдік режимде жүргізіліп, бу айдау, қабатты қыздыру үшін уақытша тоқтату және мұнай өндіру кезеңдерінен тұрады. Бұл әдіс бастапқы кезеңде тиімді нәтиже береді, алайда бірнеше циклдан кейін оның тиімділігі төмендеуі мүмкін [3].

Полимерлік айдау технологиясы әлемнің көптеген кен орындарында су айдаумен бірге қолданылады және мұнай бергіштікті 10–20%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді [7].

Сонымен қатар, CO₂-EOR технологиясы қазіргі таңда АҚШ және басқа да елдерде кеңінен қолданылып, өндірістік көрсеткіштерді айтарлықтай жақсартуда [2].

Осылайша, жылулық, химиялық және газдық әдістер тұтқыр мұнай кен орындарын игеруде негізгі технологиялық бағыттардың бірі болып табылады және оларды дұрыс таңдау мен тиімді қолдану мұнай бергіштікті арттырудың шешуші факторы болып табылады.

Әлемдік тәжірибеде тұтқыр мұнай өндіру әдістерін қолдану.

Тұтқырлығы жоғары мұнай кен орындарын игеру барысында әртүрлі мұнайбергіштікті арттыру әдістері кеңінен қолданылады. Әлемдік тәжірибе көрсеткендей, жылулық, химиялық және газдық әдістердің әрқайсысы геологиялық және физика-химиялық жағдайларға байланысты таңдалады. Әсіресе, мұнайдың жоғары тұтқырлығы оны қабаттан алу процесін қиындататындықтан, энергияны қосымша енгізу немесе ығыстыру қасиеттерін жақсарту қажеттілігі туындайды [2], [3].

Канадада тұтқыр мұнай және битум қорлары өте көп болғандықтан, бұл елде негізінен жылулық әдістер басым қолданылады. Атап айтқанда, бу айдау (Steam Injection) және SAGD (Steam-Assisted Gravity Drainage) технологиялары кең таралған. Бұл әдістер мұнайдың тұтқырлығын айтарлықтай төмендетіп, оның қозғалу қабілетін арттырады. Канаданың мұнай құмдары жағдайында қабат температурасының көтерілуі негізгі фактор болып табылады. Мысал ретінде, «Athabasca» мұнай құмдары әлемдегі ең ірі ауыр мұнай қорларының бірі болып табылады. Бұл аймақта негізінен жылулық әдістер, әсіресе SAGD (Steam-Assisted Gravity Drainage) технологиясы кеңінен қолданылады. [4], [11].

Венесуэлада да ауыр және аса ауыр мұнай кен орындары (әсіресе «Orinoco» белдеуі) басым. Мұнда да жылулық әдістер жетекші орын алады, алайда кей жағдайларда газдық әдістер, соның ішінде CO₂ айдау, қосымша қолданылады. Бұл мұнайдың құрамындағы ауыр компоненттерді жеңілдетуге мүмкіндік береді [2], [9].

Қытайда мұнай өндірудің құрылымы біршама әртүрлі. Мұнда жылулық әдістермен қатар химиялық әдістер, әсіресе полимер айдау технологиясы кеңінен енгізілген. Полимерлер судың тұтқырлығын арттырып, мұнайды тиімді ығыстыруға жағдай жасайды. Бұл әдіс «Daqing» кен орнында жоғары тиімділік көрсеткен [7], [10].

Қазақстанда тұтқыр мұнай кен орындары (мысалы, Қаражанбас, Өзен) үшін көбіне жылулық әдістер мен кейбір химиялық технологиялар қолданылады. Бу айдау әдісі кең таралған, себебі ол қарапайым әрі салыстырмалы түрде тиімді. Сонымен қатар, соңғы жылдары полимерлік және газдық әдістерді енгізу бойынша зерттеулер жүргізілуде [1], [5].

Жалпы алғанда, әлемдік тәжірибеде жылулық әдістер ең жиі қолданылатын технология болып табылады. Бұл олардың жоғары тиімділігімен және ауыр мұнайға тікелей әсер ету қабілетімен түсіндіріледі. Химиялық әдістер көбінесе орташа тұтқырлықтағы мұнайларға тиімді болса, газдық әдістер арнайы жағдайларда, әсіресе қысым мен құрамға байланысты таңдалады [3], [8].

Тұтқыр мұнай өндіру әдістерінің әлем бойынша қолданылуы



Сурет 1- Әдістердің қолданылу жиілігі (жалпыланған бағалау).

№1-суретте көрсетілгендей, әлем бойынша: жылулық әдістер $\approx 50\%$, химиялық әдістер $\approx 25\%$, газдық әдістер $\approx 25\%$.

Бұл қатынас ғылыми әдебиеттердегі тәжірибелік деректерді жалпылау негізінде алынған [2], [3], [7].

Қазіргі таңда тұтқыр мұнай өндіру саласында классикалық жылулық, химиялық және газдық әдістерге қосымша жаңа технологиялар белсенді енгізілуде. Солардың ішінде жоғары қысымды газды инъекциялау, CO_2 айдау және суды-газды алма-кезек айдау (WAG) сияқты газ негізіндегі EOR әдістері ерекше орын алады. Бұл әдістер мұнайдың тұтқырлығын төмендетіп, оның қабат ішіндегі қозғалысын жақсартады, сондай-ақ резервуардағы қысым мен сұйықтық балансын тиімді басқаруға мүмкіндік береді [12].

Сонымен қатар, қазіргі зерттеулер көрсеткендей, газ EOR әдістерін қолдану тек мұнайдың шығымдылығын арттырумен шектелмей, энергия шығынын азайтуға және экологиялық әсерді төмендетуге де септігін тигізеді. Жоғары қысымды газдардың резервуарға енгізілуі мұнайды ығыстыру үрдісін жеделдетеді, ал WAG технологиясы мұнай мен газдың тиімді араласуын қамтамасыз етіп, өндірістік тұрақтылықты арттырады [12].

Қазақстандық тәжірибе, әсіресе Қаражанбас сияқты кен орындарында жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, газ негізіндегі EOR әдістері тұтқыр мұнайды өндіруде айтарлықтай тиімділігін дәлелдеді. Бұл әдістер мұнай қабатында қысым мен температураны оңтайлы басқаруға мүмкіндік беріп, өндірісті ұзақ мерзімде тұрақты ұстауға мүмкіндік береді. Осылайша, жоғары тұтқыр мұнайға арналған газ EOR технологиялары қазіргі таңда негізгі инновациялық шешімдердің бірі болып отыр [12].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ахметов К.С. Мұнай кен орындарын игеру. – Алматы: 2018. – 320 б.
2. Lake L.W. Enhanced Oil Recovery. – New Jersey: Prentice Hall, 2014. – 680 p.
3. Green D.W., Willhite G.P. Enhanced Oil Recovery. – Richardson: SPE, 1998. – 545 p.
4. Butler R.M. Thermal Recovery of Oil and Bitumen. – Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991. – 285 p.
5. Абрамов А.Г. Повышение нефтеотдачи пластов. – М.: Недра, 2015. – 350 с.
6. Кузнецов В.А. Методы увеличения нефтеотдачи. – М.: Недра, 2016. – 280 с.
7. Sheng J.J. Modern Chemical Enhanced Oil Recovery. – Gulf Professional Publishing, 2011. – 617 p.
8. Thomas S. Enhanced Oil Recovery – An Overview // Oil & Gas Science and Technology. – 2008. – Vol. 63. – P. 9–19.
9. Alvarado V., Manrique E. Enhanced Oil Recovery: Field Planning and Development Strategies // Journal of Petroleum Science. – 2010.
10. Sheng J.J. Status of polymer flooding technology // Petroleum Science. – 2014.
11. Zhang Y. et al. CO_2 EOR processes // Energy Reports. – 2023.
12. Soltanbekova K., Ramazanova G., Zhapbasbayev U. Potential of Gas-Enhanced Oil Recovery (EOR) Methods for High-Viscosity Oil: A Core Study from a Kazakhstani Reservoir // Energies. – 2025.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются современные методы разработки месторождений высоковязкой нефти с учетом мирового и казахстанского опыта. Основное внимание уделено тепловым, химическим и газовым технологиям увеличения нефтеотдачи (EOR), их эффективности и условиям применения. Показано, что традиционные методы добычи малоэффективны из-за высокой вязкости нефти и низкой подвижности в пласте. Наиболее результативными признаны тепловые методы, особенно паронагнетание и технология SAGD. Также в статье отмечается рост роли инновационных решений, включая газовые EOR-технологии и комплексные подходы к управлению разработкой месторождений.

ABSTRACT

The article reviews modern methods for developing high-viscosity oil fields based on global and Kazakhstani experience. It focuses on thermal, chemical, and gas-based enhanced oil recovery

(EOR) technologies, their efficiency, and application conditions. The study shows that conventional recovery methods are ineffective due to high oil viscosity and low reservoir mobility. Thermal methods, particularly steam injection and SAGD technology, are identified as the most effective approaches. The paper also highlights the growing importance of innovative solutions, including gas-based EOR techniques and integrated reservoir management strategies.

УДК 69:657.47:004.8

Акмурзаев Е., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Шингужиева А.Б., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СМЕТНОГО ДЕЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается цифровизация сметного дела в строительной отрасли и её влияние на точность расчетов, снижение ошибок и управление проектными ресурсами. Анализируются современные программные решения, включая автоматизацию учёта материалов, интеграцию с бухгалтерскими и планировочными системами, а также использование облачных технологий. Приводятся примеры внедрения цифровых инструментов на строительных объектах Казахстана и их влияние на бюджет, сроки и качество работ. Особое внимание уделено возможностям прогнозирования затрат и снижению финансовых рисков. Показано, что цифровизация повышает прозрачность проектов, ускоряет подготовку смет и способствует росту эффективности строительной отрасли.

Ключевые слова: цифровизация смет, автоматизация расчетов, программные системы, контроль бюджета

Введение. Сметная документация является одной из ключевых составляющих строительного проекта, обеспечивая планирование затрат, контроль бюджета и эффективное распределение ресурсов [1]. Традиционные методы составления смет часто сопровождаются человеческими ошибками, устаревшими данными и задержками в расчетах, что может приводить к перерасходу бюджета, срыву сроков и снижению качества выполнения работ. В условиях роста стоимости строительных материалов и услуг, а также увеличения сложности строительных проектов, внедрение цифровых технологий в сметное дело становится необходимым для повышения точности и эффективности управления проектами [2].

Актуальность исследования обусловлена развитием информационных технологий и внедрением автоматизированных систем в строительстве, обеспечивающих интеграцию сметных расчетов с закупками, бухгалтерским учетом и контролем работ. Цифровизация снижает ошибки, ускоряет подготовку документов и повышает прозрачность проектов [3].

Цель исследования – изучить влияние цифровизации на сметное дело в строительстве, оценить эффективность современных программных решений и выявить возможности повышения точности расчетов и оптимизации процессов управления затратами.

Задачи исследования:

1. Проанализировать современные методы цифровизации сметного дела и используемые программные системы.
2. Оценить влияние цифровых технологий на точность смет, сроки подготовки документов и контроль бюджета.
3. Рассмотреть практические примеры внедрения цифровизации на строительных объектах Казахстана.
4. Определить преимущества и потенциальные риски внедрения цифровых систем в сметное дело.

5. Разработать рекомендации по эффективному использованию цифровых инструментов в управлении сметной стоимостью проектов.

Новизна исследования заключается в комплексном рассмотрении цифровизации сметного дела именно в условиях строительной отрасли Республики Казахстан, включая анализ отечественных практик, интеграцию современных программных решений и оценку влияния цифровизации на управление затратами, сроки и качество строительства.

Современные методы цифровизации сметного дела и используемые программные системы. В условиях развития строительной отрасли цифровизация сметного дела становится ключевым инструментом повышения эффективности управления затратами. Она включает автоматизированное составление смет, интеграцию с планированием и бухгалтерским учётом, а также анализ и прогнозирование расходов.

Использование программных комплексов снижает ошибки при расчетах, повышает прозрачность взаимодействия участников проекта. В Республике Казахстан широко применяются следующие сметные программы:

АБС-4 — традиционный программный комплекс, поддерживающий актуальные нормативные базы Республики Казахстан и Российской Федерации. Система позволяет составлять локальные и сводные сметы, однако требует высокой квалификации пользователей и ручной проверки расчётов [4].

ГРАНД-Смета — высокоавтоматизированная программа, обеспечивающая регулярное обновление баз данных, интеграцию с Excel и возможность коллективной работы. Применяется как на государственных, так и на коммерческих проектах с высокой степенью детализации сметной документации [5].

Смета РК — специализированное программное решение, полностью соответствующее нормативным требованиям Республики Казахстан. Система позволяет автоматически обновлять сметные базы, поддерживает расчет стоимости строительных материалов, работ и услуг, однако функционал в части автоматизации процессов ограничен по сравнению с коммерческими комплексами [6].

SANA — современный инструмент с удобным интерфейсом, поддержкой экспорта данных в Excel и PDF, а также возможностью использования на малых и средних строительных объектах. Обеспечивает контроль сметной стоимости, упрощает обмен данными между проектными группами и позволяет быстро корректировать сметы при изменении цен на материалы [7].

Таким образом, цифровизация сметного дела объединяет расчётные, нормативные и аналитические функции в одном программном комплексе, сокращает время подготовки смет и снижает риски перерасхода средств. Внедрение этих систем повышает точность смет и улучшает контроль бюджета на всех этапах строительства.

Таблица 1 – Сравнение ПО для расчёта смет

Критерий	АБС-4	ГРАНД-Смета	Смета РК	SANA
Автоматизация	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Актуальность баз	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Интеграция	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Удобство	Среднее	Высокое	Среднее	Высокое
Применение в РК	Среднее	Высокое	Высокое	Высокое

Влияние цифровых технологий на точность смет, сроки подготовки и контроль бюджета. Цифровизация сметного дела оказывает значительное влияние на эффективность управления строительными проектами, в первую очередь за счёт повышения точности расчетов, ускорения подготовки документации и обеспечения контроля за бюджетом. Автоматизированные системы позволяют свести к минимуму человеческий фактор, который традиционно является источником ошибок при составлении смет.

Точность смет: использование программных комплексов обеспечивает автоматическое применение актуальных нормативных баз, корректировку стоимости материалов и трудозатрат

в соответствии с изменениями на рынке. Использование автоматизированных систем существенно снижает количество ошибок по сравнению с ручным составлением смет [8].

Сроки подготовки документации: автоматизация процессов расчета и интеграция с другими системами управления проектом сокращает время подготовки сметной документации. Так, среднее время составления локальной сметы на малый объект с использованием АБС-4 составляет 5–7 рабочих дней, тогда как при применении ГРАНД-Смета и SANA этот срок сокращается до 1–2 рабочих дней, что особенно критично для объектов с ограниченными сроками финансирования и строительства [4,5,7].

Контроль бюджета: цифровые платформы позволяют отслеживать отклонения фактических затрат от запланированных в режиме реального времени, что обеспечивает оперативное вмешательство при перерасходе средств. Например, интеграция сметной системы с бухгалтерским и складским учётом позволяет фиксировать стоимость закупок и расход материалов, автоматически формировать отчёты и уведомления о превышении бюджета, снижая финансовые риски для компании.

Таким образом, цифровизация сметного дела способствует повышению прозрачности управления проектом, снижению финансовых и временных потерь, а также улучшает качество взаимодействия между участниками строительного процесса. В условиях Казахстана, где проекты часто связаны с длительными сроками реализации и изменчивостью цен на строительные материалы, внедрение цифровых систем становится стратегически важным инструментом повышения эффективности и предсказуемости сметной стоимости [3].

Практические меры внедрения цифровизации сметного дела в Республике Казахстан. В Казахстане внедрение цифровых технологий в сметное дело постепенно становится стандартом для крупных и средних строительных организаций. Примеры успешного применения автоматизированных программных комплексов демонстрируют как повышение точности смет, так и сокращение времени подготовки документации.

Внедрение программных комплексов, таких как ГРАНД-Смета и SANA, в строительных организациях позволяет сократить сроки подготовки сметной документации, снизить количество расчетных ошибок и обеспечить интеграцию с бухгалтерскими и складскими системами. Использование данных решений также позволяет оперативно обновлять стоимость материалов и контролировать соответствие фактических затрат плановым показателям. Согласно отраслевым данным, перерасход бюджета в строительстве, связанный с ошибками в сметах, может достигать 18 %, при этом значительная часть ошибок обусловлена несовершенством используемых инструментов. Внедрение цифровых систем позволяет снизить количество арифметических и методических ошибок, а также существенно сократить сроки подготовки сметной документации.

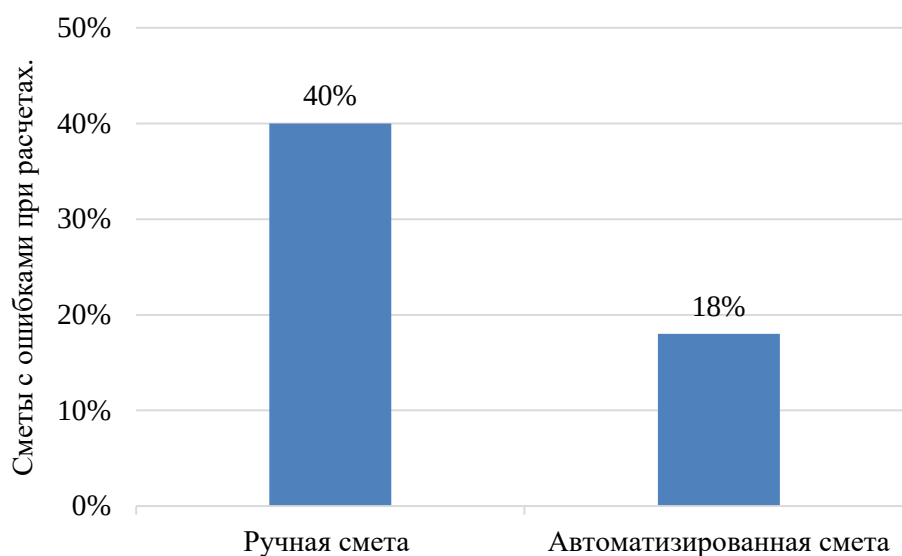


Рисунок 1 – Сравнение ручной и автоматизированной сметы

Преимущества и потенциальные риски внедрения цифровых систем в сметное дело.

Преимущества:

Повышение точности расчетов:

1. Повышение точности расчетов. Автоматизированные системы используют актуальные нормативные базы, автоматически корректируют стоимость материалов и трудозатрат, минимизируя человеческий фактор. Это снижает вероятность ошибок и неточностей, которые могут привести к перерасходу бюджета и срыву сроков проекта.

2. Сокращение сроков подготовки смет. Цифровые платформы позволяют автоматически формировать локальные и сводные сметы, объединять данные из разных источников и быстро обновлять их при изменении цен или нормативов. Это ускоряет процесс подготовки документации и позволяет оперативно реагировать на изменения в проекте.

3. Контроль бюджета и управление расходами. Системы интегрируются с бухгалтерией и складским учётом, фиксируя фактические расходы и сравнивая их с плановыми. Благодаря этому менеджеры могут своевременно выявлять перерасход, корректировать закупки и планировать ресурсные затраты, снижая финансовые риски.

4. Потенциальные риски:

5. Зависимость от качества программного обеспечения. Ошибки, сбои или некорректные обновления системы могут повлиять на точность расчетов и актуальность смет.

6. Недостаточная квалификация персонала. Даже продвинутые системы требуют профессионального подхода: без достаточной подготовки сотрудников высок риск неправильного ввода данных и некорректного использования функций.

7. Финансовые и организационные затраты на внедрение. Закупка лицензий, обучение сотрудников и интеграция с существующими системами требует ресурсов, что может стать значительным барьером для компаний с ограниченным бюджетом.

Рекомендации по эффективному использованию цифровых инструментов

1. Использование современных программных комплексов с актуальными базами. Выбор системы должен обеспечивать автоматическое обновление нормативов и цен, возможность интеграции с бухгалтерией и складским учётом. Это минимизирует ошибки, ускоряет работу и повышает прозрачность сметной документации.

2. Регулярное обучение и повышение квалификации специалистов. Персонал должен понимать функции системы, уметь проверять корректность расчетов и анализировать отчеты. Постоянное обучение позволяет эффективно использовать все возможности платформы и снижает риск ошибок из-за человеческого фактора.

3. Внедрение инструментов контроля и сценарного планирования. Цифровые системы должны обеспечивать контроль отклонений фактических расходов от сметы и возможность моделировать различные сценарии изменений цен на материалы и услуги. Это позволяет своевременно принимать решения, корректировать бюджет и минимизировать финансовые риски [8].

Заключение. Цифровизация сметного дела является ключевым направлением развития строительной отрасли Казахстана, обеспечивая повышение точности расчетов, ускорение подготовки документации и эффективный контроль бюджета. Анализ современных программных решений — таких как АБС-4, ГРАНД-Смета, Смета РК и SANA — показывает, что внедрение автоматизированных систем позволяет минимизировать ошибки, снизить финансовые риски и повысить прозрачность взаимодействия между участниками проекта.

Проведенный обзор практических примеров внедрения цифровых технологий в строительных компаниях Казахстана подтверждает их эффективность: сокращение сроков подготовки смет, снижение числа расчетных ошибок и интеграция сметной документации с бухгалтерским и складским учётом. Основными преимуществами цифровизации являются повышение точности расчетов, ускорение процессов и контроль бюджета. Одновременно необходимо учитывать потенциальные риски: зависимость от качества программного обеспечения, необходимость квалифицированного персонала и затраты на внедрение [3-5].

Для эффективного использования цифровых инструментов рекомендуется:

1. Выбирать программные комплексы с актуальными базами и возможностью интеграции с другими системами управления проектом.

2. Регулярно повышать квалификацию специалистов для правильного и полного использования функционала систем.

3. Использовать инструменты контроля и сценарного планирования для своевременного реагирования на изменения стоимости материалов и услуг.

Таким образом, комплексное внедрение цифровых технологий в сметное дело способствует оптимизации строительных процессов, снижению финансовых рисков и повышению эффективности реализации проектов. Дальнейшее развитие цифровизации, включая использование аналитических и прогнозных инструментов, позволит строительным компаниям Казахстана создавать более прозрачные, управляемые и устойчивые проекты в условиях нестабильной экономики [8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СН РК 1.02-03-2011. Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан. — Астана, 2011.

2. Бекенов С.К. Цифровизация строительной отрасли в Республике Казахстан // Вестник строительной науки. — 2022. — № 3. — С. 45–50.

3. Комитет по делам строительства и ЖКХ Республики Казахстан. Методические рекомендации по определению сметной стоимости строительства. — Астана, 2020.

4. Автоматизированная система сметных расчетов АБС-4: руководство пользователя. — Алматы, 2018.

5. ГРАНД-Смета. — Режим доступа: <https://www.grandsmeta.ru>

6. Смета РК. — Режим доступа: <https://smetark.kz>

7. SANA. — Режим доступа: <https://sana2015.kz>

8. Иванов А.А. Современные методы автоматизации сметных расчетов в строительстве // Строительные технологии. — 2021. — № 5. — С. 22–27.

9. <https://vc.ru/id3594612/1837210-kak-vybrat-smetnuyu-programmu-dlya-stroitel'nogo-biznesa>

10. <https://bimacad.ru/produkty/5d-smeta>

ТҮЙІН

Мақалада құрылыс саласындағы сметалық іс-әрекетті цифрландыру және оның есептеулердің дәлдігіне, қателерді азайтуға және жобалық ресурстарды басқаруға әсері қарастырылады. Қазіргі бағдарламалық шешімдер талданады, оның ішінде материалдарды есепке алуды автоматтандыру, бухгалтерлік және жоспарлау жүйелерімен интеграциялау, сондай-ақ бұлттық технологияларды қолдану. Қазақстандағы құрылыс нысандарында цифрлық құралдарды енгізу мысалдары және олардың бюджетке, мерзімдерге және жұмыстың сапасына әсері көрсетіледі. Арнайы назар шығындарды болжау мүмкіндіктері мен қаржылық тәуекелдерді азайтуға аударылады. Цифрландыру жобалардың ашықтығын арттыратыны, сметаларды дайындауды жылдамдататыны және құрылыс саласының тиімділігін арттыратыны дәлелденген.

ABSTRACT

The article discusses the digitalization of cost estimating in the construction industry and its impact on calculation accuracy, error reduction, and project resource management. Modern software solutions are analyzed, including automation of material accounting, integration with accounting and planning systems, as well as the use of cloud technologies. Examples of implementing digital tools at construction sites in Kazakhstan and their effects on budget, timelines, and work quality are presented. Special attention is given to cost forecasting possibilities and reducing financial risks. It is shown that digitalization increases project transparency, accelerates the preparation of estimates, and contributes to the growth of efficiency in the construction industry.

ӘОЖ 631.587

Аметов Б.Қ., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Оңаев М.Қ., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЗОНАСЫНДА МАЛ АЗЫҒЫН ӨНДІРУ ҮШІН СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫ ЗЕРТТЕУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында мал азығын өндіру үшін суармалы жерлерді пайдалану тиімділігі зерттелген. Зерттеу 2021-2024 жылдар аралығында облыстың 8 ауданында жүргізіліп, суармалы жерлердің ағымдағы жағдайы, оларды пайдалану динамикасы, жемшөптік дақылдардың өнімділігі мен проблемалары талданды. Облыста жалпы суармалы жер көлемі 65 мың га құрайтыны, оның 42,5%-ы (27,6 мың га) мал азығы дақылдарына бөлінгені анықталды. Суармалы жағдайда люцернаның өнімділігі 250-320 ц/га-ға жетсе, бұл құрғақ далаға қарағанда 5-6 есе жоғары. Суармалы жерлерді тиімді пайдалануға кедергі келтіретін негізгі факторлар анықталды: топырақтың сортаңдануы, суару жүйелерінің тозуы, су ресурстарының шектеулілігі, дақылдар ассортиментінің тарлығы. Зерттеу нәтижесінде суармалы жерлерде мал азығын өндіруді жақсартудың ғылыми негізделген ұсыныстары әзірленді.

Түйін сөздер: Батыс Қазақстан облысы, құрғақ дала, суармалы жерлер, мал азығы, жемшөптік дақылдар

Кіріспе. Батыс Қазақстан облысы – республиканың мал шаруашылығы мамандандырылған ірі аймақтарының бірі. Облыс аумағының басым бөлігі құрғақ дала және шөлейт зоналарда орналасқан, мұнда жылдық жауын-шашын мөлшері 250-350 мм аралығында ғана, ал жазғы ыстық кезеңде булану мөлшері 800-1000 мм-ге жетеді [1]. Мұндай қатал климаттық жағдайлар табиғи жайылымдар мен шабындықтардың өнімділігін шектеп, мал азығы базасын климаттық құбылыстарға тәуелді етеді. Соңғы онжылдықта жиілеген құрғақшылық жылдары мал азығы тапшылығы шиеленісіп, мал басының азаюына және мал шаруашылығы өнімдерінің өзіндік құнының өсуіне әкеп соқтыруда [2].

Қазақстан Республикасының АӨК дамытудың 2021-2025 жылдарға арналған Ұлттық жобасында елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және агроөнеркәсіптік кешеннің экспорттық әлеуетін арттыру мақсатында мал шаруашылығы мен өсімдік шаруашылығының тиімділігін арттыру басым бағыттар ретінде белгіленген [3]. Осы міндеттерді іске асырудың маңызды шарты – мал азығының тұрақты, жоғары сапалы базасын құру. Құрғақ дала жағдайында бұл мәселенің шешімі суармалы жерлерді тиімді пайдаланумен тікелей байланысты [4].

Кеңес дәуірінде Батыс Қазақстан облысында суармалы жерлердің кең желісі салынып, мал азығы дақылдарын өсіруге кеңінен пайдаланылған. Алайда, экономикалық құлдырау жылдарында бұл жүйелердің көпшілігі тозды және пайдаланылмай қалды. Қазіргі уақытта облыстағы суармалы жерлердің тек 40-45%-ы ғана белсенді пайдаланылуда, қалған бөлігі жарамсыз күйде немесе толық қуатында жұмыс істемейді [5]. Осыған байланысты, қолданыстағы суармалы жерлерді қалпына келтіру және оларды заманауи технологиялар негізінде тиімді пайдалану – облыстың құрғақ дала зонасында мал азығын өндіруді тұрақтандырудың басты жолы болып табылады.

Бұл мақаланың мақсаты – Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында мал азығын өндіру үшін суармалы жерлерді пайдаланудың ағымдағы жағдайын, тиімділігін бағалау және оларды дамытудың ғылыми-негізделген бағыттарын ұсыну.

Зерттеудің міндеттері:

1. Облыстың құрғақ дала зонасындағы суармалы жерлердің аумақтық таралуы мен ағымдағы жағдайын анықтау;

2. Суармалы және табиғи жағдайдағы жемшөптік дақылдардың өнімділігін салыстырмалы талдау;

3. Суармалы жерлерді тиімді пайдалануға кедергі келтіретін негізгі факторларды айқындау;

4. Суармалы жерлерде мал азығын өндіруді жақсартудың перспективалық бағыттарын негіздеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмысы 2021-2024 жылдар аралығында жүргізілді. Зерттеу аймағы ретінде Батыс Қазақстан облысының құрғақ далалық белдемінде орналасқан, мал шаруашылығы дамыған және суармалы жерлері бар 8 аудан таңдалды: Бөрлі, Теректі, Тасқала, Шыңғырлау, Ақжайық, Сырым, Бәйтерек және Қаратөбе аудандары.

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды [6]:

Мониторингтік бақылау. Аталған аудандардағы 35 шаруа қожалығы мен ауылшаруашылық кооперативтерінде суармалы жерлердің жағдайы, пайдалану тиімділігі бақыланды;

- Статистикалық талдау: Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының Батыс Қазақстан облысы бойынша ресми деректері, облыстық ауыл шаруашылығы басқармасының есептері пайдаланылды [7];

- Салыстырмалы-географиялық талдау: Әр түрлі аудандардағы суармалы жерлерді пайдалану тиімділігі, өнімділік көрсеткіштері салыстырылды;

- Лабораториялық-аналитикалық әдіс: Топырақ үлгілері алынып, олардың агрохимиялық құрамы, сортаңдану дәрежесі анықталды;

- Экономикалық бағалау: Суармалы жерлерді пайдаланудың экономикалық тиімділігі есептелді.

Облыстағы суармалы жерлердің аумақтық таралуы және қазіргі жағдайы.

Зерттеу нәтижелері бойынша Батыс Қазақстан облысы бойынша суармалы жерлердің жалпы көлемі 65 мың гектар шамасында бағаланады, оның ішінде мал азығы дақылдарына шамамен 27,6 мың гектар немесе 42,5% бөлінген (1-кесте). Негізгі су көзі – Жайық (Урал) өзені және оның салалары (Шаған, Деркөл, Елек). Суармалы жерлер негізінен өзен аңғарларына шоғырланған [8].

Кесте 1 – Батыс Қазақстан облысында мал азығы дақылдары үшін пайдаланылатын суармалы жерлердің аумақтық бөлінісі (2020-2024 жж. орташа көрсеткіштер)

Аудан атауы	Жалпы суармалы жер, га	Мал азығы дақылдарына бөлінген жер, га	Үлесі, %
Бөрлі ауданы	12 500	5 800	46,4
Теректі ауданы	10 200	4 500	44,1
Тасқала ауданы	8 750	3 900	44,6
Шыңғырлау ауданы	7 300	3 200	43,8
Ақжайық ауданы	6 800	2 500	36,8
Сырым ауданы	5 400	2 100	38,9
Бәйтерек ауданы	4 500	1 800	40,0
Қаратөбе ауданы	4 200	1 600	38,1
Барлығы	65 000	27 600	42,5

Кестедегі мәліметтерді талдай отырып, суармалы жерлердің көп бөлігі Бөрлі, Теректі және Тасқала аудандарына тиесілі екенін байқаймыз. Бұл аудандарда су көздерінің жақын орналасуы, сондай-ақ мелиорациялық инфрақұрылымның салыстырмалы түрде жақсы сақталуы әсер еткен [9].

Алайда, зерттеу барысында суармалы жерлердің тек 60-65%-ы ғана жұмыс істеп тұрғандығы анықталды. Қалған бөлігі суармалы жүйелердің тозуына, су сорғы станцияларының істен шығуына немесе каналдардың тазартылмауына байланысты пайдаланылмайды.

Суармалы жерлердегі жемшөптік дақылдардың өнімділігі. Суармалы жерлердегі мал азығы дақылдарының орташа өнімділігі құрғақ далаға қарағанда айтарлықтай жоғары екендігі анықталды (2-кесте).

Кесте 2 – Суармалы және құрғақ дала жағдайындағы негізгі мал азығы дақылдарының өнімділігінің салыстырмалы талдауы (ц/га, жасыл масса)

Дақыл атауы	Суармалы жағдайда	Құрғақ дала жағдайында	Өсім коэффициенті
Люцерна	250-320	40-60	5,3-6,2
Көкшіл қарамық	200-260	35-50	5,2-6,0
Жүгері (жасыл масса)	400-550	80-120	4,6-5,5
Судан шөбі	300-380	60-90	4,6-5,2
Көкшіл бидайық	180-230	30-45	5,0-6,0

Кестедегі мәліметтер суарудың тиімділігін айқын көрсетеді: люцернаның өнімділігі суармалы жағдайда 5-6 есеге, жүгерінікі 4,5-5,5 есеге артады. Бұл суармалы жерлерде құрғақ далаға қарағанда әлдеқайда көп мөлшерде жоғары сапалы азық дайындауға мүмкіндік береді [10].

Суармалы жерлерді пайдаланудағы негізгі проблемалар. Зерттеу барысында суармалы жерлерді тиімді пайдалануға кедергі келтіретін бірқатар факторлар анықталды:

1.Топырақтың сортаңдануы. Бұрынғы жылдары дұрыс емес суару режимдері салдарынан жер асты суларының көтерілуі және топырақтың сортаңдануы орын алған. Облыста сортаңданған суармалы жерлердің үлесі 15-20% -ды құрайды. Бұл әсіресе Теректі және Ақжайық аудандарында байқалады [11].

2.Суару жүйелерінің тозуы. Зерттелген аудандардағы мелиоративтік жүйелердің физикалық тозуы 60%-дан асады. Ашық арықтардың 70%-ға жуығы жабынсыз, бұл судың 40-50% сіңіп кетуіне әкеледі [12].

3.Су ресурстарының шектеулілігі. Жазғы маусымда өзендердегі су деңгейінің төмендеуі су тапшылығын туғызады. Бұл кезеңде ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп қажеттіліктері арасында су бөлуде бәсекелестік пайда болады.

4.Дақылдар ассортиментінің тарлығы. Суармалы жерлерде негізінен люцерна және көкшіл қарамық сияқты дәстүрлі дақылдар егіледі. Бұл азықтың әртараптандырылуын шектейді.

3. Тиімді бағыттар және ұсыныстар.

Зерттеу нәтижелері мен анықталған проблемалар негізінде Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында суармалы жерлерде мал азығын өндіруді жақсартудың кешенді ұсыныстары әзірленді:

Технологияларды жаңғырту.

Суармалы жерлердің тиімділігін арттырудың негізгі факторы – суды үнемдейтін заманауи технологияларға көшу. Тамшылы суару жүйелері суды 40-60% үнемдейді, топырақтың сортаңдану тәуекелін азайтады және өнімділікті 15-20%-ға арттырады.

Дақылдар ассортиментін әртараптандыру.

Құрғақшылыққа төзімді және суаруға жақсы жауап беретін жаңа сорттар мен түрлерді енгізу қажет: құмайдың жаңа селекциялық сорттары, азықтық сұлы, эспарцет, ноқат.

Мелиорациялық инфрақұрылымды қалпына келтіру. Ашық арықтарды жабындылы лоткилармен ауыстыру, су сорғы станцияларын заманауи энергия үнемдейтін жабдықтармен жаңарту, каналдар мен арықтарды тұрақты тазартып отыру қажет.

Топырақ құнарлылығын сақтау. Топырақтың сортаңдануын болдырмау үшін дұрыс суару режимдерін қолдану, дренаждық жүйелерді қалпына келтіру, гипстеу және органикалық тыңайтқыштар енгізу ұсынылады.

Мемлекеттік қолдау. Суару инфрақұрылымын жаңартуға және тамшылы суару жүйелерін сатып алуға субсидиялар бөлу, суды үнемдейтін технологияларды енгізген шаруа қожалықтары үшін салық жеңілдіктері қарастырылуы тиіс.

Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында суармалы жерлер – бұл мал азығын тұрақты өндірудің, аймақтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің және агроөнеркәсіптік

кешенді тұрақтандырудың негізгі резерві. Қазіргі суармалы фондты заманауи суды үнемдейтін технологияларды енгізу, дақылдар ассортиментін ғылыми негіздеп кеңейту және мелиорациялық жүйелерді күрделі жөндеу арқылы тиімді пайдалану мал шаруашылығының даму қарқынын айтарлықтай жоғарылатады. Зерттеу нәтижелері аумақтық әкімшілік пен ауыл шаруашылығы өндірушілерінің назарын суармалы мал азығы өндірісін дамытудың кешенді бағдарламасын әзірлеуге аудару қажеттілігін көрсетеді.

Жүргізілген зерттеулер негізінде келесі тұжырымдар жасалды:

1. Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында мал азығын өндіруді тұрақтандырудың маңызды факторы – суармалы жерлерді тиімді пайдалану. Облыстағы суармалы жерлердің жалпы көлемі 65 мың га, оның 42,5%-ы (27,6 мың га) мал азығы дақылдарына бөлінген.

2. Суармалы жерлерде жемшөптік дақылдардың өнімділігі табиғи жайылымдармен салыстырғанда 5-6 есе жоғары. Люцерна суармалы жағдайда 250-320 ц/га, жүгері 400-550 ц/га өнім береді.

3. Суармалы жерлерді тиімді пайдалануға кедергі келтіретін негізгі факторлар: топырақтың сортаңдануы (15-20% жерде), суару жүйелерінің тозуы (60%-дан астам), су ресурстарының шектеулілігі және дақылдар ассортиментінің тарлығы.

4. Суармалы жерлердің тиімділігін арттыру үшін су үнемдейтін технологияларды енгізу, дақылдар ассортиментін әртараптандыру, мелиорациялық инфрақұрылымды қалпына келтіру және мемлекеттік қолдауды күшейту қажет.

5. Ұсынылған шараларды іске асыру Батыс Қазақстан облысының құрғақ дала зонасында мал азығы өндірісін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ахметов К.А. Батыс Қазақстан облысының агроклиматтық ресурстары. – Орал: Жәңгір хан атындағы БҚАТУ баспасы, 2020. – 180 б.

2. Жанаталапов Н.Ж., Беккалиев А.К., Беккалиева А.К., Насиев Б.Н., Хиясов М.Г., Хайруш А.А., Салыкова А.С., Мейрамғалиев Ж.Ж. Батыс Қазақстанда толыққанды мал азығын өндіру амалдары // Ғылым және білім. – 2024. - № 4-2 (77). – Б. 87-97.

3. АӨК дамытудың 2021-2025 жылдарға арналған Ұлттық жобасы. – Нұр-Сұлтан, 2021. – 96 б.

4. Смаилов К.Ш., Исаева Ж.Б. Совершенствование использования природных пастбищ в условиях вертикальной зональности // Вестник науки КазАТУ им. С.Сейфуллина. – 2019. – № 3(102). – С. 75-82.

5. Оңаев М.Қ., Денизбаев Е.Е. Батыс Қазақстан облысының мелиорациялық жүйелерінің жағдайы және оларды жандандыру перспективалары // Аграрлық ғылым жаршысы. – 2022. - № 4. – Б. 45-51.

6. Алимаев И.И., Карымсаков Т.Н., Омбаев А.М. Геоинформационное обеспечение пастбищ Казахстана (ГИС-картографирование пастбищных ресурсов): рекомендации и правила. – Алматы, 2018. – 20 с.

7. Батыс Қазақстан облысы статистика басқармасының ресми деректері. – Орал, 2023. – 45 б.

8. Доспанов Б.Т. Мелиорация земель в Казахстане: проблемы и перспективы // Гидротехника и мелиорация. – 2021. – №4(95). – С. 12-18.

9. Калмагамбетов М.Б., Ашанин А.И. Методика составления рационов для крупного рогатого скота: рекомендация. – Алматы, 2020. – 22 с.

10. Петров Г.Н., Сидоров А.В. Тамшылы суарудың құрғақ аймақтардағы мал азығы дақылдарының өнімділігіне әсері // Гидротехника және мелиорация. – 2021. - № 3. – Б. 28-34.

11. Алимаев И. Как нам развивать отгонное животноводство // Аграрный сектор. – 2019. – С. 3-5.

12. Тебердиев Д.М., Родионова А.В., Запывалов С.А. Влияние технологических систем и удобрений на продуктивность долголетнего сенокоса и плодородие почвы // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – 2020. - №22 (70). – С. 34-39.

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследована эффективность использования орошаемых земель для производства кормов в сухостепной зоне Западно-Казахстанской области. Исследование проводилось в 2021-2024 годах в 8 районах области. Установлено, что общая площадь орошаемых земель в области составляет 65 тыс. га, из которых 42,5% отведено под кормовые культуры. Урожайность люцерны на орошаемых землях достигает 250-320 ц/га, что в 5-6 раз выше по сравнению с богарными условиями. Выявлены основные факторы, препятствующие эффективному использованию орошаемых земель. Разработаны рекомендации по повышению эффективности орошаемых земель.

ABSTRACT

This article examines the efficiency of using irrigated lands for feed production in the dry steppe zone of the West Kazakhstan region. The study was conducted in 2021-2024 in 8 districts of the region. It was found that the total area of irrigated land in the region is 65 thousand hectares, of which 42.5% is allocated to fodder crops. The yield of alfalfa on irrigated lands reaches 250-320 c/ha, which is 5-6 times higher compared to rainfed conditions. The main factors hindering the efficient use of irrigated lands were identified. Recommendations have been developed to increase the efficiency of irrigated lands.

УДК 712:72.012

Дисенов Д.В., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Рыскалиев М.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЛАНДШАФТНОМ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ ЗКАТУ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается потенциал применения современных инновационных строительных и композиционных материалов при формировании ландшафтной среды территории Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Внимание уделяется использованию новых видов теплоизоляционных, морозостойких материалов, применение которых способствует увеличению эксплуатационного срока объектов, повышению их надежности, а также улучшению эстетических характеристик элементов благоустройства. Анализируется возможность использования искусственных теплоизоляционных заполнителей, гранулированных утепляющих и керамических материалов при создании малых архитектурных форм, организации пешеходной инфраструктуры и формировании комфортных рекреационных пространств. Использование данных материалов позволяет повысить функциональность и устойчивость объектов ландшафтного проектирования к внешним воздействиям.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, инновационные материалы, благоустройство территории, теплоизоляционные материалы, керамика, искусственный щебень, малые архитектурные формы

В области ландшафтной архитектуры благоустройство территории рассматривается как совокупность инженерных, архитектурных и озеленительных решений, направленных на создание комфортной и функциональной среды, включающую озеленение, организацию пешеходных коммуникаций, установку малых архитектурных форм и элементов освещения [1, 2]. При этом важным направлением является использование современных инновационных материалов, позволяющих повысить долговечность объектов благоустройства.

Территория Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана обладает значительным потенциалом в исследованиях по инновационным материалам для внедрения современных решений в области ландшафтного дизайна. При разработке проектов благоустройства необходимо учитывать требования нормативных документов, регулирующих вопросы содержания и благоустройства территорий населённых пунктов [5, 6].

Также важным фактором является климат региона. Природно-климатические особенности Западно-Казахстанской области оказывают существенное влияние на выбор материалов для благоустройства. Значительные температурные колебания в течение года требуют применения материалов, устойчивых к морозу, влаге и температурным деформациям, в значительных сезонных колебаниях температуры [7].

Как отмечается в научных исследованиях, эффективное ландшафтное проектирование должно учитывать природные условия территории, особенности рельефа, климатические характеристики региона и функциональное назначение территории [3, 4]. Это особенно важно при проектировании университетских территорий, которые должны сочетать образовательную, научную и рекреационную функции с комфортными условиями, а также для проведения свободного времени во внеучебное время с применением материалов, производимых внутри университета.

Использование инновационных материалов, производимых в учебно-промышленном центре, позволяет решить ряд важных задач:

- увеличение срока службы покрытий;
- снижение затрат на ремонт;
- развитие материально-технической базы университета;
- создание условий для импортозамещения строительных материалов;
- повышение устойчивости к климатическим воздействиям;
- улучшение эстетических характеристик территории.

Развитие современного ландшафтного проектирования базируется на концепциях устойчивого развития, экологической ответственности и рационального использования ресурсов [2]. Важным направлением является использование материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Значимым элементом благоустройства университетской территории являются малые архитектурные формы, такие как легкие бетоны, теплоизоляционные керамические материалы и композитные покрытия [9,10]. Рассматриваемые материалы характеризуются повышенными прочностными показателями, пониженной теплопроводностью и длительным сроком эксплуатации.

Исследования показывают перспективность применения строительных материалов на основе местного сырья, что позволяет снизить стоимость строительства и повысить доступность инновационных технологий [11, 12].

Примером служит легкий и прочный искусственный теплоизоляционный щебень, обладающий низкой теплопроводностью, малым весом и высокой прочностью для производства в таких отраслях как железнодорожном строительстве, дорожном и гражданском строительстве [13].



Рисунок 1 – Легкий и прочный искусственный теплоизоляционный щебень, и его способы применения

Для пешеходных дорожек и площадок также могут применяться современные покрытия. К таким материалам относятся полимерпесчаная плитка, декоративный бетон и композитные материалы. Их применение позволяет повысить износостойкость покрытий и снизить затраты на эксплуатацию.



Рисунок 2 – композитный материал для дорожек

Важную роль в благоустройстве университетской территории играют малые архитектурные формы, такие как скамейки, урны, навесы и осветительные конструкции. При их изготовлении целесообразно использовать современные композитные материалы, устойчивые к коррозии и механическим повреждениям.



Рисунок 3 – Примерные малые архитектурные формы

Внимание следует уделить использованию технологии переработки кремнистой породы опоки Западно-Казахстанской области для получения лёгкого искусственного заполнителя (щебня), применяемого в строительных материалах. Например, применение современных теплоизоляционных материалов позволяет повысить энергоэффективность объектов и снизить теплопотери [9, 10].

Также перспективным является использование керамических материалов, полученных на основе местного сырья. Такие материалы обладают высокой прочностью, устойчивостью к воздействию влаги и перепадам температур [11, 12].

Важным направлением является внедрение инновационных технологий озеленения. Например, использование автоматических систем полива позволяет значительно повысить эффективность ухода за зелёными насаждениями.

Дополнительно рекомендуется применение устойчивых видов растений, адаптированных к климатическим условиям Западно-Казахстанской области. Это позволит снизить затраты на уход за зелёными насаждениями и повысить устойчивость ландшафтных композиций.

При благоустройстве территории ЗКАТУ предлагаются следующие решения:

- применение брусчатки из инновационных материалов;
- легкий и прочный искусственный теплоизоляционный щебень;
- использование морозостойкой тротуарной плитки;
- применение современных декоративных покрытий;
- установка скамеек, урн, навесов;
- внедрение систем автоматического полива;
- посадка древесно-кустарниковой растительности.

Комплексный подход к благоустройству территории университета позволит создать современную образовательную среду, обеспечивающую комфортные условия для обучающихся и сотрудников, соответствующей требованиям комфорта, функциональности и эстетической выразительности для обучающихся и сотрудников университета в чистых и комфортных условиях. А также развития инфраструктуры университета.

Анализ научной литературы показал, что современные материалы позволяют:

- повысить долговечность объектов благоустройства;
- снизить эксплуатационные затраты;
- улучшить экологические характеристики территории;
- повысить эстетическую привлекательность среды [1–13].

В данной статье рассматривается использование инновационных материалов в ландшафтном дизайне на территории Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир Хана. Особое внимание уделяется современным подходам к озеленению, использованию долговечных и энергоэффективных материалов, а также улучшению эстетических и функциональных качеств университетской среды. В исследовании также рассматривается влияние климатических условий Западно-Казахстанской области на выбор материалов и ландшафтных решений. Результаты показывают, что использование инновационных строительных и ландшафтных материалов позволяет повысить долговечность элементов благоустройства, снизить затраты на техническое обслуживание и повысить экологическую устойчивость территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берёзко О.М. Ландшафтное обустройство территорий. – Минск: БГТУ, 2014. – 91 с. – URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/13999/1/berezko_landshaftnoe-obustroistvo.pdf
2. Кайдалова Е.В. Ландшафтная архитектура. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. – 120 с. – URL: https://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/landscape_arch/872584.pdf
3. Давыдова О.В. Ландшафтное проектирование. – Нижний Новгород, 2008. – 70 с. – URL: https://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/landscape_arch/872584.pdf
4. Поршакова А.Н., Акимова Н.В. Благоустройство и озеленение населённых пунктов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 120 с. – URL: <https://library.pguas.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/1955>
5. Типовые правила благоустройства территорий городов и населённых пунктов Республики Казахстан – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010886?utm_source
6. Правила благоустройства населённых пунктов Западно-Казахстанской области. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G24Z000134M>
7. Климат Западно-Казахстанской области: аналитический климатический обзор Казгидромета. – URL: <https://www.kazhydromet.kz/uploads/files/81/file/5ec14517f0e3b.pdf>
8. Ananiadou-Tzimopoulou M., Bourlidou A. Urban Landscape Architecture in the Reshaping of the Contemporary Cityscape // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2017. – Vol. 245. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/320846836>
9. Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Жарылгапов С.М. Технология переработки кремнистой породы опоки для получения искусственного щебня // Новости науки Казахстана. – 2013. – №3. – С. 54–59. – URL: <https://stroy.it/wp-content/uploads/PDF/stroitelnye-teploizolyatsionnye-materialy.pdf>
10. Монтаев С.А., Адилова Н.Б. Технология получения стеновой керамики на основе некондиционных глин Казахстана // Научный вестник. – URL: <https://vestnik.nauka.kz/storage/docs/2016>
11. Монтаев С.А. Ceramic aggregate production perspective for the construction industry //

Global Building Journal. – URL: <https://ojs.wkau.kz/index.php/gbj/article/download/471/242>

12. Монтаев С.А. – «Перспективная технология производства искусственного щебня (термолита) на основе кремнистой породы-опоки Западного Казахстана» (2022).

13. Белоусова К.А. Теплоизоляционные керамические материалы в строительстве: свойства и применение // Инженерный вестник. – 2025. – №2. – С. 15–22. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teploizolyatsionnye-keramicheskie-materialy-v-stroitelstve-svoystva-i-primenenie>

ТҮЙІН

Бұл мақалада Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің аумағында ландшафт дизайнында инновациялық материалдарды пайдалану талқыланады. Көгалдандырудың заманауи тәсілдеріне, берік және энергия үнемдейтін материалдарды пайдалануға, университет ортасының эстетикалық және функционалдық қасиеттерін жақсартуға ерекше назар аударылады. Зерттеуде сонымен қатар Батыс Қазақстан облысының климаттық жағдайларының материалдар мен ландшафт шешімдерін таңдауға әсері қарастырылады. Нәтижелер инновациялық құрылыс және ландшафт материалдарын пайдалану жақсарту элементтерінің беріктігін арттыра алатынын, күтіп ұстау шығындарын азайта алатынын және аумақтың экологиялық тұрақтылығын жақсартып алатынын көрсетеді.

ABSTRACT

This article discusses the use of innovative materials in landscape design on the territory of Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University. Special attention is paid to modern approaches to landscaping, the use of durable and energy-efficient materials, and the improvement of the aesthetic and functional qualities of the university environment. The study also considers the influence of climatic conditions of the West Kazakhstan region on the selection of materials and landscaping solutions. The results show that the use of innovative construction and landscaping materials can increase the durability of improvement elements, reduce maintenance costs, and improve the environmental sustainability of the territory.

ОӘЖ 691.33

Сахиев Б.Ж., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Монтаев С.А., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ШЫНЫ ҰНТАҒЫНЫҢ ДИСПЕРСТІЛІГІ МЕН МӨЛШЕРІНІҢ СИЛИКАТ КІРПІШТІҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

ТҮЙІН

Мақалада қалдық шыныдан алынған шыны ұнтағының дисперстілігі мен мөлшерінің автоклавталған силикат кірпіштің қасиеттеріне әсері зерттелді. Үлгілер жартылай құрғақ престеу әдісімен дайындалып, өнеркәсіптік автоклавтық режимде өңделді. Нәтижесінде шыны ұнтағының енгізілуі материалдың тығыздығы мен жылуөткізгіштігін төмендететіні анықталды. Сонымен қатар, беріктік көрсеткіштері нормативтік деңгейде сақталды. Зерттеу нәтижелері шыны қалдықтарын тиімді пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

Түйін сөздер: *силикат кірпіш, шыны ұнтағы, дисперстілік, жылуөткізгіштік, автоклав*

Кіріспе. Силикат кірпіш автоклавтық қатайту арқылы алынатын кең таралған қабырғалық материалдардың бірі болып табылады. Ол геометриялық тұрақтылығымен, экологиялық қауіпсіздігімен және шикізат базасының қолжетімділігімен ерекшеленеді. Алайда дәстүрлі силикат кірпіштің салыстырмалы жоғары тығыздығы мен жылуөткізгіштігі қазіргі энергия тиімділігі талаптарына толық сәйкес келмейді [1].

Құрылыс материалдарының қасиеттерін жақсартудың тиімді бағыттарының бірі – техногендік қалдықтарды қолдану болып табылады. Соның ішінде шыны қалдықтары құрамындағы аморфты кремнеземнің жоғары реакциялық қабілетіне байланысты болашағы зор минералдық қоспа ретінде қарастырылады [2].

Шыны ұнтағы негізіндегі материалдардың микроқұрылымы мен беріктігі зерттеліп, оның құрылымды тығыздайтыны анықталған [3]. Алайда бұл жұмыс негізінен бетон жүйелеріне бағытталған және силикат материалдар қарастырылмаған.

Шыны ұнтағының топырақ жүйелеріндегі механикалық қасиеттерге әсері зерттеліп, беріктіктің артатыны көрсетілген [4]. Бірақ автоклавталған силикат жүйелеріндегі фазалық өзгерістер толық ашылмаған.

Зерттеулер көрсеткендей, шыны бөлшектерінің дисперстілігі артқан сайын материалдың беріктігі мен ұзақмерзімді қасиеттері жақсарады [5]. Дегенмен жылуфизикалық сипаттамалар жеткілікті қарастырылмаған.

Шыны ұнтағының беттік өңдеуі арқылы бетонның суға төзімділігі мен беріктігін арттыру мүмкіндігі дәлелденген [6]. Бірақ силикат кірпішке қатысты зерттеулер жүргізілмеген.

Машинамен оқыту әдістерін қолдану арқылы шыны ұнтағы бар бетонның беріктігін болжау мүмкіндігі көрсетілген [7]. Алайда нақты физикалық құрылымдық өзгерістерге жеткілікті талдау жасалмаған.

Шыны ұнтағы мен қосымша күлдердің синергетикалық әсері зерттеліп, материал қасиеттерінің жақсарғаны анықталған [8]. Бірақ автоклавтық қатайту жағдайлары қарастырылмаған.

Ультра жоғары берікті бетонда шыны ұнтағының қолданылуы нәтижесінде жоғары беріктікке қол жеткізілген [9]. Дегенмен жылуөткізгіштікке әсері толық зерттелмеген.

Шыны ұнтағының реологиялық және механикалық қасиеттерге әсері зерттеліп, оның тиімділігі дәлелденген [10]. Бірақ силикат кірпіш жүйесінде бұл бағыт жеткілікті қарастырылмаған.

Нанодисперсті шыны ұнтағының реакциялық қабілетінің жоғары екені анықталған, бұл оның құрылым түзу үрдістеріне белсенді қатысатынын көрсетеді [11]. Алайда оның автоклавтық силикат материалдарға әсері толық зерттелмеген.

Жоғарыда келтірілген зерттеулер көрсеткендей, шыны ұнтағы әртүрлі құрылыс материалдарының қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Алайда оның дисперстілігінің автоклавталған силикат кірпіштің тығыздығы, жылуөткізгіштігі және беріктігіне кешенді әсері жеткілікті деңгейде зерттелмеген.

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – шыны ұнтағының дисперстілігі мен мөлшерінің силикат кірпіштің негізгі физика-механикалық және жылуфизикалық қасиеттеріне әсерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеуде негізгі шикізат ретінде автоклавтық силикат кірпіш өндірісінде қолданылатын зауыттық силикат массасы пайдаланылды (Батыс Қазақстан құрылыс материалдары корпорациясы, Орал қ., Қазақстан). Силикат массасының құрамы кварцты-далашпатты құм және құрылыс әгінен тұрады. Қолданылған әк МЕМСТ 9179–77 талаптарына сәйкес келеді, белсенді оксидтердің ($\text{CaO} + \text{MgO}$) мөлшері кемінде 90% құрады.

Минералдық қоспа ретінде қалдық шыны ұнтағы қолданылды. Шыны қалдықтары ұсақталып, зертханалық шарлы диірменде құрғақ ұнтақтау әдісімен (МШСП-08 маркалы, «Тяжмаш» АҚ, Сызрань қ., Ресей) өңделіп, кейін електен өткізілді. Нәтижесінде $d_{50} \approx 10\text{--}20$, $20\text{--}40$ және $30\text{--}50$ мкм болатын үш түрлі дисперстілік фракция алынды. Шыны ұнтағының құрамындағы аморфты SiO_2 және Na_2O оның автоклавтық $\text{CaO}\text{--}\text{SiO}_2\text{--}\text{H}_2\text{O}$ жүйесінде реакциялық белсенділігін арттыратыны белгілі [1].

Тәжірибе төрт құрам бойынша жүргізілді: бақылау және шыны ұнтағы 5 %, 10 % және 15 % мөлшерде енгізілген үлгілер. Қоспа ылғалдылығы 10–12% деңгейінде сақталды.

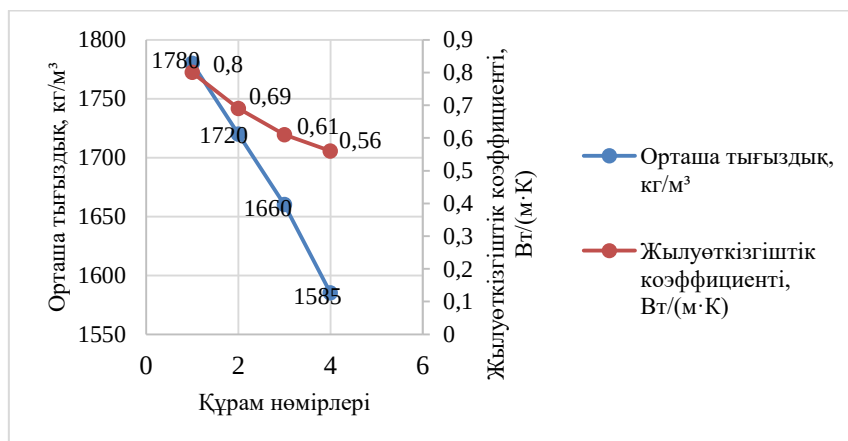
Құрғақ құрам бөліктері араластырылып, су қосылғаннан кейін қоспа біркелкі күйге келтірілді. Үлгілер жартылай құрғақ престеу әдісімен шағын өлшемді гидравликалық престе ПГМ-500МГ4 («СКБ Стройприбор» ЖШҚ, Челябинск қ., Ресей) 20 МПа қысымда қалыпталды. Қысуға арналған үлгілер $\varnothing 50 \times 50$ мм өлшемде дайындалды.

Автоклавтық өңдеу 174–175 °С температурада және 0,8 МПа қысымда зауыттық автоклакта (Химиялық жабдықтар және өнеркәсіптік арматура зауыты, Кельце қ., Польша) жүргізілді. Ұстау уақыты 6–8 сағатты құрады.

Материалдардың тығыздығы, беріктігі және су сіңіргіштігі стандарт әдістермен анықталды. Қысуға сынақ ПГМ-500МГ4 («Стройприбор» ЖШС, Челябинск, Ресей) құрылғысында жүргізілді. Жылуөткізгіштік коэффициенті λ ИТП-МГ4 аспабының («СКБ Стройприбор» ЖШҚ, Челябинск қ., Ресей) көмегімен зонд әдісі арқылы жүргізілді. анықталды. Әр құрам үшін кемінде үш өлшеу жүргізіліп, орташа мәні есептелді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Алынған нәтижелер силикат кірпіштің қасиеттеріне шыны ұнтағының дисперстілігі мен мөлшерінің елеулі әсер ететінін көрсетті. 1-суретте силикат кірпіштің орташа тығыздығы мен жылуөткізгіштік коэффициентінің шыны ұнтағының дисперстілігі мен мөлшеріне тәуелділігі көрсетілген.

Алынған нәтижелер бойынша шыны ұнтағының мөлшері артқан сайын және оның бөлшек өлшемі кішірейген сайын материалдың орташа тығыздығы төмендейді. Бақылау құрамымен салыстырғанда тығыздық 1780 кг/м³-тен 1585 кг/м³-ке дейін азаяды, бұл шамамен 11 % төмендеуді көрсетеді. Сонымен қатар, жылуөткізгіштік коэффициенті одан да қарқынды төмендеп, 0,80-ден 0,56 Вт/(м·К)-ге дейін азаяды (шамамен 30 %).



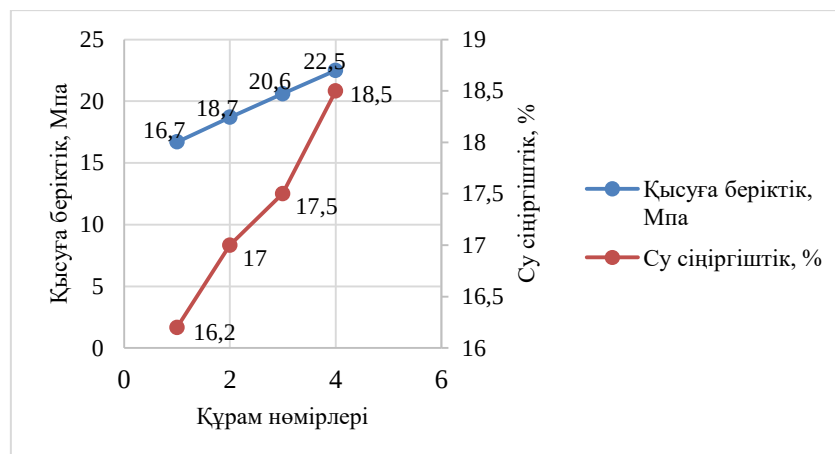
Сурет 1 - Орташа тығыздық пен жылуөткізгіштік коэффициентінің өзгеруі

Бұл нәтижелер материал құрылымының сапалық өзгергенін көрсетеді. Ұсақ дисперсті шыны ұнтағы жоғары реакциялық қабілетке ие болғандықтан, автоклавтық жағдайда кальций гидросиликаттарының (C–S–H) түзілуін жеделдетіп, біркелкі таралған ұсақ кеуектердің қалыптасуына ықпал етеді. Нәтижесінде жылу ағынының таралуы қиындап, жылуөткізгіштік төмендейді. Ұқсас заңдылықтар шыны ұнтағы қолданылған құрылыс материалдарында да байқалған [2], сондай-ақ композиттердің құрылымдық өзгерістерінің жылуфизикалық қасиеттерге әсері басқа зерттеулерде көрсетілген [10]. Бұған қоса, шыны ұнтағының белсенді минералдық қоспа ретіндегі әсері оның микроқұрылымды өзгерту қабілетімен түсіндіріледі [3].

2-суретте силикат кірпіштің қысуға беріктік және су сіңіргіштік көрсеткіштерінің өзгерісі келтірілген.

Нәтижелерге сәйкес, материалдың тығыздығы төмендегеніне қарамастан, оның беріктік қасиеттері стандартқа сәйкес деңгейде сақталады. Қысу кезіндегі беріктік 16,7–22,5 МПа аралығында болып, М150–М200 маркаларына сәйкес келеді. Ең жоғары беріктік шамамен 5 % шыны ұнтағы енгізілген құрамда байқалады, бұл құрылымның тығыздалуымен және қосымша C–S–H фазасының түзілуімен түсіндіріледі. Мұндай нәтижелер шыны ұнтағы қолданылған жоғары берікті композиттерде де алынған [6].

Шыны ұнтағының мөлшері 15 %-ға дейін артқанда беріктік аздап төмендегенімен, ол норматив талаптарына сәйкес деңгейде қалады. Ұқсас үрдістер шыны қалдықтары қолданылған кірпіш материалдарында да байқалған [9], мұнда тығыздық пен беріктік арасында белгілі бір тепе-теңдік қалыптасатыны көрсетілген.



Сурет 2 - Қысуға беріктік және су сіңіргіштік көрсеткіштерінің өзгерісі

Су сіңіргіштік 16,2–18,5 % аралығында болып, нормативтік талаптардан аспайды. Сонымен қатар, материалдың аязға төзімділігі F25-тен F50-ге дейін артады. Бұл материал құрылымындағы ірі кеуектердің азаюымен және ұсақ кеуектердің біркелкі таралуымен байланысты. Мұндай құрылым мұздану кезінде ішкі кернеулерді төмендетіп, материалдың ұзақмерзімділігін арттырады. Осыған ұқсас нәтижелер құрылыс материалдарының төзімділігін арттыру бойынша зерттеулерде де көрсетілген [11].

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер шыны ұнтағының дисперстілігі силикат кірпіштің құрылымы мен қасиеттерін басқарудың негізгі факторларының бірі екенін көрсетеді. Тығыздық пен жылуөткізгіштіктің төмендеуі, беріктіктің сақталуы және аязға төзімділіктің артуы бұл материалдың энергия тиімді құрылыс үшін болашағы зор екенін дәлелдейді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде шыны қалдықтарынан алынған шыны ұнтағының дисперстілігі мен мөлшерінің автоклавталған силикат кірпіштің қасиеттеріне елеулі әсер ететіні анықталды.

Шыны ұнтағын 5–15 % мөлшерде енгізу материалдың құрылымы мен қасиеттерін тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Нәтижесінде орташа тығыздық 11 % төмендеп, жылуөткізгіштік 30 % азаяды, ал беріктік көрсеткіштері M150–M200 деңгейінде сақталады. Сонымен қатар, су сіңіргіштік норматив талаптарына сәйкес болып, аязға төзімділік артады.

Осылайша, шыны ұнтағының дисперстілігін реттеу силикат кірпіштің құрылымы мен жылуфизикалық қасиеттерін басқарудың тиімді тәсілі болып табылады. Алынған нәтижелер шыны қалдықтарын құрылыс материалдары өндірісінде қолданудың болашағы зор екенін көрсетеді.

Алғыс білдіру. Ғылыми зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің бағдарламалық-нысаналы қаржыландыруы аясында, BR24993125 «Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық нысандарын жаңғырту кезінде қоршау құрылымдарының жылуоқшаулағыш қасиеттерін арттыру үшін силикат кірпіш өндірісінде шыны тұғырды тиімді пайдалану технологиясы» тақырыбы бойынша жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ashiq, S.Z.; Akbar, A.; Farooq, K.; Mujtaba, H. Sustainable improvement in engineering behavior of Siwalik clay using industrial waste glass powder as additive. *Case Studies in Construction Materials* 2022, e00883. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e00883>
2. Sathiparan, N.; Subramaniam, D.N. Potential use of crushed waste glass and glass powder in sustainable pervious concrete: A review. *Cleaner Waste Systems* 9 (2024) 100191. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100191>
3. Sobuz, M.H.R.; Kabbo, M.K.I.; Alahmari, T.S.; Ashraf, J.; Gorgun, E.; Khan, M.M.H. Microstructural behavior and explainable machine learning aided mechanical strength prediction of recycled glass-based concrete. *Case Studies in Construction Materials* 22 (2025) e04305. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2025.e04305>

4. Lai, Z.; Chen, Y. Enhancing the mechanical and environmental performance of solidified soil using construction waste and glass micro-powder. *Heliyon* 10 (2024) e40187. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40187>
5. Wang, D.; Amin, M.N.; Khan, K.; Nazar, S.; Gamil, Y.; Najeh, T. Predicting concrete strength incorporating waste glass powder using GEP and MEP algorithms. *Developments in the Built Environment* 17 (2024) 100361. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100367>
6. Abellán-García, J.; Abbas, Y.M.; Khan, M.I.; Pellicer-Martínez, F. ANOVA-guided assessment of waste glass powder influence on UHPC properties. *Case Studies in Construction Materials* 20 (2024) e03231. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03231>
7. Salahaddin, S.D.; Haido, J.H.; Wardeh, G. Rheological and mechanical characteristics of basalt fiber UHPC incorporating waste glass powder. *Ain Shams Engineering Journal* 15 (2024) 102515. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102515>
8. Odaa, S.A.; Al-Hadithi, A.I.; Mansoor, Y.A. Preparation and characterization of nano-waste glass powder. *Results in Materials* 20 (2023) 100470. <https://doi.org/10.1016/j.rinma.2023.100470>
9. Khokhar, S.A.; Khan, A.; Siddique, A.; Khushnood, R.A. Predictive modeling of sustainable bricks incorporating waste glass using machine learning. *Case Studies in Construction Materials* 19 (2023) e02424. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e02424>
10. Bali, Y.; Kriker, A.; Abimouloud, Y.; Bouzouaid, S. Improving thermal insulation of fired earth bricks with glass powder additives. *Case Studies in Thermal Engineering* 53 (2024) 103778. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103778>
11. Tahwia, A.M.; Essam, A.; Tayeh, B.A.; Abd Elrahman, M. Sustainability of UHPC utilizing high-volume waste glass powder. *Case Studies in Construction Materials* 17 (2022) e01648. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01648>

АННОТАЦИЯ

В работе исследовано влияние дисперсности и содержания стеклопорошка из отходов стекла на свойства автоклавированного силикатного кирпича. Установлено, что введение стеклопорошка способствует снижению плотности и теплопроводности материала. При этом прочностные характеристики сохраняются на нормативном уровне. Полученные результаты подтверждают эффективность использования стекольных отходов в производстве силикатных изделий.

ABSTRACT

The study investigates the effect of the dispersion and content of glass powder obtained from waste glass on the properties of autoclaved silicate brick. It was found that the introduction of glass powder contributes to a reduction in the material's density and thermal conductivity. At the same time, the strength characteristics remain at the required standard level. The results confirm the effectiveness of using glass waste in the production of silicate materials.

UDC 622.276

Tyan S.O., master's student

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University», Uralsk, Kazakhstan

Satayeva S.S., supervisor

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University», Uralsk, Kazakhstan

MODERN METHODS OF COMBATTING ASPHALT-RESIN-PARAFFIN DEPOSITS

ABSTRACT

Asphalt-resin-paraffin deposits (ARPD) are a pressing issue for the oil industry worldwide and in the Republic of Kazakhstan. This article examines modern methods for combating ASPDs that form during oil production, transportation, and processing. Key factors contributing to deposit formation and their impact on well and pipeline performance are analyzed. A systematization of mechanical, thermal, chemical, and physical methods for combating ASPDs is presented, along with innovative approaches, including the use of inhibitors, magnetic systems, and integrated interventions. The findings can be used to improve oil production efficiency and optimize technological processes.

Keywords: asphalt-resin-paraffin deposits, inhibitors, magnetic systems, mechanical methods, chemical methods, thermal methods

Introduction. Asphalt-resin-paraffin deposits (ARPD) are a complex mixture of paraffins, resins, and asphaltenes that forms on the walls of wells, pipelines, and process equipment during oil production, transportation, and processing. The formation of ARPD reduces equipment throughput, increases hydraulic resistance, causes frequent process shutdowns, and leads to significant financial costs for cleaning and repairing equipment [1–3].

This problem is particularly acute for fields with high viscosity and paraffin, resin, and asphaltene content, which is typical for a number of oil fields in Kazakhstan, Russia, Canada, and the Middle East. According to recent studies, ARPD leads to a decrease in well flow rate by up to 30–40%, an increase in operating costs by 20–25%, and sometimes the need to completely shut down sections of the pipeline system for mechanical cleaning [4]. Modern oil production is faced with the need to extract heavy, bituminous, and shale oil, where the formation of asphaltenes and paraffins is a critical factor. In the final stages of field development, the increase in asphaltenes and paraffins is associated with changes in pressure, temperature, and the composition of the produced oil, complicating the transportation and processing of hydrocarbon feedstock. According to Rystad Energy, more than 50% of global fields are in the late stages of development, making the study and implementation of effective methods for combating asphaltenes and paraffins particularly urgent [5].

Scientific literature discusses various approaches to preventing and removing asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD), including mechanical, thermal, chemical, and physical methods. Despite significant research, a comprehensive approach that takes into account the characteristics of specific fields and the specific composition of oil remains insufficient. This necessitates systematizing ARPD control methods and exploring innovative technologies that can improve production efficiency, reduce operating costs, and mitigate environmental impacts.

The purpose of this article is to analyze modern methods for combating ARPD, study the mechanism of their formation, and propose promising approaches for preventing and removing deposits at oil fields, including in Kazakhstan.

The formation of asphaltene-resin-paraffin deposits (ARPD) in pipelines is caused by changes in the thermodynamic conditions of oil flow during extraction from the reservoir or transportation. In the reservoir, individual components of wax, asphaltenes, resins, and paraffins exist in the oil or gas condensate in a dissolved or colloidal state. Their solubility decreases with changes in key physical parameters, such as temperature, pressure, and feedstock composition. Low temperatures trigger the nucleation of paraffin hydrocarbons, resulting in paraffin crystals coagulating and adsorbing resins and asphaltenes, forming a dense structure. The next stage of deposit formation involves the adhesion of wax crystals to the pipe surface, where they attach to the metal and combine with other crystals, creating a flow blockage. Wax, asphaltene, and paraffin deposits hinder oil and gas condensate production, increasing equipment and pipeline maintenance costs. The main sources of their occurrence include heavy and bituminous oil fields, oil and condensate fields with high paraffin content, shale oil, and mature fields. According to Rystad Energy, many fields are in the final or late stages of production, while efficient technologies for shale hydrocarbon production are being developed. This makes the development of new or the optimization of existing methods for combating asphaltenes and resins (ARP) particularly relevant for reducing capital and operating costs for the production of these hydrocarbons [4,5,10]. The main physicochemical factors influencing the formation of ARP are the content of paraffins, resins, and asphaltenes, the viscosity and density of the oil, and the crystallization temperature of the paraffins. Furthermore, temperature and hydrodynamic conditions have a significant impact on the deposit formation process: a decrease in oil temperature in pipelines promotes paraffin crystallization, and low flow velocity promotes resin precipitation, while contact with metal surfaces accelerates the formation of ARP. The impact of ARP on operations is manifested in a decrease in well throughput, an increase in hydraulic resistance, an increase in operating costs, and an increased risk of emergency situations. Modern methods for combating asphalt-resin-paraffin deposits (ARPD) include mechanical, thermal, chemical, and physical approaches, each with its own characteristics, advantages, and limitations. Mechanical methods rely on direct deposit removal and are widely used in wells and pipelines. These include flexible and rigid

cleaning tools, hydrodynamic flushing, and rotary and abrasive devices [6]. These methods effectively remove ARPD; however, their significant drawbacks include high labor intensity, the need to shut down the process, and increased requirements for the qualifications of maintenance personnel.

Thermal methods are aimed at preventing wax and resin crystallization by increasing the oil temperature or heating it in pipelines. These include hot water or steam injection, electric heating, and infrared systems [7]. The advantage of thermal methods is that they reduce oil viscosity and prevent deposit formation, which helps maintain a stable hydrocarbon flow. However, the use of thermal approaches is associated with high energy costs and the need for heating equipment and temperature control, limiting their use in remote or poorly connected areas.

Chemical methods allow for the control of asphaltene and resin formation without shutting down wells or the process. They include the use of wax inhibitors, resin and asphaltene dispersants, solvents, and chemical washers [8]. These methods are flexible and can be adapted to specific oil compositions; however, their effectiveness directly depends on the correct selection of reagents, their concentration, and operating conditions. Chemical methods are particularly effective when working with heavy, bituminous, and shale oils, where mechanical and thermal approaches are often insufficient.

Physical methods represent innovative approaches to combating wax deposits and include the use of magnetic systems to alter the crystallization ability of paraffins, electrophysical effects to break down microcrystals, and combined methods that combine thermo-chemical and thermo-mechanical effects [9]. These approaches can reduce operating costs, extend equipment life, and minimize shutdowns; however, their use requires specialized equipment and process parameter monitoring.

In addition to traditional approaches, innovative technologies are being developed to improve the effectiveness of wax deposit control. These include the development of next-generation inhibitors resistant to high temperatures and aggressive environments, integrated oil temperature and composition monitoring systems, and combined methods that combine physical and chemical effects to minimize shutdowns and reduce environmental impacts [10]. Below is a comparative analysis of modern methods for combating ASPO, which allows for a clear assessment of the advantages, disadvantages, and areas of application of each approach.

Table 1- Comparative characteristics of methods for combating ARPD

№	Chemical reagent consumption, kg/month.		Deviation, %
Mechanical	Effectively removes deposits	Labor-intensive, requires process shutdown	Wells, pipelines
Thermal	Prevents formation of asphaltene–paraffin deposits (APD)	High energy consumption	Pipelines, heating systems
Chemical	Operates without shutting down the well	Requires precise selection of reagents	All stages of production and transportation
Physical	Minimal impact on equipment	Limited application	Innovative installations

Table 1 summarizes the principal methods for controlling asphaltene–paraffin deposition (APD), which is the process of deposition of heavy organic compounds—such as asphaltenes, resins, and waxes—on the inner surfaces of wells and pipelines, causing operational complications and reduced efficiency.

Conclusions. Asphalt-resin-paraffin deposits (ARPD) remain a key problem in the oil industry, significantly impacting the efficiency of oil production, transportation, and refining. Analysis shows that modern methods of reducing ARPDs—mechanical, thermal, chemical, and physical—have various advantages and limitations, and their effectiveness depends on the specific oil composition, operating conditions, and field characteristics. Innovative approaches, including the development of

next-generation inhibitors, integrated monitoring systems, and combined intervention methods, significantly reduce deposit formation, increase equipment reliability and durability, and optimize operating costs. An integrated approach to reducing ARPDs ensures sustainable oilfield operations, reduces the risk of accidents, and improves the economic efficiency of hydrocarbon production, particularly in heavy, bituminous, and shale oil fields, as well as in the later stages of development.

REFERENCES

1. Speight J.G. Petroleum Chemistry and Refining. Boca Raton, CRC Press Publ., 2014. [in English].
2. Mullins O.C., Sheu E.Y., Hammami A., Marshall A.G. Asphaltenes and Asphaltene-Resin Interactions in Crude Oil. *Energy & Fuels*, 2010, Vol. 24, No. 4, pp. 2179–2207. [in English].
3. Zendehboudi S., Bahrami H. Paraffin Deposition in Oil Pipelines: A Review. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2015, Vol. 125, pp. 1–17. [in English].
4. Al-Sabawi M., et al. Mechanisms of Asphaltene and Wax Deposition. *Fuel Processing Technology*, 2012, Vol. 97, pp. 1–9. [in English].
5. Biryukov A.N. Prevention of Paraffin Deposition in Pipelines. *Russian Journal of Petroleum Engineering*, 2017, Vol. 52, No. 3, pp. 215–220. [in English].
6. Salmanov A., et al. Mechanical Removal of Paraffin in Kazakhstan Oil Fields. *Oil & Gas Science*, 2020, Vol. 75, No. 2, pp. 45–52. [in English].
7. Tang J., et al. Thermal Methods for Paraffin Control. *Energy Sources*, 2016, Vol. 38, No. 10, pp. 1450–1456. [in English].
8. Al-Sabawi M., et al. Chemical Inhibition of Wax Formation. *Fuel*, 2013, Vol. 105, pp. 187–193. [in English].
9. Kuznetsov V., et al. Physical Methods in Paraffin Removal. *Russian Journal of Chemistry*, 2018, Vol. 92, No. 6, pp. 1123–1130. [in English].
10. Ivanov P. Integrated Approaches for Asphaltene and Wax Control. *Petroleum Science*, 2021, Vol. 18, No. 4, pp. 987–995. [in English].

ТҮЙІН

Асфальт-шайыр-парафин кен орындары (АСШК) бүкіл әлемде және Қазақстан Республикасында мұнай өнеркәсібі үшін өзекті мәселе болып табылады. Бұл мақалада мұнай өндіру, тасымалдау және өндеу кезінде пайда болатын АСШК-мен күресудің заманауи әдістері қарастырылады. Кен орындарының пайда болуына ықпал ететін негізгі факторлар және олардың ұңғымалар мен құбырлардың жұмысына әсері талданады. АСШК-мен күресудің механикалық, термиялық, химиялық және физикалық әдістерінің жүйеленуі, сондай-ақ ингибиторларды, магниттік жүйелерді және интеграцияланған араласуларды қолдануды қоса алғанда, инновациялық тәсілдер ұсынылған. Зерттеу нәтижелері мұнай өндіру тиімділігін арттыру және технологиялық процестерді оңтайландыру үшін пайдаланылуы мүмкін.

АННОТАЦИЯ

Асфальто-смолисто-парафиновые отложения (АСПО) — одна из актуальных проблем нефтяной промышленности мира и Республики Казахстан. Данная статья посвящена современным методам противодействия АСПО, которые образуются при добыче, транспортировке и подготовке нефти. Проанализированы ключевые факторы, способствующие формированию отложений, их влияние на работу скважин и трубопроводов. Представлена систематизация механических, термических, химических и физических методов борьбы с АСПО, а также инновационные подходы, включая использование ингибиторов, магнитных систем и комплексных воздействий. Полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности добычи нефти и оптимизации технологических процессов.

УДК 721

Шахидова Т.А., студентка

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Ескалиев М.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются возможности применения BIM-технологий при проектировании малоэтажных жилых зданий. Показаны преимущества цифровых моделей для визуализации проектных решений в 2D и 3D форматах. Рассмотрена роль BIM в повышении функционального качества объектов и оптимизации строительных процессов. Обсуждается использование интерактивных данных для анализа характеристик элементов здания. Определены перспективы дальнейшего внедрения BIM-технологий в строительную практику.

Ключевые слова: BIM, проектирование, малоэтажные здания, информационное моделирование, строительные технологии

Формирование проектных решений, включающих функционально-технологические, композиционные, конструктивные и организационно-технологические аспекты, с применением современных информационных технологий является закономерным результатом развития средств и инструментов визуализации характеристик и состояний проектируемых объектов. На протяжении времени происходило совершенствование методов представления проектной информации, что привело к переходу от традиционных графических подходов к цифровым и интерактивным форматам моделирования.

Современные технологические инновации, особенно связанные с трёхмерным моделированием и возможностями визуального преобразования параметров объекта, оказывают существенное влияние на содержание и методы разработки проектных решений. В результате происходит переориентация на новые критерии оценки, которые ранее не были характерны для классического проектирования. К таким критериям относятся наглядность визуального представления, динамичность восприятия и оперативность обработки данных, выступающие важными составляющими формирования функционального качества объектов строительства [1,2].

Концепция математического моделирования свойств, процессов и состояний объектов органично интегрируется в структуру современного информационного общества. При этом аналитические и цифровые модели рассматриваются как ключевая основа инновационных технологий, обеспечивающая внедрение научных и прикладных разработок в практику проектирования. Это особенно актуально при решении задач, связанных с формированием и оценкой функциональных характеристик малоэтажных жилых зданий.

Наиболее полное и системное отражение возможностей информационного моделирования для разработки и достижения требуемых показателей качества малоэтажных жилых объектов реализуется в рамках концепции BIM («Building Information Modeling»). Данная технология представляет собой интегрированную цифровую платформу, ориентированную на автоматизацию проектных процессов, а также на комплексный анализ свойств и состояний объекта на всех этапах его жизненного цикла — от идеи и проектирования до эксплуатации [3].

Одним из ключевых преимуществ применения BIM-технологий в проектировании малоэтажного строительства является возможность создания многомерных моделей, позволяющих не только визуализировать будущий объект, но и сопровождать его

разнообразными информационными потоками. Это обеспечивает более точное прогнозирование характеристик, выявление возможных проблем на ранних этапах и повышение эффективности принимаемых проектных решений.

На рисунке 1 представлены отдельные промежуточные результаты, отражающие один из возможных вариантов композиционного решения малоэтажного жилого здания, разработанного с использованием технологий информационного моделирования BIM [4].



Рисунок 1- Вариант проектного (композиционного) решения малоэтажного жилого объекта в формате 3D-представления

На рисунке 2 представлены особенности проектных решений одной из частей объекта — крыши, выполненные с использованием той же цифровой модели, но в традиционной форме двухмерного (2D) графического чертежа.



Рисунок 2 - Вариант проектного решения крыши малоэтажного жилого объекта в формате 2D-представления (чертежа графической части проекта)

Ключевой особенностью современного подхода к формированию проектных решений является не только возможность мгновенного переключения между различными форматами и измерениями визуализации цифровой модели, но и способность в интерактивном режиме получать достоверные данные о реальных параметрах и характеристиках элементов проектируемого объекта.

Так, на примере выделенного конструктивного элемента крыши малоэтажного жилого здания (см. Рисунок 2) демонстрируются его основные характеристики, автоматически отображаемые в цифровой модели. Любое изменение отдельной характеристики, например

толщины перекрытия или угла наклона ската крыши, сразу отражается в интерактивной визуализации элемента и становится доступным для дальнейшего анализа.

При этом значительное количество информации о свойствах и параметрах структурных элементов информационной модели малоэтажного жилого объекта интегрируется в соответствующие разделы проекта автоматически и может быть представлено через различные виды спецификаций, обеспечивая комплексный и системный подход к проектированию (см. Рисунок 3). Такой подход повышает точность проектных решений, снижает вероятность ошибок и ускоряет процесс анализа и корректировки параметров на всех этапах жизненного цикла объекта.

«Ведомость материалов дверей»					
A	B	C	D	E	F
Наименование	Семейство и типоразмер	Материал: Площадь	Высота	Ширина	Число
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,91 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,00 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,10 м ²	2080	860	1
ДГ 21-8Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-8Л ГОСТ 6629-88	0,90 м ²	2080	760	1
ДГ 21-8Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-8Л ГОСТ 6629-88	0,00 м ²	2080	760	1
ДГ 21-8Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-8Л ГОСТ 6629-88	0,10 м ²	2080	760	1
ДГ 21-9	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9 ГОСТ 6629-88	0,91 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9 ГОСТ 6629-88	0,00 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9 ГОСТ 6629-88	0,10 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,91 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,00 м ²	2080	860	1
ДГ 21-9Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-9Л ГОСТ 6629-88	0,10 м ²	2080	860	1
ДГ 21-8Л	АС-Дверь-Однопольная-универсальная: ДГ 21-8Л ГОСТ 6629-88	0,90 м ²	2080	760	1

Рисунок 3 - Информационные данные о структурных элементах модели малоэтажного жилого объекта (в формате спецификации дверных проемов)

Следует отметить, что наряду с визуализацией проектных решений в 2D и 3D форматах, цифровая (информационная) модель малоэтажного жилого объекта содержит полную информацию о свойствах и состояниях проектируемого объекта, которая формируется на этапе проектирования и максимально учитывает возможности используемого программного обеспечения.

Информационные данные, накопленные на стадии проектирования, представляют собой ценнейший ресурс для обеспечения функционального качества рассматриваемого объекта на последующих этапах его жизненного цикла, прежде всего — во время строительства. В связи с этим структурные элементы цифровой модели целесообразно рассматривать как верифицированную базу исходной информации для разработки необходимых организационно-технологических решений, направленных на планирование, подготовку и реализацию строительных процессов непосредственно на строительной площадке [5].

Практическая реализация BIM-технологий продемонстрировала их эффективность при решении сложных проектных задач и обеспечении высокого функционального качества жилых объектов [6]. Преемственность проектных решений, полученных на этапах архитектурно-строительного и конструктивного проектирования малоэтажного жилого объекта, существенно повышает потенциал цифровой модели и создаёт условия для достижения целевых показателей функционального качества строительной продукции.

Технологии информационного моделирования позволяют осуществлять поиск, анализ и оценку различных технологических, организационных и управленческих решений, направленных на повышение качества строительной продукции на всех ключевых этапах строительства — подготовительном, основном и заключительном. Функциональные возможности конкретной цифровой модели позволяют детализировать практически все аспекты организационно-технологических решений с высокой точностью воспроизводства.

Применение такого подхода к моделированию архитектурных объектов обеспечивает значительный синергетический эффект, позволяя повышать показатели функционального качества строительной продукции за счёт интеграции с инновационными и динамично развивающимися областями знаний, а также прогрессивными организационно-технологическими решениями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chris, Abel. Architecture, Technology and Process / Abel, Chris. – London: Architectural Press, 2004. – 268 p.
2. Корнева, Е.Р., Сусоев, И.С. Технологии виртуальной реальности в строительном проектировании / Е.Р. Корнева, И.С. Сусоев // Вопросы науки и образования. – 2016. - №2. – С. 11-13.
3. Karen, Kensek, Douglas, Noble. Building Information Modeling: BIM in Current and Future Practice. / Kensek, Karen, Noble, Douglas – New York: Wiley, 2014. – 432 p.
4. Autodesk Revit. [Электронный ресурс]: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/revit?sort=score>. Дата обращения: 14.10.2022.
5. Горчханов, Ю.Я., Николенко, Н.С., Гущина, Ю.В. Организационно-технологические особенности управления строительными проектами на основе BIM-моделирования / Ю.Я. Горчханов, Н.С. Николенко, Ю.В. Гущина // Инженерный вестник Дона. – 2019. - №9. – С.11-18.
6. Гаряев, Н.А., Кузнецова, К.К. Международный опыт применения BIM-технологий в строительстве. / Н.А. Гаряев, К.К. Кузнецова // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – СПб.: - 2018. – С.74-78.

ТҮЙІН

Мақалада аз қабатты тұрғын үйлерді жобалау кезінде BIM-технологияларын қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Цифрлық модельдер арқылы жобалық шешімдерді визуализациялау, талдау және объектінің функционалдық сапасын арттыру жолдары зерттелген. Ақпараттық модельдеудің жобалау және құрылыс процесінің тиімділігіне әсері көрсетілген. BIM-технологияларын енгізудің әрі қарайғы перспективалары мен олардың дәлдігі мен сапаны арттыруға ықпалы талданған.

ABSTRACT

The article discusses the application of BIM technologies in the design of low-rise residential buildings. The possibilities of digital models for visualization, analysis, and improving the functional quality of objects are considered. The impact of information modeling on the efficiency of design and construction processes is highlighted. Prospects for further implementation of BIM technologies are outlined.

УДК 622.276:504.06

Амитова Ә.Қ., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им.Жангир хана», г.Уральск, Казахстан

Хамзина Б.Е., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им.Жангир хана», г.Уральск, Казахстан

АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ВТВД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАГАН

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается детальный технический разбор подходов к строительству скважин на одном из наиболее сложных шельфовых проектов — Кашагане. Автор анализирует системное взаимодействие бурового инструмента и промывочных агентов в условиях аномально высокого пластового давления (АВПД). Рассматриваются практические механизмы ингибирования солевых отложений, а также методы борьбы с агрессивной сероводородной средой. Особый акцент сделан на внедрении инновационных аддитивов и адаптации международного опыта под специфические нужды Северного Каспия.

Ключевые слова: инвертно-эмульсионные растворы, ВТВД, сероводородная агрессия, инновационные аддитивы, шельфовое бурение

Введение. Говоря о перспективах нефтегазовой отрасли Казахстана, невозможно игнорировать уникальность геологического строения Прикаспийской впадины. Одним из наиболее сложных объектов разработки является месторождение Кашаган, расположенное в акватории Северного Каспия, для которого характерны аномально высокие пластовые давления (до 70–80 МПа), повышенные температуры (до 140–150 °С), а также высокая концентрация сероводорода (до 15–20%).

Важно понимать, что стандартные методики, успешно работающие на суше, в условиях мелководного шельфа Каспия оказываются либо экономически нецелесообразными, либо технически невыполнимыми. Требуется не просто качественное оборудование, а внедрение интегрированных решений, где механическая прочность труб сочетается с химической инертностью промывочных систем.

Целью настоящей работы является анализ и оптимизация систем буровых растворов для условий месторождения Кашаган с учётом термобарических и литологических факторов.

В работе использован комплексный подход, включающий:

- анализ опубликованных данных по бурению скважин в условиях ВТВД;
- сравнительную оценку различных типов буровых растворов (WBM, IEF, синтетические системы);
- обобщение производственного опыта бурения на месторождении Кашаган;
- качественную оценку влияния параметров раствора (плотности, реологии, фильтрации) на устойчивость ствола скважины.

Ключевыми критериями оценки эффективности буровых растворов являлись:

- устойчивость стенок скважины;
- уровень фильтрационных потерь;
- термостойкость;
- устойчивость к сероводородной агрессии;
- технологичность применения.

При проектировании скважин на Кашагане инженеры в первую очередь учитывают сложный хемогенный состав пород. Значительная часть разреза представлена мощными солевыми куполами. Как показывает практика, при вскрытии такие пласты начинают проявлять реологическую текучесть (так называемую «ползучесть» соли). Без должного противодействия это неизбежно приводит к сужению диаметра скважины, что чревато прихватами и затяжками инструмента.

В ходе освоения месторождения были апробированы различные системы, но на сегодняшний день можно выделить три основных типа:

1. Высокоингибированные системы на водной основе (WBM). Их целесообразно использовать только в верхних интервалах, где геологические риски минимальны.

2. Инвертно-эмульсионные растворы (IEF). На данный момент — это «золотой стандарт» для Кашагана. Использование синтетического масла в качестве базы полностью исключает растворение солей пласта, что позволяет сохранять идеальную геометрию ствола [1].

3. Растворы на базе синтетических олефинов и эфиров. Это более дорогой сегмент, который применяется в зонах с особо жесткими требованиями по экологии, так как такие составы обладают высокой биоразлагаемостью [2].

Одной из ключевой технологической проблемой для буровиков остается крайне узкое окно совместимости между давлением гидростатики и давлением гидроразрыва. При отклонении давления бурового раствора от допустимого диапазона возникает риск либо газонефтеводопроявления (ГНВП), либо интенсивных поглощений бурового раствора пластом. Для решения этой проблемы активно внедряется технология MPD (Managed Pressure Drilling — бурение с регулируемым давлением). Данная технология позволяет в реальном времени регулировать эквивалентную плотность бурового раствора в кольцевом пространстве, обеспечивая контроль забойного давления [3].

Режим ВТВД (Высокая Температура / Высокое Давление) — это проверка на прочность для всей химии, находящейся в скважине. Когда температура на забое переваливает за 125–

140°C, большинство стандартных полимеров теряет вязкость, что приводит к оседанию шлама и забоя [4].

Сероводород является одним из ключевых факторов коррозионного воздействия на металлическое оборудование. В присутствии водной фазы он вызывает сульфидное коррозионное растрескивание, приводящее к снижению прочностных характеристик стальных труб. Для минимизации данного эффекта применяется не только регулирование pH бурового раствора, но и введение специализированных реагентов-поглотителей:

- Оксиды металлов переменной валентности (например, на основе цинка);
- Сложные хелатные соединения;
- Пленочные ингибиторы, которые создают на поверхности труб микроскопический защитный барьер [4].

Для компенсации пластового давления, достигающего 80 МПа, плотность бурового раствора увеличивается до 2.10–2.20 г/см³. Однако применение традиционного барита при таких концентрациях приводит к значительному росту реологических параметров, в частности пластической вязкости, что повышает риск дифференциальных прихватов вследствие образования плотной фильтрационной корки.

Современным решением является использование микронизированных утяжелителей (micronized weighting agents), которые благодаря малому размеру частиц обеспечивают требуемую плотность при меньшем увеличении вязкости, способствуя улучшению гидродинамических характеристик бурового раствора [1].

Современный рынок химических реагентов ориентирован на разработку адаптивных систем буровых растворов, способных изменять свои свойства в зависимости от термобарических условий. Ведущие сервисные компании, такие как Halliburton и Schlumberger, на основе многолетнего опыта работы разработали эффективные рецептуры, адаптированные к условиям месторождения Кашаган.

В рамках проведенного анализа выделены три ключевых направления добавок, демонстрирующих наибольшую эффективность:

1. Синтетические эластомеры. Они создают своего рода «резиновую» пленку на стенках, которая не разрушается даже при сильной вибрации бурильной колонны.

2. Модифицированные крахмалы. Это термостойкие понизители фильтрации, которые работают как «клей», не давая лишней воде уходить в пласт.

3. Нано-кольятанты. Эти частицы настолько малы, что они забивают даже микротрещины в пласте, исключая риск дифференциальных прихватов.

В последние годы в Казахстане наблюдается тенденция к расширению использования местных минеральных ресурсов в составе буровых растворов. Обработка отечественных бентонитов и баритов в соответствии со стандартами API позволяет снизить логистические издержки при сохранении требуемых технологических характеристик [5].

Для наглядного сравнения зарубежных и отечественных систем буровых растворов представлена таблица 1:

Таблица 1- Сравнение зарубежных и отечественных систем буровых растворов

Параметр сравнения	Зарубежные системы (стандарт API)	Отечественные аналоги (РК)
Базовые компоненты	Высокоочищенный бентонит и барит	Природные глинопорошки (требуют активации)
Термостабильность	Стабильны до 180–200 °C	Стабильны до 120–130 °C
Защита от коррозии (H ₂ S)	Комплексные хелатные поглотители	Базовые оксиды металлов
Логистика и сроки	Длительные поставки (2–5 месяцев)	Оперативно (1–2 недели)
Экономическая выгода	Базовая стоимость (100%)	Экономия до 30–40%

Анализ таблицы показывает, что отечественные материалы сокращают сроки поставки и снижают затраты, однако требуют адаптации для термостойкости и защиты от сероводорода [2]. Комбинирование импортных полимерных реагентов с локальными утяжелителями

рассматривается как эффективный подход к оптимизации затрат без снижения безопасности [1].

Заключение. Подводя итог, можно сказать, что бурение на Кашагане — это проверка на прочность для всей нефтегазовой отрасли. Мы увидели, что стандартные подходы здесь не работают из-за «триады вызовов»: огромного давления, текучих солей и агрессивного сероводорода. Анализ показал, что на сегодняшний день инвертно-эмульсионные растворы на масляной основе — это самый надежный способ дойти до проектной глубины без аварий.

Внедрение новых аддитивов, таких как нано-кольматанты и термостойкие полимеры, позволяет не только защитить оборудование от коррозии, но и значительно ускорить процесс проходки. Для Казахстана крайне важно продолжать работу в сторону импортозамещения, совмещая западные технологии с нашими ресурсами (бентонитом и баритом). Кашаганский опыт — это база, на которой будет строиться всё будущее шельфовое бурение в Каспийском регионе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический отчет NCOS. Анализ систем буровых растворов на месторождении Кашаган. — Атырау, 2025.
2. Smith J., Miller P. Innovative Drilling Fluids for HPHT Environment. — Journal of Petroleum Engineering, 2024. — №12.
3. Баймухаметов М. К. Современные технологии строительства скважин в условиях АВПД. — Астана: Гылым, 2023. — 210 с.
4. Иванов И. И. Промывочные жидкости для бурения в агрессивных средах. — Москва: Недра, 2022. — 305 с.
5. Ахметов А. С. Особенности разработки и бурения на шельфе Каспийского моря. — Алматы: КазНТУ, 2024. — 156 с.

ABSTRACT

The paper presents a comprehensive analysis of drilling fluid systems used under high-pressure, high-temperature (HPHT) conditions of the Kashagan field. The study examines key challenges such as salt formations, narrow pressure margins, and hydrogen sulfide aggressiveness. A comparative assessment of water-based, invert emulsion, and synthetic drilling fluids is conducted.

The results show that invert emulsion systems provide the highest efficiency in ensuring wellbore stability and operational safety. The use of advanced additives, including micronized weighting agents, thermally stable polymers, and nano-sized bridging materials, is substantiated.

ТҮЙІН

Бұл мақалада ең күрделі теңіз жобаларының бірі – Қашағандағы ұңғымаларды салу тәсілдерінің егжей-тегжейлі техникалық талдауы берілген. Автор бұрғылау құралдары мен бұрғылау ерітінділерінің қалыптан тыс жоғары қабат қысымы (ЖҚ) жағдайында жүйелі өзара әрекеттесуін талдайды. Тұздың шөгуін тежеудің практикалық механизмдері, сондай-ақ агрессивті күкіртті сутегі орталарымен күресу әдістері талқыланады. Инновациялық қоспаларды енгізуге және халықаралық тәжірибені Солтүстік Каспийдің нақты қажеттіліктеріне бейімдеуге ерекше назар аударылады.

ОӘЖ 622.276.72

Бигалиев.Б., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Хамзина.Б.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ПАРАФИН-ТҰЗ ШӨГІНДІЛЕРІНІҢ ТҮЗІЛУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ТӘСІЛДЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Теңіз кен орнындағы мұнай ұңғымаларында тұз және парафин шөгінділерінің пайда болуын алдын алу бағытында жүргізіліп жатқан зерттеулердің қазіргі жағдайы қарастырылады. Көптеген мұнай кен орындары игерудің соңғы кезеңіне жакындап,

өндірілетін мұнай құрамында парафин мөлшерінің жоғары болуына байланысты шөгінділердің түзілу мәселесі барған сайын өзекті сипат алууда. Зерттеуде ұсынылған тәсіл әртүрлі мұнай кен орындарынан алынған мәліметтерді талдауға, сондай-ақ пайдалану колонналарында және мұнайды дайындау қондырғыларында асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің түзілуін болдырмауға арналған қолданыстағы технологияларды қолдануға негізделген. Бұл мәселенің алдын алу және оны жою мақсатында түрлі әдістер пайдаланылады. Олардың қатарына физикалық, химиялық, термиялық және механикалық тәсілдер жатады.

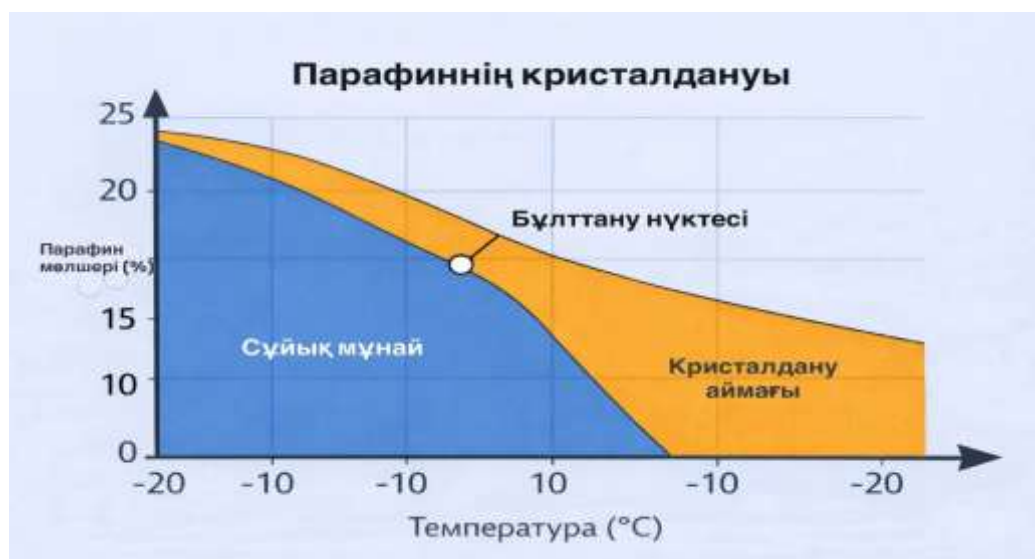
Түйін сөздер: мұнай, ұңғыма, парафин, өнімділік, кен орындары

Парафин-тұз шөгінділерінің пайда болу механизмдер. Мұнай ұңғымаларында парафин және тұз шөгінділерінің пайда болуы күрделі физика-химиялық процестердің нәтижесінде жүзеге асады. Бұл құбылыс негізінен мұнайдың құрамына, температура мен қысымның өзгеруіне, қабат суының минералдануына және мұнайдың қозғалу режиміне байланысты болады. Әсіресе Tengiz Field сияқты ірі және күрделі кен орындарында бұл мәселе кең таралған.

Парафин шөгінділерінің түзілуі. Парафин – мұнай құрамында болатын жоғары молекулалы көмірсутектердің бір түрі. Ұңғымадан мұнай жер бетіне көтерілген кезде температура мен қысым біртіндеп төмендейді. Осындай жағдайда мұнай құрамындағы парафин ерітінді күйінен кристалл күйіне ауысады. Парафин кристалдары бастапқыда өте ұсақ бөлшектер түрінде пайда болады, уақыт өте келе олар бір-бірімен қосылып, ірі кристалдарға айналады және құбырлардың ішкі қабырғаларына жабыса бастайды. Нәтижесінде құбырдың ішкі диаметрі тарылып, мұнайдың қозғалысы қиындайды. Парафиннің түзілу процесіне әсер ететін негізгі факторлар: мұнай құрамындағы парафин мөлшерінің жоғары болуы; температураның төмендеуі; қысымның төмендеуі; мұнай ағынының жылдамдығының азаюы; құбыр қабырғаларының кедір-бұдырлығы; мұнай құрамындағы шайырлар мен асфальтендердің болуы. Сонымен қатар парафин кристалдарының түзілуіне мұнайдың салқындау жылдамдығы да әсер етеді. Егер мұнай тез салқындаса, парафиннің кристалдану (сурет 1) процесі жылдам жүреді және шөгінділердің көлемі артады [1].

Тұз шөгінділерінің түзілуі. Мұнай ұңғымаларында тұз шөгінділері негізінен қабат суының құрамындағы минералды тұздардың кристалдануы нәтижесінде пайда болады. Қабат суында әртүрлі химиялық қосылыстар еріген күйде болады. Ұңғыма ішінде температура мен қысым өзгерген кезде бұл тұздар ерітіндіден бөлініп, қатты күйге ауысады. Көбінесе келесі тұздар шөгінді түрінде кездеседі: кальций карбонаты, кальций сульфаты, барий сульфаты, магний тұздары

Бұл минералдар ұңғыма құбырларының қабырғаларына, сорғы жабдықтарына және мұнай тасымалдау жүйелеріне жабысып, қатты қабат түзеді. Уақыт өте келе бұл қабаттар қалыңдап, жабдықтардың жұмысын қиындатады.



Сурет 1 - Парафиннің кристаллизациялануы

Парафин мен тұз шөгінділерінің бірлесіп түзілуі. Кейбір жағдайларда парафин және тұз шөгінділері бір уақытта пайда болады. Мұндай жағдайда шөгінділердің құрылымы күрделеніп, оларды жою қиынға соғады. Парафин кристалдары тұз бөлшектерін өзіне қосып, тығыз шөгінді қабатын қалыптастырады. Бұл құбылыс әсіресе мұнай құрамында парафин мөлшері жоғары және қабат суының минералдануы жоғары кен орындарында жиі байқалады. Мұндай шөгінділердің пайда болуы ұңғыма жабдықтарының тез тозуына және мұнай өндіру тиімділігінің төмендеуіне алып келеді. Ұңғымадағы парафин және парафин-тұз шөгінділерінің қалыңдығының динамикасы 1 кестеде көрсетілген [4].

Кесте 1- Парафин және парафин-тұз шөгінділерінің өсуін көрсететін ғылыми кесте

Апта	Парафин (мм)	Парафин+Тұз(мм)
0	0	0
1	0,2	0,35
2	0,4	0,7
3	0,6	1,05
4	0,8	1,4
5	1	1,75
6	1,2	2,1
7	1,4	2,45
8	1,6	2,8
9	1,8	3,15
10	2	3,5
11	2,2	3,85
12	2,4	4,2
13	2,6	4,55
14	2,8	4,9
15	3	5,25
16	3,2	5,6
17	3,4	5,95
18	3,6	6,3
19	3,8	6,65
20	4	7

Ұңғыма жұмысына әсері. Парафин-тұз шөгінділерінің түзілуі мұнай ұңғымаларының эксплуатациялық көрсеткіштеріне айтарлықтай кері әсер етеді. Бұл шөгінділер ұңғыма құбырларының ішкі диаметрін тарылтып, мұнай ағынының жылдамдығын төмендетеді [2]. Нәтижесінде ұңғыма өнімділігі айтарлықтай азайып, өндірістік шығындар ұлғаяды.

Парафин шөгінділері мұнайдың температурасы мен қысымы төмендегенде, сондай-ақ ағым жылдамдығы азайған жағдайда түзіледі. Ұңғыма ішінде қалыптасқан парафин қабаты құбыр қабырғаларына жабысып, мұнай ағынының тұрақтылығын бұзады. Ал тұз шөгінділері, керісінше, пласт суында еріген минералдардың кристалдануы нәтижесінде пайда болып, әсіресе кальций және барий тұздары ұңғыма жабдықтарын бітейді. Парафин-тұз шөгінділері ұңғыма жұмысына келесі нақты әсерлерін тигізеді:

Өнімділіктің төмендеуі – шөгінділер құбыр ішін тарылтып, мұнай мен газ ағынының көлемін азайтады.

Құрылымының тозуы мен ақаулары – шөгінділердің механикалық әсерінен сорап элементтері, клапандар және клапан жүйелері тез тозады.

Қауіпсіздік тәуекелі – құбырларда шөгінділердің жиналуы қысымның локальді артуына және апатты жағдайларға әкелуі мүмкін.

Техникалық қызмет көрсету қажеттілігінің артуы – шөгінділерді жою үшін ұңғымаларды тоқтатып, механикалық тазалау жүргізу қажет болады, бұл өндірістің тұрақтылығын төмендетеді.

Сонымен қатар, парафин және тұз шөгінділерінің түзілуі бір-біріне ықпал етіп, аралас

шөгінділерді қалыптастырады. Мұндай жағдайда оларды жою күрделеніп, профилактикалық шараларды қолдану қажеттілігі артады. Сондықтан ұңғыма жұмысының тиімділігін сақтау және өндіріс шығындарын азайту үшін парафин-тұз шөгінділерінің түзілу механизмдерін зерттеп, алдын алу технологияларын қолдану өте маңызды. Бұл шаралар химиялық ингибиторлар, механикалық тазалау, термиялық өңдеу және мониторинг жүйелерін кешенді қолдануды қамтиды.

Парафин-тұз шөгінділерінің алдын алу технологиялары. Тұз шөгінділерімен күресу үшін алдын алу және жою әдістері қолданылады (сурет 2) көрсетілген. Дегенмен, өндірісте тұз шөгінділерімен күрес кезінде алдын алу әдістеріне басымдық беріледі, өйткені шөгінділердің түзілуін алдын алу жеңілрек және экономикалық тұрғыдан тиімдірек. Негізгі алдын алу әдістері физикалық, химиялық және технологиялық әдістер болып табылады [2].

Физикалық әдістер. Тұз шөгінділерінің түзілуін алдын алудың кең тараған және тиімді әдістерінің бірі – өнімге электромагниттік немесе акустикалық өрістерді қолдану болып табылады. Осы мақсатта тұрақты магниттер немесе электромагниттік жүйелерге негізделген арнайы магниттік өңдеу құрылғылары пайдаланылады, олардың жұмысы ерітіндідегі тұз кристалдарының құрылымын өзгертеді, нәтижесінде олар жабдық бетіне жабыспай, ағынмен бірге ұсақ дисперсті бөлшектер ретінде шығарылады. Тұрақты магниттерге негізделген аппараттар қарапайым және электр энергиясын қажет етпейді, бірақ олардың магнит өрісін реттеу мүмкіндігі шектеулі және уақыт өте келе әсері әлсіреуі мүмкін. Мұнай өндіру кәсіпшіліктерінде тұз шөгінділерінің түзілуін алдын алу үшін МУПС типті магниттік құрылғылар қолданылып, олар құбыр ішіне немесе сорғы қабылдау аймағына орнатылады.



Сурет 2 -Тұз шөгінділілерін жою әдістері

Сонымен қатар, тұз шөгінділеріне қарсы күрестің тағы бір тиімді әдісі – акустикалық өрістерді қолдану болып табылады, мұнда күшті акустикалық толқындар «қатты дене – сұйықтық» шекарасында ағындар тудырып, кристалдану орталықтарының түзілуін тежейді және ұсақ тұз кристалдарын жабдық беттерінен бөліп, сұйықтық ағынымен бірге шығарады. Зерттеулер көрсеткендей, дыбыстық тербелістердің жиілігі артқан сайын кристалдардың өлшемі айтарлықтай төмендейді, мысалы, галит минералы үшін 27–30 кГц жиілікте кристалдар 300 мкм-ден 10 мкм-ге дейін кішірейеді. Дегенмен, тұз шөгінділерінің түзілуіне әсер ететін факторлар өте көп – термобарлық жағдайлар, түзілетін шөгінділердің химиялық құрамы, өндірістік жабдықтардың беткі күйі және басқа да факторлар – бұл әдістердің тиімділігін арттыру үшін құрылғыларды жетілдіруді қажет етеді, сондай-ақ олардың дұрыс орнатылуы, тұрақты қызмет көрсету және бақылау жүйелерін қолдану маңызды болып табылады.

Химиялық әдістер. Бейорганикалық тұз шөгінділерін жою негізінен екі негізгі әдіс арқылы жүзеге асырылады: механикалық және химиялық әдістер. Ал химиялық тәсілдер тұз шөгінділерін жоюдың бірнеше түріне бөлінеді. Механикалық әдіс барысында тұз шөгінділерін

жою процесі оларды бұзу және ұсақтау операцияларын қамтиды. Бұл жұмыстар арнайы фрезерлерді, соққылау құралдарын, скребоктарды және гидродинамикалық ағын әдістерін қолдану арқылы орындалады. Гидродинамикалық тәсіл кезінде су ағынына қатты бөлшектер қосылып, шөгінділерді механикалық түрде бұзып шығару жүзеге асырылады. Екінші тәсіл – химиялық әдіс. Бұл әдіс бейорганикалық тұздарды арнайы реагенттердің көмегімен ерітуге негізделген. Тұз шөгінділерін ерітетін реагенттер көбіне органикалық және бейорганикалық қышқылдардың қоспасынан тұрады. Оларға, мысалы, құмырсқа қышқылы, лимон қышқылы, қымыздық қышқылы, фосфор қышқылы және басқа да қышқылдар жатады. Сонымен қатар бұл қоспаларға беткі-активті заттар (БАЗ) және қышқылдық коррозияның алдын алатын ингибиторлар (көбінесе катапиндер) қосылады. Тұз шөгінділерін ерітетін реагенттердің орташа шығыны шамамен әрбір 180–260 г тұз шөгіндісін жою үшін 1 кг еріткішті құрайды. Шөгінділердің еру жылдамдығы олардың тығыздығына, химиялық құрамына және кристалдық құрылымына, сондай-ақ температура мен өңдеу шарттарына байланысты болады. Егер реагент жүйе ішінде үздіксіз айналымда болса, еріткіштің әсер ету тиімділігі артады. Сонымен қатар температураның жоғарылауы еріткіш пен шөгінді арасындағы реакцияның жылдамдығын күшейтеді. Сондықтан еріткіштерді қолданудың ең тиімді температуралық диапазоны шамамен 50–60 °C болып табылады [3].

Парафин шөгінділерінің алдын алу тәсілдері. Парафин мөлшері жоғары (массалық үлесі 30%-дан асатын) ауыр және аномальды қасиеттері бар мұнайды солтүстік аймақтарда өндіру барысында асфальт, шайыр және парафин шөгінділерінің (АШПШ) белсенді түзілуі үлкен қиындықтар туғызады [5]. Мұндай шөгінділер көбінесе өндірістік ұңғымалардың түп аймағында, сондай-ақ ұңғыма ішіндегі және жер үсті жабдықтарының бетінде жиналады. Қазіргі кезде қолданылып жүрген әдістер мен технологиялар ұңғыма жабдықтарында органикалық шөгінділердің пайда болуын азайтуда бірқатар артықшылықтарға ие. Дегенмен, парафин мөлшері жоғары мұнайды өндіру кезінде бұл әдістер құбырлық колоннада асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің толық қалыптасуын тоқтата алмайды. Соның нәтижесінде мұнай өндіру көлемі төмендейді, өндірістік ұңғымалардың жөндеуаралық және пайдалану кезеңдері қысқарады, сондай-ақ парафин шөгінділерін жоюға жұмсалатын эксплуатациялық шығындар арта түседі. Мақалада келтірілген теориялық және зертханалық зерттеулер нәтижелері көрсеткендей, электрлік орталықтандырылған сорғылармен жабдықталған ұңғымалардың жұмыс тиімділігін арттырудың болашағы зор бағыттарының бірі – көпқабатты кен орындарынан жоғары парафинді мұнайды өндіру кезінде жаңа интеграциялық технологияны пайдалану болып табылады. Бұл технология жоғары тұтқыр және парафинге бай мұнайды парафин мөлшері төмен мұнаймен бірге өндіруге негізделген. Осылайша мұнайдың құрылымдық-механикалық қасиеттерін тиімді пайдаланып, электрлік тереңдік сорғыларының жұмыс параметрлерін оңтайландыруға мүмкіндік туады [7].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Чернявский, А. А., & Лукьянов, В. П. (2010). Проблемы парафиновых отложений нефтяных скважинах. Москва: Недра., [https://search.rsl.ru/ru/record/01004612345]
2. Ермеков, К. А., & Жуманов, С. Б. (2015). Методы предупреждения и удаления парафино-солевых отложений на промышленном оборудовании. Журнал нефтяной промышленности, 4(56), 23–32., [https://elibrary.ru/item.asp?id=24356789]
3. Федоров, В. И. (2012). Химические методы борьбы с отложениями парафина и солей. Санкт-Петербург: Изд-во ПетрГУ., [https://e.lanbook.com/book/37012]
4. Sharma, M., & Economides, M. J. (2008). The Formation and Prevention of Paraffin Deposits in Oil Production. Journal of Petroleum Science and Engineering, 62(3–4), 123–133., [https://doi.org/10.1016/j.petrol.2008.01.007]
5. PIPESIM Software. (2020). Multiphase Flow Simulation and Well Performance Analysis. Schlumberger Technical Documentation., [https://www.software.slb.com/products/pipesim]
6. Коваленко, Н. П., & Сидоров, А. В. (2011). Физические методы предупреждения солеобразования в нефтяных скважинах. Нефтегазовое дело, 6, 45–52., [https://ngdelo.ru/article/view/4567]
7. Иванов А.И., Петров В.С. (2018). Механические и химические методы предотвращения парафино-солевых отложений в нефтяных скважинах. Москва: Недра. – 240 с.,

[<https://search.rsl.ru/ru/record/01009876543>]

8. Smith J., Brown R. (2016). Paraffin and Scale Deposition in Oil Production: Prevention and Treatment. Houston: Petroleum Publishing. – 180 p., [<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/paraffin-deposition>]

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются закономерности образования парафиновых и солевых отложений в нефтяных скважинах. Проанализированы основные факторы, влияющие на их формирование, включая температуру, давление и состав нефти. Рассмотрены осложнения, возникающие при эксплуатации скважин из-за данных отложений. Представлены современные методы предупреждения и удаления парафиновых и солевых отложений. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода для повышения эффективности добычи нефти.

ABSTRACT

The article examines the patterns of formation of paraffin and salt deposits in oil wells. The main factors influencing their formation, including temperature, pressure, and oil composition, are analyzed. The operational problems caused by these deposits during well exploitation are discussed. Modern methods for the prevention and removal of paraffin and salt deposits are presented. It is concluded that a comprehensive approach is necessary to improve oil production efficiency.

ОӘЖ 622.276.438

Ермуханов Е.Н., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Хамзина Б.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ІЛЕСПЕ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК СУЛАРДЫ ҚАБАТҚА АЙДАУ АЛДЫНДА ДАЙЫНДАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ТҮЙІН

Ілеспе суды басқару қазіргі мұнай-газ өндіру саласындағы негізгі технологиялық және экологиялық мәселелердің бірі болып табылады. Көмірсутектерді өндіру барысында ілеспе және өндірістік сулардың үлкен көлемі түзіледі, сондықтан оларды қабатқа қайта айдау алдында тиімді түрде дайындау қажет. Бұл зерттеудің мақсаты – Қарашығанақ мұнай-газ конденсат кен орнын мысалға ала отырып, ілеспе және өндірістік суларды қабатқа айдау алдында дайындаудың технологиялық ерекшеліктерін талдау. Зерттеу барысында өндірістік судың физика-химиялық сипаттамалары, оны дайындаудың технологиялық кезеңдері және қолданылатын тазарту әдістерінің тиімділігі қарастырылды. Қарашығанақ кен орнында суды қабатқа утилизациялау үшін қолданылатын суды қайта айдау жүйелеріндегі технологиялық процестерге ерекше назар аударылды. Бұл мақалада кен орнын пайдаланудың бүкіл кезеңі ішінде ілеспе судың қасиеттері мен көлемдерінің өзгеруіне тұрақты бақылауды көздейтін өндірілетін суды дайындауды және қайта айдауды ұйымдастыру тәсілі қарастырылады.

Түйін сөздер: *ілеспе су, су айдау, мұнай кәсіпшілігіндегі суды дайындау, сузу технологиясы, ілеспе суды басқару*

Мұнай-газ кен орындарын игеру барысында өндірістік процестердің ажырамас бөлігі ретінде үлкен көлемде ілеспе және өндірістік сулар түзіледі. Бұл сулар мұнай мен газды өндіру кезінде қабаттан бірге шығып, күрделі химиялық құрамымен және жоғары минералдануымен ерекшеленеді. Қазіргі уақытта әлемдік мұнай өнеркәсібінде өндірілетін сұйықтықтардың шамамен 70–90 %-ын өндірістік сулар құрайды [1].

Ілеспе су деп мұнай мен газ өндіру процесінде жер бетіне түсетін жер асты қабаттарынан алынған су түсініледі. Мұндай су қоршаған ортаға зиян келтіруі мүмкін ластаушы заттардың көзі болып табылады. Ілеспе су - бұл мұнай-газ өнеркәсібіндегі

қалдықтардың үлкен ағыны, оны кәдеге жарату күрделі технологиялық процестермен байланысты және қосымша шығындарды талап етеді [2]. Суды утилизациялау мәселелерін кен орнын игерудің барлық кезеңдерінде шешуге тура келеді. Кен орнының тіршілік циклі барысында өндірілетін судың көлемі өзгереді, өйткені пайдалану процесінде су-мұнай қатынасы (су факторы) артады. Өндірілген мұнайда судың болуының келесі негізгі себептері бар [3]:

- 1) сорғы-компрессорлық құбырларда (СКК), корпуста немесе пакерлерде саңылау болуы;
- 2) бағаналы ағындар;
- 3) су-мұнай байланысының деңгейін көтеру
- 4) ағынсыз жоғары өткізгіш қабаттың болуы;
- 5) өндіру және айдау ұңғымалары арасындағы судың көші-қонын анықтайтын жарықтар мен микрожарықтардың болуы;
- 6) Сулы қабаттан судың көші-қонын анықтайтын жарықтар мен микрожарықтардың болуы;
- 7) су конусын немесе су басу тілдерін қалыптастыру;
- 8) ауданы бойынша су басумен шағын қамту;
- 9) гравитациялық стратификациясы бар қабаттардың болуы;
- 10) ағындары бар жоғары өткізгіш қабаттың болуы.

Ілеспе суларды тиімді басқару мәселесі бірнеше маңызды аспектілерді қамтиды:

- өндірістік қауіпсіздік;
- қоршаған ортаны қорғау;
- технологиялық процестердің тұрақтылығы;
- кен орнын игерудің экономикалық тиімділігі.

Көптеген мұнай-газ кен орындарында қабат қысымын ұстап тұру үшін суды қабатқа айдау жүйелері (Reservoir Pressure Maintenance, RPM) кеңінен қолданылады. Бұл әдіс мұнай өндіру деңгейін тұрақтандыруға және қабат энергиясын сақтауға мүмкіндік береді [4].

Алайда қабатқа айдалатын судың сапасына өте қатаң талаптар қойылады. Егер су жеткілікті дәрежеде тазартылмаса, келесі проблемалар туындауы мүмкін:

- қабаттың бітелуі;
- тұз шөгінділерінің түзілуі;
- құбырлар мен жабдықтардың коррозиясы;
- бактериялық ластану;
- сүзгілердің бітелуі.

Қазақстандағы ең ірі мұнай-газ-конденсат кен орындарының бірі – Қарашығанақ кен орны. Бұл кен орнында өндірістік суды қайта пайдалану және қабат қысымын ұстап тұру мақсатында заманауи су дайындау технологиялары қолданылады.

Осыған байланысты зерттеудің негізгі мақсаты – ілеспе және өндірістік суларды қабатқа айдау алдында дайындаудың технологиялық ерекшеліктерін зерттеу және Қарашығанақ кен орнындағы су дайындау жүйесінің тиімділігін талдау.

Зерттеу объектісі ретінде Қазақстан Республикасының Батыс Қазақстан облысында орналасқан Қарашығанақ мұнай-газ-конденсат кен орны қарастырылды. Бұл кен орны ірі көмірсутек қорларымен және күрделі геологиялық құрылымымен ерекшеленеді.

Ілеспе және өндірістік суларды қабатқа айдау алдында дайындау бірнеше технологиялық кезеңдерден тұрады. Жалпы технологиялық схема келесі операцияларды қамтиды:

1. Алғашқы сепарация;
2. Гравитациялық тұндыру;
3. Флотациялық тазарту;
4. Сүзу жүйелері;
5. Химиялық өңдеу;
6. Деаэрация;
7. Айдау сорғылары арқылы қабатқа жіберу.

Әрбір кезең судың сапасын жақсартуға және қабатқа айдау кезінде туындайтын технологиялық проблемаларды азайтуға бағытталған.

Ілеспе сулардың қасиеттері. Қарашығанақ кен орнында өндірілетін ілеспе сулар күрделі химиялық құрамымен сипатталады (Кесте 1). Олардың құрамында келесі компоненттер кездеседі:

- мұнай қалдықтары;
- механикалық қоспалар;
- тұздар;
- еріген газдар;
- бактериялар.

Судың жоғары минералдануы және мұнай қалдықтарының болуы су айдау жүйесінің жұмысын қиындатады. Сондықтан суды қабатқа айдау алдында көпсатылы тазарту қажет.

Қарашығанақ кен орнында суды дайындау технологиясы бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады.

1. Сепарация. Өндірілген өнім алдымен сепараторларда мұнай, газ және су фазаларына бөлінеді. Бұл кезеңде судың құрамындағы мұнайдың негізгі бөлігі бөлінеді.

2. Гравитациялық тұндыру. Гравитациялық сепараторлар (тұндырғыштар) – қабат суын дайындаудың ең оңай жолы. Гравитациялық бөліну принципі Стокс Заңымен сипатталады [5]. Су арнайы тұндырғыш резервуарларда ұсталып, ірі механикалық бөлшектер мен мұнай тамшылары гравитациялық күштердің әсерінен бөлінеді.

Кесте 1 - Қарашығанақ кен орнында өндірілетін ілеспе сулардың физикалық және химиялық қасиеттері

Параметрлер	Мөлшері
1	2
Мұнайдың судағы концентрациясы	100-3000 мг/л
Механикалық қоспалар (ұсақ қатты бөлшектер)	2-3000 мг/л
pH	5,5-7
Меншікті тығыздығы	0,87-1,15
Күкіртсутек H ₂ S	50-2500 мг/л
CO ₂	50-2000 мг/л
Минералдану	20-100 000 мг/л

3. Коалесценция. Коалесцентті құрылғылар мұнайдың кішкене тамшыларын жоғары көтерілетін үлкен тамшыларға коалесценциялау принципі бойынша жұмыс істейді.

Коалесцентті құрылғылар толығымен жабық, бұл газдар мен булардың шығуын, сондай-ақ тұтану қаупін болдырмайды. Негізгі түрлері: параллель пластиналы сепараторлар (PPI), көлбеу пластиналы сепараторлар (ішкі коагуляциялық пластиналар пакеті бар) (CPI) және тоқтатылған бөлшектерді кетіру үшін қолданылатын көлденең ағынды сепараторлар. Мұндай сепараторларда су ағыны бөлшектердің түсуінен қарама-қарсы бағытта (жоғары ағын) жүреді. Оларды судағы мұнай концентрациясы 3000 мг/л-ден жоғары болған кезде қолдануға болады. Шығу кезінде мұнай концентрациясы шамамен 150 мг/л дейін төмендейді [6].

4. Флотация. Флотация процесінде еріген газ көпіршіктері судың құрамындағы ұсақ мұнай бөлшектерін өзімен бірге көтеріп, оларды жоюға мүмкіндік береді. Газ флотаторлары мұнай тамшыларына жабысып, оларды бетіне көтеретін газ көпіршіктерін жасау принципі бойынша жұмыс істейді [6]. Бұл процесте ауа, азот немесе басқа инертті газдар қолданылады. Флотокамераға газ қысым немесе сору арқылы беріледі. Флотация процесінің тиімділігін арттыру үшін қоспалар, коагулянттар, полиэлектролиттер және демульгаторлар қолданылады [7]. Флотация судағы мұнай концентрациясын 20-50 мг/л деңгейіне түсіру қолданылады. Бұл процесті бөлшектерді жою үшін де қолдануға болады, өйткені газ көпіршіктері бөлшектерге жабысып, оларды бетіне көтереді, содан кейін олар жойылады.

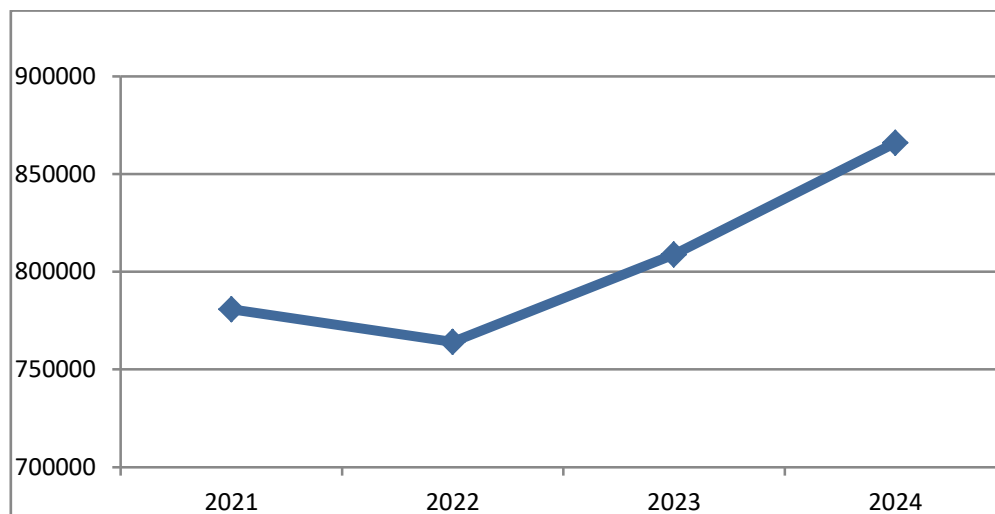
5. Сүзу процесі. Флотациядан кейін су сүзу жүйелерінен өтеді. Сүзу арқылы дисперсті мұнай тамшыларын да, қатты заттарды да алып тастауға болады. Сүзгі ортасы ретінде құм, талшықтар және т. б. қолданылады, алайда сүзу арқылы еріген тұздарды кетіру тиімсіз [8]. Металдарды қабат суынан шығару үшін құм сүзгілері қолданылады, бірақ бұл жағдайда алдынала дайындық қажет, ол рН-көрсеткішін қажетті мөлшерге жеткізуді, деаэрацияны, бөлшектерді жоюды қамтиды. Бөлшектерді кетіру үшін бекітілген/бекітілмеген кеуекті құрылымы бар сүзгілер қолданылады. Сүзгі қысымы өзгерген кезде сүзгі ортасы деформациялануы мүмкін, бұл сүзгі ортасының кеуек өлшемінің өзгеруіне әкелуі мүмкін [9].

6. Химиялық реагенттер қосу. Судың сапасын жақсарту үшін арнайы химиялық реагенттер қолданылады:

- коррозия ингибиторлары;
- бактерицидтер;
- тұз шөгінділеріне қарсы реагенттер.

7. Деаэрация. Судың құрамындағы еріген оттегі деаэрация арқылы жойылады. Бұл жабдықтардың коррозиясын айтарлықтай төмендетеді.

8. Суды айдау. Дайындалған су жоғары қысымды сорғылар арқылы қабатқа айдалады. Бұл процесс қабат қысымын тұрақты ұстап тұруға мүмкіндік береді (1 сурет).



Сурет 1 – Қарашығанақ кен орнында қабатқа айдалған су көлемінің динамикасы (2021-2024 жж)

Соңғы жылдары мұнай-газ саласында өндірістік суларды басқару мәселесіне ерекше көңіл бөлінуде. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, қабатқа айдалатын судың сапасы мұнай өндіру тиімділігіне тікелей әсер етеді.

Тазарту жүйелері жеткіліксіз болған жағдайда келесі проблемалар туындайды:

- қабаттың өткізгіштігінің төмендеуі;
- тұз шөгінділерінің пайда болуы;
- жабдықтардың коррозиясы;
- биологиялық ластану.

Сондықтан қазіргі уақытта өндірістік суларды тазартуда келесі технологиялар кеңінен қолданылады:

- мембраналық сүзу;
- ультрафилтрация;
- нанофилтрация;
- жетілдірілген флотациялық жүйелер [4].

Қарашығанақ кен орнында қолданылатын суды дайындау технологиясы халықаралық тәжірибеге сәйкес келеді және өндірістік суларды тиімді қайта пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар суды қайта айдау технологиясы қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан да маңызды, себебі бұл әдіс өндірістік қалдықтардың көлемін азайтады.

Қорытынды. Ілеспе және өндірістік суларды қабатқа айдау алдында дайындау мұнай-газ кен орындарын тиімді игерудің маңызды технологиялық элементі болып табылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Қарашығанақ кен орнында қолданылатын суды дайындау жүйесі көпсатылы тазарту технологиясына негізделген. Бұл жүйе механикалық қоспаларды, мұнай қалдықтарын және еріген газдарды тиімді жоюға мүмкіндік береді.

Қабатқа айдалатын судың сапасын қамтамасыз ету арқылы:

- қабат қысымы тұрақтандырылады;
- мұнай өндіру деңгейі жоғарылайды;
- жабдықтардың қызмет ету мерзімі артады;
- қоршаған ортаға түсетін жүктеме азаяды.

Болашақта өндірістік суды дайындау технологияларын жетілдіру үшін мембраналық сүзу жүйелерін енгізу және жаңа химиялық реагенттерді қолдану перспективалы бағыт болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Igunnu E.T., Chen G.Z. Produced water treatment technologies // International Journal of Low Carbon Technologies. – 2020. – Vol. 15. – P. 1–17.
2. С. Нешич, В.В. Стрелецкая. Интегрированный подход при обращении и обратной закачке попутно добываемой воды // ГЕОРЕСУРСЫ/GEORESOURCES. – 2018. Т. 20. № 1. С. 25–31
3. Лекомцев А.В, Жигарев Д.Б. Утилизация балластной попутно добываемой воды с применением технологии скважинной сепарации водонефтяных эмульсий // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2020. Т. 331. № 10. 178–186
4. Al-Ghouti M.A., Al-Kaabi M.A., Ashfaq M.Y. Produced water characteristics, treatment and reuse: A review // Journal of Water Process Engineering. – 2021. – Vol. 40. – P. 101–115.
5. Ahmadun F.R., Pendashteh A., Abdullah L.C. Review of technologies for oil and gas produced water treatment // Journal of Hazardous Materials. – 2022. – Vol. 170. – P. 530–551.
6. Veil J.A. Produced water management in the oil and gas industry // SPE Journal. – 2024. – Vol. 29. – P. 115–128.
7. Fakhru'l-Razi A. et al. Recent advances in produced water treatment technologies // Energy Reports. – 2023. – Vol. 9. – P. 456–468.
8. Zhao X., Wang J. Advanced filtration technologies for produced water treatment // Petroleum Science. – 2022. – Vol. 19. – P. 1345–1357.
9. Hagström, E.L., Lyles, C., Pattanayek, M. et al. (2016). Produced Water – Emerging Challenges, Risks and Opportunities. Environmental Claims Journal, 28(2), pp. 122–39

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются технологические особенности подготовки попутных и промышленных вод перед их закачкой в пласт на примере Карачаганакского месторождения. Основное внимание уделяется анализу физико-химических свойств добываемых вод и их влиянию на эффективность технологических процессов. Описаны современные методы очистки и подготовки воды, направленные на снижение содержания механических примесей, нефти и солей. Также рассмотрены основные проблемы, возникающие при эксплуатации систем водоподготовки, включая коррозию и образование отложений. Проведен анализ существующих технологических схем и предложены пути их оптимизации. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности и экологической безопасности нефтегазового производства.

ABSTRACT

The article examines the technological features of produced and industrial water treatment prior to reservoir injection using the Karachaganak field as a case study. Particular attention is given to the physicochemical properties of produced water and their impact on treatment efficiency. Modern methods of water purification are described, including the removal of oil, suspended solids, and dissolved salts. The study also highlights key operational challenges such as corrosion and scale formation. Existing technological schemes are analyzed, and potential improvements are proposed.

The findings can contribute to enhancing both the efficiency and environmental safety of oil and gas operations.

ОӘЖ 553.982.2

Ізмұхан Ұ.Е., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Отегенов М. Н., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Хамзина Б.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Ергалиева Ш. Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ЧИНАРЁВ КЕН ОРНЫ МҰНАЙЛАРЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Чинарёв кен орнының өнімді қабаттарының мұнайы жеңіл және аса жеңіл, жоғары парафинді және парафинді, сондай-ақ шайыр мөлшері төмен топқа жатады. Дегазацияланған мұнайдың тығыздығы 0,788 г/см³-тен 0,840 г/см³ аралығында. Парафин мөлшері 1,5%-дан 7,46%-ға дейін өзгереді. Шайырлар мөлшері 2,99%-дан 8,8%-ға дейін ауытқиды, асфальтендер жоқ. Мұндай мұнайды өндіру процесі парафиндерден, асфальтендерден, шайырлардан, майлардан және механикалық қоспалардан тұратын қатты органикалық шөгінділердің түзілуімен қатар жүреді.

Түйін сөздер: *Асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің (АШПШ), ұңғыма, парафин, депрессорлық қоспалар, қату температурасы*

Кіріспе. Асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің (АШПШ) лифттік құбырларда түзілуі олардың бітелуіне және ұңғымалардың дебитінің төмендеуіне әкеледі. АСПО-мен күресу үшін олардың түзілуінің алдын алуға да, сондай-ақ қалыптасқан шөгінділерді жоюға да бағытталған әртүрлі әдістер қолданылады. Қазіргі уақытта кен орнында АШПШ түзілуінің алдын алу үшін ингибиторлық қорғау жүргізілмейді.

Өнім ағынын қамтамасыз етуге бағытталған, күнделікті орындалатын және профилактикалық сипаттағы негізгі шаралар:

- Сығымдау әдісімен НКТ-ға (~70°C) ыстық конденсат немесе мұнай айдау (көлемі 2–3 м³ партиялар), НКТ-ның жоғарғы бөлігінде (0–400 м) қатты парафинді шөгінділерді еріту/балқыту;

- Фонтандық арматураны, штуцерді және құбырөткізгіштің жерүсті бөлігін ыстық конденсатпен немесе мұнаймен жуу (көлемі 1–2 м³ партиялар);

- Сликлайн (С/Л) қолдану арқылы НКТ колоннасының ішкі қабырғаларын механикалық тазарту;

- Ішкі және магистральдық құбырөткізгіштер бойынша қырғышты (скребок) жіберу;

- Қауіпсіз газ айдауды және газды таза айдау нүктесін қамтамасыз ету үшін сақиналы кеңістікке конденсат немесе су айдау – партиялап немесе шағын көлемді мөлшерлегіш сорғылар арқылы үздіксіз;

- ГЛ газын желілік жылуалмастырғыштар арқылы қыздыру (40°C дейін) (ГЛ өндірушілерінің шамамен 50%-ын қамтиды);

- Пайдалану құбырөткізгішіндегі желілік жылуалмастырғыш арқылы ұңғыма ағынын қыздыру (тек Ch-224 ұңғымасында қолданылады).

Колоннааралық қысымды (МКҚ) болдырмау және жою. Ұңғымаларды пайдалану барысында МКҚ-мен байланысты қиындықтарды болдырмау үшін олардың қауіпсіз жұмыс жағдайларын қамтамасыз ету қажет. Кен орны үшін қабылданған шекті рұқсат етілген мәннен

жоғары колоннааралық қысымның (МКК) пайда болуына жол бермеу мақсатында колоннааралық флюидті түсіру жұмыстары жүргізіледі[1].

Колоннааралық флюидті түсіру импульстік құбырша (ИТ) арқылы жүзеге асырылады, бұл кезде колоннааралық кеңістіктегі қысым автоматты манометрде белгіленген мәнге жетеді. Манометр ұңғыманың колоннааралық кеңістігіне вентиль арқылы қосылады. Қысым көрсеткіштері құрал монитормен тіркеледі.

Түсіру ұңғыма сағасында, түсіру желісі арқылы, $D = 1/2$ " вентилі ашық күйде жүргізіледі және қысымды минутына 5 бардан артық емес жылдамдықпен нөлдік мәнге дейін төмендетуді қамтамасыз ету үшін шектеумен жүзеге асырылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Депрессорлық қоспалар қату температурасына жақын және одан төмен температураларда тиімді екені белгілі. Парафиндердің түсуі аса баяу балқитын (Тпл 100°C-тан астам) басталады және парафиндердің ең жеңіл балқитын бөлігінің (~40°C) кристалдануынан төмен температура жеткенде массалық кристалданғанға дейін жалғасады. Депрессорлық қоспалардың әсерінің тиімділігі бастапқы шикізаттағы қатты парафиндердің жалпы құрамына да, Н-парафиндердің молекулалық-жаппай таралуына да байланысты[2].

Парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасы жүйеде құрылым пайда болған дисперсиялық фазаның саны осындай концентрацияға жеткенде, бұл жекелеген бөліктер арасындағы өзара әрекеттесу Күшін ескермеу мүмкін емес. Осы себепті тұтқыр ағыс энергиясы мен сұйықтықтағы ассоциативтілік (құрылым түзілу) өзара байланысты параметрлері пайда болады [3]

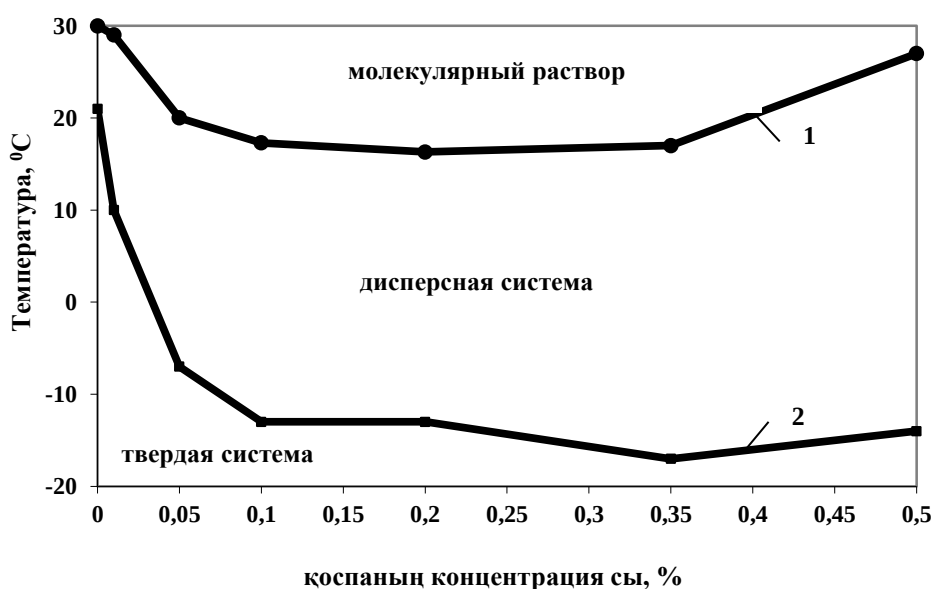
Полимерлі қоспалардың әсер ету механизмін анықтау үшін біз мұнайдың реологиялық зерттеулеріне негізделген парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасын анықтау әдістемесін қолдандық [4]. Жоғары ағатын мұнайдың реологиялық параметрлері тепе-тең реологиялық қисық ағыс бойынша анықталды. Жоғары ағатын мұнайдардың реологиялық параметрлерін анықтау үшін өлшеуіш құралы бар "Rheotest" ротациялық типті вискозиметр қолданылды цилиндр - цилиндр сынау барлық жылжу жылдамдығында +50 - +50C температура диапазонында жүргізілді.

Зерттеу объектісі ретінде парафинді мұнай ("қатты" парафиндердің құрамы – 6,2%) бастапқы және әртүрлі типті полимерлік қоспалардың қатысуымен болды: 1 - қоспа – стеариламинмен акрил қышқылының сополимері; 2 - этилен сополимері винилацетатпен. Қоспа мұнайға концентрацияда енгізілді (белсенді затқа есептегенде)): 0.001, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5% (масса). Мұнай үлгілері қатты парафин толық ерігенге дейін 60°C дейін қыздырылып, содан кейін сынақтар жүргізілді: қату температурасы анықталды және реологиялық қисықтар алынды[5].

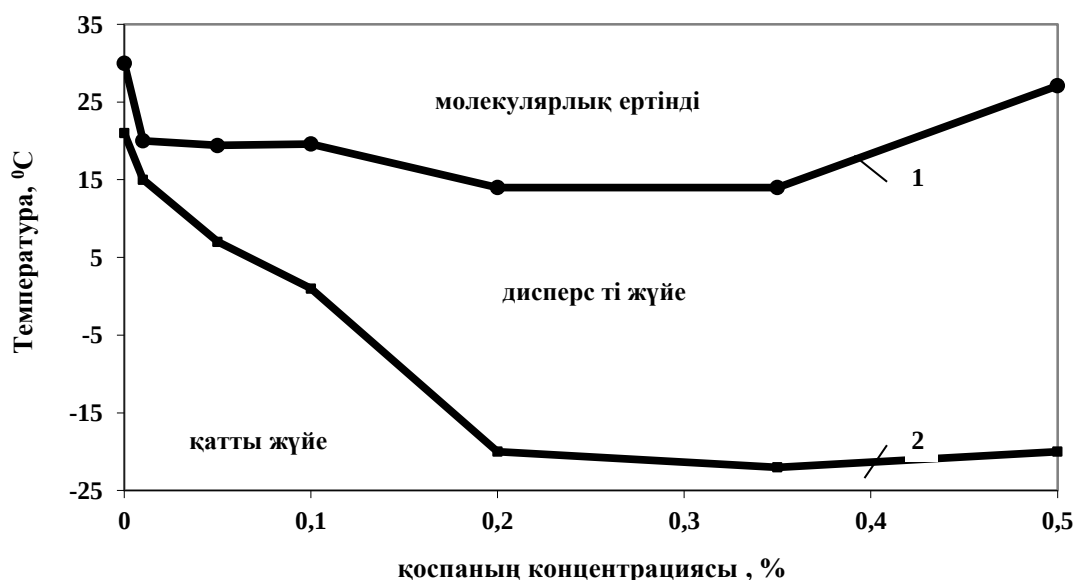
Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Алынған реологиялық қисықтарды өңдеу негізінде мұнайдың әрбір үлгісі үшін парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасы анықталды. Осы зерттеудің нәтижелері фазалық өту диаграммаларында көрсетілген (сурет 1 және 2.).

Сурет 1 фазалық өту температурасының 1 қоспа концентрациясына тәуелділігі көрсетілген. Парафин массалық кристалданудың басталу температурасынан жоғары еріген күйде және молекулалық ерітінді бар. Жалпы кристалданудың басталу температурасынан бастап қату температурасына дейін кристалдық фазаның пайда болу және даму процесі басталады-мұнай дисперсиялық жүйе болып табылады. Қату температурасынан төмен мұнай қатып қалған күйде болады. Жалпы кристалданудың басталу температурасының қисық сипаты мен қату температурасы ұқсас екенін ескереді. Бұл полимерлік қоспалар ұрықтың пайда болу кезеңінде жұмыс істейтінін әдебиетте бар мәліметтерді растайды. Бүйір тізбектерінде ұзақ алкильді радикалдар бар полимерлер парафин мен депрессордың ұқсас ерігіштігі арқасында пайда болатын ассоциаттар құра отырып, парафин роіне қосылуға бейім. Парафиндерде депрессор молекуласының болуы соңғысының дамуына кедергі келтіреді, кристалдану ұрықтарының пайда болуы кідіріп, нәтижесінде кристалданудың басталу температурасы төмендейді[6]. Жүйеде өзара әрекеттесудің кинетикалық және әлеуетті энергияларының жиынтығы кері коллоидтарды немесе "кірпі" типті құрылымдарды құруға сәйкес келеді, онда "инелер" бір-біріне бұрышында орналасқан, бұл алкандардың тізбектерінің параллель орналасуына кедергі келтіреді және кристалдық тордың пайда болуына кедергі жасайды [8]. 1-суретте көрсетілгендей. бастапқы мұнайдағы парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасы 30o құрайды.) массалық кристалданудың басталу температурасы шамалы

төмендейді. Қоспаның концентрациясы 0,05% - ға дейін ұлғайған кезде(масс.) массалық кристалданудың басталу температурасының 18оС дейін төмендеуі байқалады. Қоспаның шоғырлануының одан әрі өсуі қарастырылып отырған көрсеткішке әсер етпейді, бұл депрессордың бірінші үлесінің неғұрлым тиімді екенін жоғарыда айтылған фактіні растайды. Тұрақты нәтижеге қол жеткізілетін 1 қоспасының ең аз тиімді шоғырлануы 0,1% деп санауға болады (масс.)



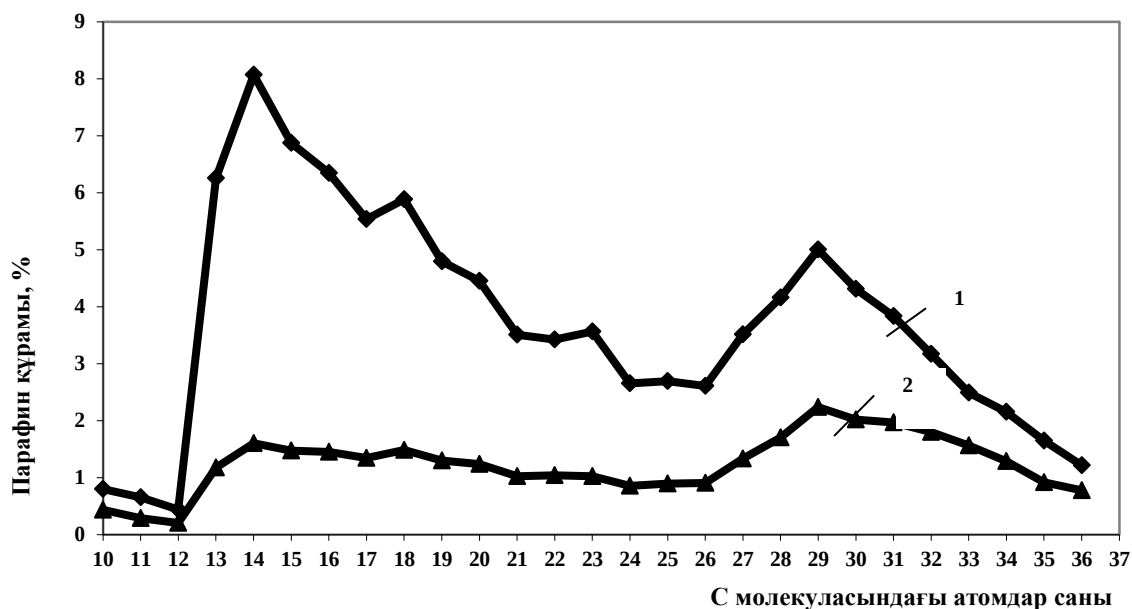
Сурет 1 - Фазалық өту температурасының қоспа концентрациясына тәуелділігі 1-массалық кристалданудың басталу температурасы; 2-қату температурасы



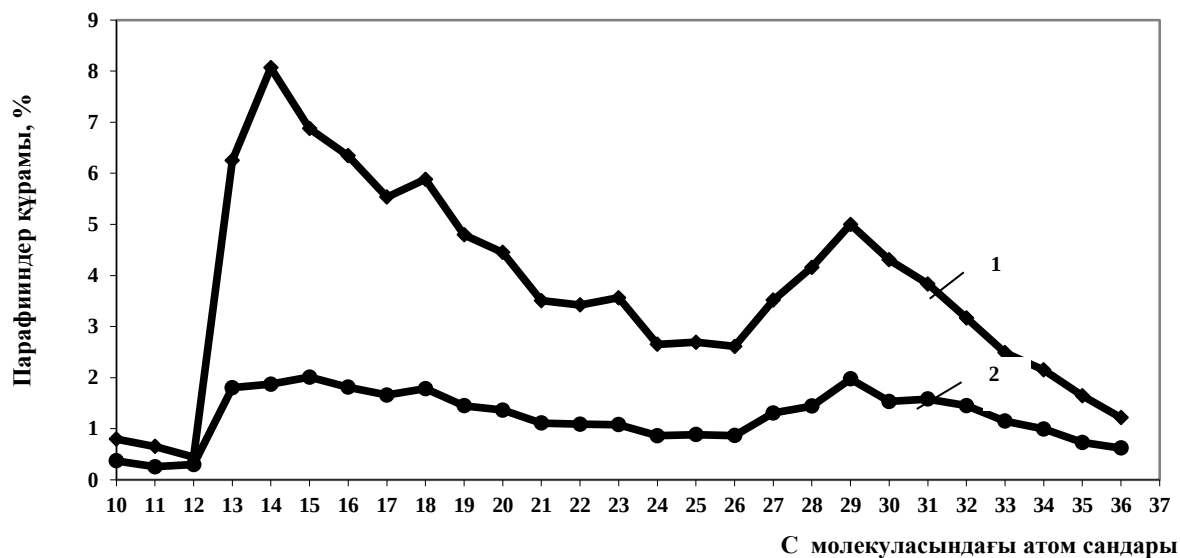
Сурет 2 - Фазалық өтпелер температурасының қоспа концентрациясына тәуелділігі 2-массалық кристалданудың басталу температурасы; 2-қату температурасы

2 қоспа зерттелетін мұнайдағы парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасын төмендетеді және бұл қоспа 0,01% концентрациясы кезінде орын алады. (сур.2). Қисықтардың сипаты де массалық кристалданудың басталу температурасының және қату температурасының өзара байланысын көрсетеді. 2 қоспа үшін тұрақты нәтижеге 0,2% қоспа концентрациясы кезінде қол жеткізіледі, бұл массалық кристалданудың басталу температурасының ең жоғары төмендеуіне сәйкес келеді.

Осылайша, реологиялық қисықтар негізінде парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасын есептеу әдістемесі алынған деректерге сүйене отырып, нақты мұнай үшін полимерлік депрессордың ең аз тиімді шоғырлануын ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл ретте полимерлі қоспаның құрылысы Мұнай жүйесіндегі кристалдану процесінің сипатына әсер ететінін және бұл парафиндердің массалық кристалдануының басталу температурасында бейнеленетінін атап өткен өн.



Сурет 3 - Түзілген шөгінділердегі Н-алкандарды бөлу: 1 – Бастапқы мұнаймен; 2-қатысуымен 0,2% қоспа 1



Сурет 4 - Түзілген шөгінділердегі Н-алкандарды бөлу: 1 – Бастапқы мұнаймен; 2-қатысуымен 0,2% қоспа 2

3 және 4-суретте полимерлік ингибиторлардың қатысуымен пайда болған бастапқы мұнайдан АСПО-да және АСПО-да Н-парафиндердің таралу диаграммалары келтірілген. Келтірілген мәліметтерден көрініп тұрғандай, зерттелген екі тежегіштер де ең алдымен С13-С23 көміртекті тізбегінің ұзындығы бар Н-алкандарға әсер етеді. Бұл парафиндердің полимерлік қоспалардың қатысуымен түзілген шөгінділерде таралу сипаты өзгереді – Н-алкандардың С13-С23 салыстырмалы құрамы бастапқы мұнайдан түзілген шөгінділерге

қарағанда айтарлықтай аз. Шөгінділерде С24 және одан жоғары көміртекті тізбектің ұзындығы бар қалыпты парафиндердің салыстырмалы таралу қисығының сипаты тұнбалар болған кезде бастапқы мұнаймен түзілген шөгінділерде осы көмірсутектердің таралу қисығының ұқсас болып қалады.

Алынған тәжірибелік деректер негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

1. Қарастырылған депрессордың екеуі де көміртекті тізбек ұзындығының белгілі бір диапазоны бар Н-алкандарға әсер етеді: С13-С23;

2. Бұл қоспалардың депрессорлық әсері олардың мұнайдағы парафиннің жаппай кристалдануының басталу температурасына әсер етуіне байланысты. Бұл көрсеткіш пайда болған дисперсиялық фазаның массасы кейбір сыни мәннен асатын температураны сипаттайды, одан жоғары дисперсиялық фаза бөлшектері арасындағы өзара іс - қимыл мұнай жүйесінің құрылымдық-механикалық қасиеттеріне, мысалы, тұтқырлыққа әсер ете бастайды. Полимерлі депрессорлардың қатысуымен бұл концентрацияға төмен температурада жетеді. Бәлкім, бұл, сонымен қатар, олар әсер етіп, зародышеобразование процесі ықпал етеді пайда болуына орасан көп жаңа зародышевых кешендерін олардың кристаллизуются н-алканы С13-С23. Нәтижесінде суық бетіне түспейтін және аз мөлшерге байланысты мұнай ағысының сипатына әсер етпейтін аса ұсақ кристалдар түзіледі.

3. Депрессорлық қоспалар белсенді затының химиялық табиғатына байланысты жіктеу.

Жоғары парафинді мұнайдардың төменгі температуралы қасиеттерін жақсарту үшін депрессорлық қоспалар (Pour Point Depressants) – мұнай көлемінде парафиндердің кеңістіктік кристалды торының түзілуіне кедергі жасайтын және соның салдарынан қату температурасын төмендететін және осы мұнай түрінің реологиялық параметрлерін жақсартатын жоғары молекулалық заттар қолданылады. Мұндай қоспа алғаш рет 1931 ж. G. H. Davis синтезделді және парафинді мұнай өнімдерінің қату температурасын төмендету үшін қолданылды. Алайда, мұнай қоспаларының әсер ету механизмі зерттелетін зерттеулер қазіргі уақытта аз. Негізінен олар дизельді отын, мұнай фракциялары сияқты қарапайым мұнай жүйелерінде немесе н-алкандардың модельдік ерітінділерінде орындалған [7]. Мұнайдың төмен температуралы қасиеттерін жақсартатын қоспалардың әрекет ету механизмін білу, бір жағынан, қоспалардың мақсатты синтезі үшін, екінші жағынан – тиімді қолдану және оларды мұнайға енгізу технологиясын әзірлеу үшін қажет.

Депрессорлық қоспалар, әдетте, жоғары молекулалық заттар. Депрессорлардың тауарлық түрі әдетте органикалық (әдетте көмірсутекті) еріткіштегі белсенді заттың (яғни тікелей депрессорлық қасиеттерді қамтамасыз ететін заттар) ерітіндісін білдіреді. [8] жұмыста Мұнай және мұнай өнімдеріне депрессорлық қоспаларды олардың белсенді затының химиялық табиғатына байланысты жіктеу ұсынылады:

- полимерлік заттар: полярлық мономерлермен этилен сополимерлері; - полиолефиндер және олардың модификациялары; алкил(мет)акрилаттар полимерлері; - малеин және фумар қышқылдарының туындылары полимерлері.

- органикалық (полимерлі емес) қосылыстар: алкилароматикалық қосылыстар; шайырлы-асфальтті заттар; күрделі эфирлер; құрамында азот бар қосылыстар.

Берілген жіктемеден көрініп тұрғандай, депрессорлық қасиеттер әртүрлі химиялық табиғаттың қосылыстарының өте кең жиынтығын көрсетеді. Алайда соңғы уақытта полимерлік түрдегі депрессорлық қоспалар кеңінен таралған[9].

Өзінің функционалдық қасиеттері бойынша депрессорлар көпфункционалды, яғни депрессорлық белсенділікті басқа қасиеттермен, мысалы, диспергациялаушы, жуғыш және т.б. үйлестіретін болуы мүмкін.

Депрессорлық қоспалар қату температурасына жақын және одан төмен температураларда тиімді екені белгілі. Парафиндердің түсуі аса баяу балқитын (Тпл 100°C-тан астам) басталады және парафиндердің ең жеңіл балқитын бөлігінің (~40°C) кристалдануынан төмен температура жеткенде массалық кристалданғанға дейін жалғасады. Депрессорлық қоспалардың әсерінің тиімділігі бастапқы шикізаттағы қатты парафиндердің жалпы құрамына да, Н-парафиндердің молекулалық-жаппай таралуына да байланысты.

Парафиннің массалық кристалдануының басталу температурасы жүйеде құрылым пайда болған дисперсиялық фазаның саны осындай концентрацияға жеткенде, бұл жекелеген бөліктер арасындағы өзара әрекеттесу Күшін ескермеу мүмкін емес. Осы себепті тұтқыр ағыс энергиясы

мен сұйықтықтағы ассоциативтілік (құрылым түзілу) өзара байланысты параметрлері пайда болады [10]

Қорытынды. Соңғы жылдары өндірісте кеңінен қолданылып жүргені – полимерлік депрессорлар, себебі олар жоғары тиімділікпен қатар көпфункционалды қасиеттерге ие.

Қорытындылай келе, депрессорлық қоспалардың тиімділігі олардың химиялық табиғатына, молекулалық құрылымына және мұнай құрамындағы парафиндердің таралу ерекшеліктеріне тікелей тәуелді екені анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Проект разработки Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения, 2021.142 с.
2. Кондрашева Н.К., Кондрашев Д.О., Валид Насиф, Хасан Аль-Резк С.Д., Попова С.В. Низкотемпературные свойства смесевых дизельных топлив с депрессорными присадками. // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело", 2007. http://www.ogbus.ru/authors/Kondrasheva_4.pdf. -7 с.
3. Котов С.В., Ясиненко В.А., Канкаева И.Н., Леванова С.В., Солнцев Г.П., Новикова О.А. Депрессоры к среднестиллятным топливам // ХТТМ -2003. -№3 с.26-28.
4. Митусова Т.Н., Калинина М.В., Полина Е.В. Снижение температуры помутнения дизельного топлива за счет применения специальной присадки. // Нефтепереработка и нефтехимия. -2005, №2, с.18-20.
5. Кондрашева Н.К., Кондрашев Д.О., Попова С.В., Станкевич К.Е., Хасан Аль-Резк С.Д. Валид Насиф. Улучшение низкотемпературных свойств судовых топлив с помощью сополимерных депрессорных присадок. // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело", 2007. http://www.ogbus.ru/authors/Kondrasheva_4.pdf. -19 с.
6. Ганиева Т.Ф., Кемалов А.Ф., Ванина К.М., Хазимуратов Р.Х., Шайхетдинов Р.Н. Депрессорная присадка к нефтепродуктам // Нефтепереработка и нефтехимия -2007, №4, с.30-31.
7. Агаев С.Г., Гуров Ю.П., Землянский Е.О. Фазовые переходы и структурообразование в модельных системах твердых углеводородов // Нефтепереработка и нефтехимия. -2004, №9, с.37-39.
8. Тертерян Р.А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам. – М.: Химия, 1990. – 237с.
9. Ратов А.Н., Ашмян К.Д., Немировская Г.Б., Емельянова А.С., Дитятьева Л.Н. Особенности структурообразования в высоковязких парафинистых нефтях. // ХТТМ, -1995, №1, с.22-24
10. РД 39-0147103-329-86. Методика определения реологических параметров высокостывающих нефтей. - Уфа.: ВНИИСПТнефть, 1986. – 22с.

ТҮЙІН

В данной статье отмечается, что нефть продуктивных пластов Чинаревского месторождения относится к группе легких и сверхлегких, с высоким содержанием парафина и парафина, а также с низким содержанием смолы. Плотность дегазированной нефти колеблется от 0,788 г/см³ до 0,840 г / см³. Содержание парафина варьируется от 1,5% до 7,46%. Содержание смол колеблется от 2,99% до 8,8%, асфальтенов нет. Процесс добычи такой нефти сопровождается образованием твердых органических отложений, состоящих из парафинов, асфальтенов, смол, масел и механических примесей.

ABSTRACT

This article notes that the oil from the productive formations of the Chinarevskoye field belongs to the group of light and ultralight, with a high content of paraffin and paraffin, as well as with a low resin content. The density of degassed oil ranges from 0.788 g/cm³ to 0.840 g/cm³. The content of paraffin varies from 1.5% to 7.46%. The resin content ranges from 2.99% to 8.8%, and there are no asphaltene. The process of extracting such oil is accompanied by the formation of solid organic deposits consisting of paraffins, asphaltene, resins, oils and mechanical impurities.

УДК: 66.094.3:666.3:628.3

Чесневский А.А., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г.Уральск, Казахстан

Ермуханова С. Т., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г.Уральск, Казахстан

ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ЦЕОЛИТОВ

АННОТАЦИЯ

В данной научной статье рассмотрен синтез цеолитоподобных алюмосиликатных материалов из модельного сырья, имитирующего золу тепловых электростанций. В качестве исходных компонентов использованы каолиновая глина и зола каменного угля. Синтез проводился гидротермальным методом при умеренных температурах без применения автоклавного оборудования, что соответствует современным тенденциям энергоэффективного получения цеолитных материалов. С помощью экспериментального исследования выяснено влияние условий синтеза на формирование алюмосиликатной структуры и проведена оценка их сорбционных свойств.

Установлено, что полученные опытным путём материалы обладают способностью к адсорбции красителя из водных растворов, что свидетельствует о формировании пористой структуры, характерной для цеолитоподобных соединений и широко описанной в литературе по пористым материалам.

Ключевые слова: *цеолиты, гидротермальный, модельное сырьё, алюмосиликаты, сорбция*

Введение. Актуальной задачей является разработка методов переработки золошлаковых отходов тепловых электростанций (ТЭЦ), представляющих экологическую проблему. Одним из перспективных направлений их утилизации является получение цеолитов — алюмосиликатных материалов с развитой пористой структурой и высокими сорбционными свойствами, широко применяемых в различных областях промышленности [1-3].

В лабораторных условиях использование реальной золы ТЭЦ затруднено, поэтому применяется модельное сырьё, имитирующее её состав. В данной работе в качестве такого сырья использованы каолиновая глина и зола каменного угля, что соответствует распространённой практике моделирования алюмосиликатных систем [4].

Целью работы: является получение цеолитоподобных алюмосиликатных материалов из модельного сырья, имитирующего золу тепловых электростанций, на основе каолиновой глины и золы каменного угля, с использованием гидротермального метода при умеренных температурах без применения автоклавного оборудования.

Цеолиты можно определить как кристаллические неорганические полимеры, состоящие из тетраэдров $[\text{SiO}_4]$ и $[\text{AlO}_4]$, структура которых заполнена ионами и молекулами воды, обладающими большой свободой движения [5].

Дополнительно целью работы является изучение влияния условий синтеза, включая температурный режим, время выдержки и состав исходной смеси, на формирование структуры получаемых материалов, что является актуальной задачей современных исследований цеолитов [6].

Также в задачи исследования входит оценка сорбционных свойств синтезированных материалов по отношению к органическим красителям в водных растворах, а также установление возможности их применения в процессах очистки воды, где цеолиты проявляют высокую эффективность [7].

Материалы и методы исследования. В качестве исходного алюмосиликатного сырья использовали каолиновую глину и золу каменного угля, применяемые в качестве модельного аналога золы тепловых электростанций.

Каолиновую глину предварительно подвергали термической обработке с целью получения метакаолина. Для этого глину высушивали при температуре 105 °С в течение 2

часов, затем измельчали до порошкообразного состояния и прокаливали в муфельной печи при температуре 700 °С в течение 2 часов. Полученный продукт охлаждали в печи до комнатной температуры. Известно, что метакеолин является реакционноспособным промежуточным продуктом, широко применяемым при синтезе цеолитов [8].

Золу каменного угля получали путём прокаливания измельчённого угля при температуре 650–700 °С в течение 2 часов с доступом воздуха, после чего её измельчали и просеивали. Подобные методы подготовки сырья обеспечивают формирование активной алюмосиликатной фазы [9].

Далее готовили реакционную смесь, состоящую из метакеолина и золы каменного угля в массовых соотношениях 60:40 и 80:20, 50:50. Щелочную активацию проводили с использованием раствора гидроксида натрия, что является типичным подходом при синтезе цеолитных структур [10]. раствор гидроксида натрия в данном случае использовался концентрацией 4 моль/л. Твёрдую смесь и раствор NaOH смешивали в соотношении 1:5 (масса/объём) до получения пастообразной массы.

Полученные смеси подвергали термической обработке на электрической плитке при температуре 90–95 °С в течение 1 часа; 4 часа; 6 часов при периодическом перемешивании.

После завершения синтеза образовавшийся осадок отделяли от жидкой фазы, затем многократно промывали водой до достижения слабощелочной реакции среды (pH 8–9). Промытый материал сушили при температуре 100 °С в течение 1–2 часов.



Рисунок 1- Образцы цеолитоподобных материалов:

1 — каолиновая глина + каменный уголь 50:50; 2 — каолиновая глина + каменный уголь 80:20; 3 — каолиновая глина + каменный уголь 60:40.

Оценку сорбционных свойств синтезированных материалов проводили с использованием водного раствора метиленового голубого. Для этого 1 г высушенного материала добавляли к 100 мл раствора окрашенного 0,004 г порошком (метиловый голубой) и перемешивали в течение 10–15 минут и дали отстояться в течении 24 часов, после чего визуально оценивали изменение интенсивности окраски.



Рисунок 2 - Визуальное изменение цвета растворов с метиловым голубым и цеолитами после 24 часов

1 — каолиновая глина + каменный уголь 50:50; 2 — каолиновая глина + каменный уголь 80:20; 3 — каолиновая глина + каменный уголь 80:20;

Так же оценку сорбционных свойств синтезированных материалов проводили с использованием водного раствора метиленового оранжевого. Для этого 1 г высушенного материала добавляли к 100 мл раствора окрашенного 0,004 г порошком (метиловый оранжевый) и перемешивали в течение 10–15 минут и дали отстояться в течении 24 часов, после чего визуально оценивали изменение интенсивности окраски.



Рисунок 3 - Растворы с метиловым оранжевым и цеолитами после 24 часов
1 — каолиновая глина + каменный уголь 50:50; 2 — каолиновая глина + каменный уголь 80:20; 3 — каолиновая глина + каменный уголь 80:20;

Результаты исследования и обсуждение. В ходе проведенного эксперимента был осуществлён синтез цеолит подобного алюмосиликатного материала из модельного сырья, представленного каолиновой глиной и золой каменного угля. В процессе щелочной обработки при температуре 90–95 °С наблюдалось постепенное загустевание реакционной смеси с образованием пастообразной массы, что свидетельствует о формировании алюмосиликатного геля.

После завершения синтеза и последующей промывки материал представлял собой порошкообразное вещество серовато-бежевого цвета с включениями тёмных частиц, обусловленных присутствием компонентов угольной золы. При добавлении материала в воду наблюдалось выделение пузырьков газа, что связано с вытеснением воздуха (смеси газов, преимущественно N_2 и O_2) из пористой структуры.

Для оценки сорбционных свойств были проведены эксперименты с использованием растворов органических красителей — метиленового голубого и метилового оранжевого. Установлено, что при использовании метиленового голубого наблюдается заметное снижение интенсивности окраски раствора, что свидетельствует о выраженных адсорбционных свойствах полученного материала. В случае метилового оранжевого изменение окраски было значительно менее выраженным, что может быть связано с особенностями молекулярной структуры красителя и меньшей способностью к адсорбции на поверхности алюмосиликатов.

В рамках исследования были получены три образца, различающиеся по составу исходной смеси и времени выдержки:

- образец 1 — 50:50, выдержка 6 часов;
- образец 2 — 80:20, выдержка 4 часа;
- образец 3 — 80:20, выдержка 2 часа.

Сравнительный анализ показал, что увеличение времени выдержки приводит к улучшению сорбционных свойств материала. Наиболее эффективное обесцвечивание раствора метиленового голубого наблюдалось для образца с максимальным временем выдержки (6 часов), что свидетельствует о более полном формировании пористой структуры и развитии цеолит подобных свойств. Образцы с меньшим временем выдержки демонстрировали более слабую степень очистки раствора.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что как состав исходной смеси, так и продолжительность гидротермальной обработки оказывают существенное влияние на формирование структуры и сорбционных свойств материала. Увеличение времени выдержки способствует более полной кристаллизации и улучшению адсорбционных характеристик.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает возможность получения цеолит подобных материалов из доступного модельного алюмосиликатного сырья в лабораторных условиях и показывает перспективность их применения для очистки водных растворов от органических загрязнителей.

Заключение. В результате проведенного исследования подтверждена возможность получения цеолит подобных алюмосиликатных материалов из модельного сырья, представленного каолиновой глиной и золой каменного угля, без применения автоклавного оборудования.

Установлено, что в процессе щелочной обработки при температуре 90–95 °С формируется алюмосиликатный гель, являющийся предшественником цеолитной структуры. Полученные материалы после промывки и термической обработки характеризуются пористой структурой, что подтверждается их способностью к сорбции и наблюдением выделения воздуха из пор при контакте с водой.

Экспериментально показано, что синтезированные материалы обладают сорбционными свойствами по отношению к органическим красителям. Наиболее выраженное обесцвечивание раствора наблюдалось при использовании метиленового голубого, тогда как для метилового оранжевого степень очистки была менее значительной.

Выявлено влияние условий синтеза на свойства получаемых материалов. Увеличение времени выдержки способствует улучшению сорбционных характеристик, что подтверждается более эффективной очисткой раствора для образца с максимальной продолжительностью обработки. Также установлено, что состав исходной смеси оказывает влияние на формирование структуры материала.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют перспективность использования доступного алюмосиликатного сырья для получения цеолит подобных сорбентов, пригодных для очистки водных растворов от органических загрязнителей в лабораторных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zeolites as Catalysts: Applications in Chemical Engineering, Energy Sources and Environmental Protection. — Basel : MDPI, 2023. — URL: <https://www.mdpi.com/books/book/8490>
2. Zeolites and Porous Materials: Insight into Catalysis and Adsorption Processes. — Basel : MDPI, 2023. — URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/7643>
3. Zeolites and Their Applications. — London : IntechOpen, 2018. — URL: <https://www.intechopen.com/books/6499>
4. Zeolites and Their Applications. — London : IntechOpen, 2018. — URL: <https://www.intechopen.com/books/6499>
5. Zeolites. — Basel : MDPI, 2022. — URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/5100-zeolites>
6. Zeolites – New Challenges. — London : IntechOpen, 2020. — URL: <https://www.intechopen.com/books/7676>
7. Zeolites in Environmental Applications. — Basel : MDPI, 2023. — URL: <https://www.mdpi.com/books/book/8490>
8. Zeolites as Catalysts. — 2nd ed. — Basel : MDPI, 2025. — URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/11715-zeolites-as-catalysts>
9. Zeolites. — Basel : MDPI, 2022. — URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/5100-zeolites> — (Crystals journal collection).
10. Zeolites and Porous Materials. — Basel : MDPI, 2023. — URL: <https://www.mdpi.com/books/reprint/7643>, — (Adsorption studies).

УДК 678.746:678.067

Герасимова С. М., студентка

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Ермуханова С. Т., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ РЕЦИКЛИРОВАННОГО ПЛАСТИКА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается возможность получения композитных полимерных материалов на основе вторичных пластиковых отходов различных типов. В качестве полимерной матрицы использовались бытовые пластиковые отходы, включая полиэтилен и полиэтилентерефталат. В качестве наполнителей применялись минеральные материалы: мел, песок и гипсовая шпаклевка. В качестве добавки, улучшающей текучесть смеси, используется воск. Исследуется влияние наполнителей на структуру получаемого материала. Показано, что использование вторичного полимерного сырья позволяет получать новые композиционные материалы и способствует решению экологической проблемы переработки пластиковых отходов.

Ключевые слова: полимерные композиционные материалы, полиэтилен, полиэтилентерефталат, наполнители, вторичная переработка

В настоящее время одной из наиболее актуальных экологических проблем является накопление пластиковых отходов. Полимерные материалы широко применяются практически во всех сферах деятельности человека: в упаковочной промышленности, строительстве, машиностроении, сельском хозяйстве и бытовой сфере. Такая популярность объясняется рядом преимуществ пластмасс, среди которых можно выделить малую плотность, высокую прочность, устойчивость к воздействию влаги и химических веществ, а также сравнительно низкую стоимость производства [1].

Однако наряду с преимуществами полимерные материалы имеют и существенный недостаток - длительный период разложения в природной среде. Большинство пластиков практически не разлагаются естественным путем и могут сохраняться в окружающей среде десятки и даже сотни лет [2]. В результате ежегодно образуются огромные объемы пластиковых отходов, которые накапливаются на полигонах твердых бытовых отходов или попадают в окружающую среду, оказывая негативное влияние на экосистемы.

Среди наиболее распространенных видов пластиковых отходов можно выделить полиэтилен (РЕ), полиэтилентерефталат (РЕТ), и другие виды полимеров. Эти материалы широко используются для производства упаковочных материалов, пластиковых бутылок, пакетов, одноразовой посуды и различных бытовых изделий. После использования большая часть таких изделий становится отходами.

В связи с этим особую актуальность приобретает переработка вторичных полимерных материалов. Повторное использование пластика позволяет сократить количество отходов, уменьшить загрязнение окружающей среды и снизить потребление первичных природных ресурсов. Одним из наиболее перспективных направлений переработки пластиковых отходов является получение полимерных композиционных материалов [3].

Полимерные композиционные материалы представляют собой многокомпонентные системы, состоящие из полимерной матрицы и различных наполнителей. Полимерная матрица выполняет роль связующего вещества, которое объединяет все компоненты в единую структуру, тогда как наполнители позволяют изменять и улучшать свойства материала. В зависимости от состава композита можно регулировать прочность, жесткость, плотность, теплостойкость и другие характеристики материала [4].

В качестве наполнителей для полимерных композитных материалов могут использоваться минеральные вещества. К минеральным наполнителям относятся мел, песок, глина и другие дисперсные материалы. Их применение позволяет повысить механическую прочность композита, увеличить жесткость и снизить стоимость конечного материала, поскольку часть полимера заменяется более дешевыми компонентами.

Кроме того, использование различных наполнителей способствует расширению возможностей применения полимерных композитных материалов [5]. Такие материалы могут использоваться для производства строительных изделий, декоративных элементов, плит, панелей и других изделий [6].

Таким образом, разработка полимерных композитных материалов на основе вторичных пластиковых отходов является перспективным направлением современной науки и технологии, позволяющим одновременно решать задачи рационального использования ресурсов и снижения экологической нагрузки на окружающую среду [7].

Целью данной работы является исследование возможности получения полимерных композитных материалов на основе вторичных полимерных отходов с использованием различных наполнителей, таких как мел, песок и гипсовая шпаклевка, а также изучение влияния состава смеси на свойства получаемого материала.

Материалы и методы исследования. В качестве исходного сырья для получения полимерных композитных материалов использовались вторичные полимерные отходы, относящиеся к наиболее распространенным видам пластмасс. В работе применялись следующие виды полимеров:

- полиэтилен (PE);
- полиэтилентерефталат (PET-1);
- полистирол (PS-6) [8].

Перед проведением эксперимента пластиковые отходы подвергались предварительной подготовке, включающей очистку, сортировку и измельчение. Подготовленный полимерный материал использовался в качестве полимерной матрицы композита.

В качестве наполнителей применялись доступные минеральные материалы:

- мел;
- песок;
- гипсовая шпаклевка.

Наполнители вводились в полимерную матрицу с целью изменения структуры и регулирования свойств композитного материала, а также для снижения расхода полимерного сырья и уменьшения себестоимости получаемых изделий [9].

Для снижения вязкости расплава и повышения текучести, в составе применялась добавка воска, выполняющая роль пластифицирующего компонента. Введение воска способствует более равномерному распределению наполнителя в полимерной матрице и облегчает процесс формования изделий.

Получение композитного материала осуществлялось методом термического расплавления полимера. На первом этапе подготовленные пластиковые отходы подвергались нагреванию до температуры плавления, при которой материал переходил в вязкотекучее состояние. После достижения необходимой температуры в расплав постепенно вводился выбранный наполнитель [10].

На завершающем этапе полученная композиционная смесь помещалась в заранее подготовленную форму. Формование проводилось в условиях постепенного охлаждения, в результате чего происходило затвердевание материала и формирование готового изделия. Охлаждение до комнатной температуры обеспечивало стабилизацию структуры композита.

Следует отметить, что в промышленных условиях формование полимерных композиционных материалов, осуществляется с применением давления [11]. Однако в рамках данной работы использование оборудования для формования под давлением не представлялось возможным, в связи с чем процесс осуществлялся в упрощённых лабораторных условиях.

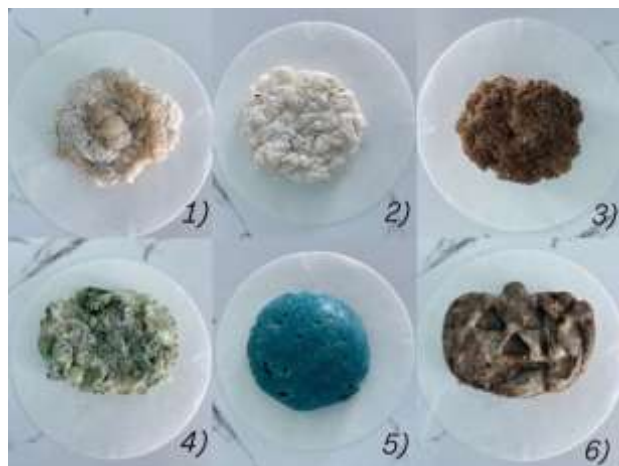


Рисунок 1 — Образцы композитных материалов на основе полиэтилена:
 1 — полиэтилен + гипсовая шпаклевка; 2 — полиэтилен + мел; 3 — полиэтилен + песок; 4 — полиэтилен + гипсовая шпаклевка + воск; 5 — полиэтилен + мел + воск; 6 — полиэтилен + песок + воск.

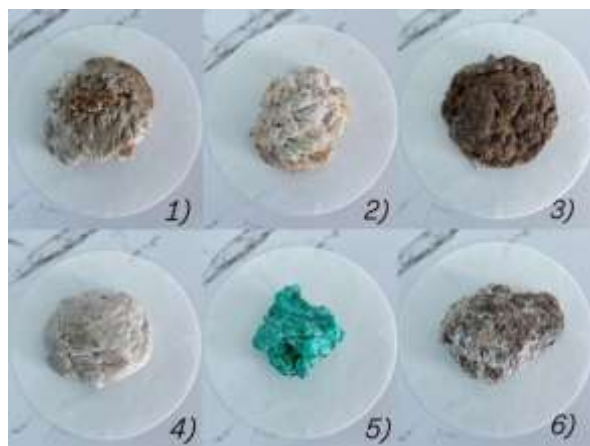


Рисунок 2 — Образцы композитных материалов на основе PET-1:
 1 — PET-1 + гипсовая шпаклевка; 2 — PET-1 + мел; 3 — PET-1 + песок; 4 — PET-1 + гипсовая шпаклевка + воск; 5 — PET-1 + мел + воск; 6 — PET-1 + песок + воск.



Рисунок 3 — Образцы композитных материалов на основе PS-6:
 1 — PS-6 + гипсовая шпаклевка; 2 — PS-6 + мел; 3 — PS-6 + песок; 4 — PS-6 + гипсовая шпаклевка + воск; 5 — PS-6 + мел + воск; 6 — PS-6 + песок + воск.

Таблица 1 — Состав полученных композитных материалов

№ образца	Полимерная матрица	Наполнитель	Добавка	Состав, %	Текучесть смеси
1	полиэтилен	мел	воск	60:30:10	Высокая
2	полиэтилен	песок	воск	60:30:10	Средняя
3	полиэтилен	гипсовая шпаклевка	воск	60:30:10	Средняя
4	полиэтилен	мел	-	70:30	Низкая
5	полиэтилен	песок	-	70:30	Низкая
6	полиэтилен	гипсовая шпаклевка	-	70:30	Низкая
7	PET-1	мел	воск	60:30:10	Средняя
8	PET-1	песок	воск	60:30:10	Средняя
9	PET-1	гипсовая шпаклевка	воск	60:30:10	Средняя
10	PET-1	мел	-	70:30	Низкая
11	PET-1	песок	-	70:30	Низкая
12	PET-1	гипсовая шпаклевка	-	70:30	Низкая
13	PS-6	мел	воск	60:30:10	Высокая
14	PS-6	песок	воск	60:30:10	Средняя
15	PS-6	гипсовая шпаклевка	воск	60:30:10	Средняя
16	PS-6	мел	-	70:30	Средняя
17	PS-6	песок	-	70:30	Низкая
18	PS-6	гипсовая шпаклевка	-	70:30	Низкая

Заключение. В ходе проведённого исследования была изучена возможность получения полимерных композиционных материалов на основе вторичных пластиковых отходов с использованием различных минеральных наполнителей.

Установлено, что применение полиэтилена, полиэтилентерефталата и полистирола в качестве полимерной матрицы позволяет получать композиционные материалы, пригодные для формования изделий. Добавление минеральных наполнителей (мела, песка, шпаклевки) способствует изменению структуры композита, повышению его жесткости и снижению расхода полимерного сырья.

Экспериментально подтверждено, что введение воска в состав композита существенно улучшает текучесть расплава, облегчает процесс перемешивания и формования, а также способствует получению более однородной структуры материала.

Показано, что выбор наполнителя оказывает влияние на свойства композита: мел обеспечивает более однородную структуру, песок повышает жесткость, а шпаклевка влияет на плотность и текстуру материала.

Таким образом, использование вторичных полимерных отходов в сочетании с доступными наполнителями позволяет получать новые композиционные материалы с регулируемыми свойствами. Полученные результаты подтверждают перспективность данного направления для переработки пластиковых отходов и расширения сырьевой базы.

Практическая значимость работы заключается в возможности получения недорогих композиционных материалов из доступных отходов, которые могут быть использованы для изготовления простых изделий строительного и бытового назначения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология : доклады междунар. конф. «Композит-2007» / Федер. агентство по образованию, Саратовский гос. техн. ун-т. — Саратов : Изд-во Саратовского гос. техн. ун-та, 2007. — 550 с.
2. Geyer R., Jambeck J. R., Law K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made // Science Advances. — 2017. — Vol. 3, № 7. — 6 с.
3. Бондалетова Л.И., Бондалетов В. Г. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие. — Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2013. — 118 с.
4. Strong A.B. Fundamentals of Composites Manufacturing. — SME, 2008. — 620 с.
5. Костенко О. В., Теряева Т. Н. Влияние термической обработки минерального наполнителя на свойства полимерных композиций // Пластические массы. — 2010. — № 3–4. — 36 с.
6. Композит полимерный: что это такое, свойства и применение // INNER. — URL: <https://inner.su/articles/kompozit-polimernyy-eto/>
7. Nielsen L.E., Landel R.F. Mechanical Properties of Polymers and Composites. — CRC Press, 2004. — 545 с.
8. Полимеры: что это такое, виды, свойства и применение // Zveno Group. — URL: <https://zvenogroup.ru/blog/polimery-cto-eto-takoe/>
9. Вержбовский Г. Б., Залиев А. В. Выбор минеральных наполнителей для строительных композитных материалов с полимерной матрицей // Инженерный вестник Дона. — 2023. — № 9. — 9 с.
10. Получение полимерных композиционных материалов // MPlast.by. — URL: <https://mplast.by/encyklopedia/poluchenie-polimernyih-kompozitsionnyih-materialov/>
11. Современные методы получения полимерных композиционных материалов и изделий из них // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2018. — № 8. — 129 с.

ТҮЙІН

Мақалада әртүрлі типтегі қайталама пластикалық қалдықтар негізінде композиттік полимерлі материалдарды алу мүмкіндігі қарастырылады. Полимерлі матрица ретінде тұрмыстық пластикалық қалдықтар, соның ішінде полиэтилен мен полиэтилентерефталат қолданылды. Толтырғыштар ретінде минералды материалдар соның ішінде бор, құм және гипс шпаклевкасы қолданылды. Қоспаның сұйықтығын жақсартату қоспа ретінде балауыз қолданылды. Толтырғыштардың алынған материалдың құрылымына әсері зерттелді. Екінші полимерлі шикізатты пайдалану жаңа композициялық материалдарды алуға мүмкіндік береді және пластикалық қалдықтарды қайта өңдеудің экологиялық мәселесін шешуге ықпал етеді.

ABSTRACT

The article considers the possibility of obtaining composite polymer materials based on recycled plastic waste of various types. Household plastic waste, including polyethylene and polyethylene terephthalate, was used as a polymer matrix. Mineral materials were used as fillers:

chalk, sand and gypsum putty. Wax is used as an additive to improve the fluidity of the mixture. The effect of fillers on the structure of the resulting material is investigated. It is shown that the use of recycled polymer raw materials makes it possible to obtain new composite materials and contributes to solving the environmental problem of plastic waste recycling.

ӘОЖ 331.4

Ерсаин Д.Б., Ибрагимов А.С., студенттер

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан арғарлық-техникалық университеті», Орал қ., Қазақстан

Курмашева Г.Р., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан арғарлық-техникалық университеті», Орал қ., Қазақстан

«БЕЛЕС-АГРО» ЖШС-ДЕГІ ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДЫ ЖИНАУ КЕЗІНДЕ ЖҰМЫСШЫЛАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ШАҢ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

ТҮЙІН

Мақалада «Белес-Агро» ЖШС-де дәнді дақылдарды жинауға қатысатын жұмысшылардың денсаулығына шаң факторларының әсері қарастырылады. Өндірістік процестің әртүрлі учаскелерінде шаң концентрациясын бақылау мен өлшеу нәтижелері келтірілген. Шаң жүктемесінің жұмысшылардың хал-ахуалына әсері талданып, жұмыс аймақтарындағы ауадағы шаңдануды төмендету бойынша шаралар ұсынылған. Сонымен қатар ауыл шаруашылығы кәсіпорындарындағы еңбек жағдайларын жақсарту және еңбекті қорғау жүйесінің тиімділігін арттыруға бағытталған ұсыныстар әзірленді.

***Түйін сөздер:** шаң, дәнді дақылдар, жинау, еңбекті қорғау*

Кіріспе. Ауыл шаруашылығындағы өндіріс процестерінде шаң факторларының жұмысшылардың денсаулығына әсер ету мәселесі ондаған жылдар бойы өзектілігін жоғалтқан жоқ. Зерттеулер көрсеткендей, механикаландырылған жұмыстар кезінде, әсіресе өнім жинау кезінде, ауадағы шаң концентрациясы қауіпсіз деңгейден айтарлықтай асып кетуі мүмкін [1].

Дән шаңының құрамына қауыз бөлшектері, топырақтың микробөлшектері, микроорганизмдердің споралары, сондай-ақ тыңайтқыштар мен өсімдіктерді қорғау құралдарының қалдықтары кіреді [2]. Бұл компоненттер тыныс алу жолдарын тітіркендіріп, созылмалы қабыну процестерін тудыруы мүмкін.

«Белес» компаниялар тобы – Қазақстандағы ірі агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың бірі. Мұнда жыл сайын дәнді дақылдарды жинау және өңдеу жұмыстары жүргізіледі. 2024 жылғы өнім жинау науқаны кезінде комбайн және дән тазалау машиналары операторларының жұмыс орындарында ауадағы шаңның жоғарылағаны байқалды. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – шаң факторларының жұмысшылардың денсаулығына әсерін бағалау және оны азайту бойынша практикалық ұсыныстар әзірлеу болды.

«Белес-Агро» ЖШС кәсіпорнының сипаттамасы. «Белес» компаниялар тобы дәнді және майлы дақылдарды өсіру мен өңдеуге, сондай-ақ ұн, макарон өнімдері мен өсімдік майын өндіруге маманданған. Өндірістік учаскелерде механизаторлар, дән тазалау қондырғыларының операторлары, жүргізушілер және қойма жұмысшылары еңбек етеді.

Ішкі бақылау деректері бойынша ең жоғары шаңдану дәнді түсіру және тазалау аймақтарында байқалады, мұнда дән массасының қарқынды механикалық қозғалысы жүреді. Ұқсас нәтижелер басқа да ғалымдардың еңбектерде [1, 4] көрсетілген, олар дәл осы технологиялық процестердің шаң әсерінен ең қауіпті екенін атап өтеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Шаң жүктемесін бағалау 2025 жылдың маусым айында тасымалданатын АТМАС-М шаңөлшегіш құралының көмегімен жүргізілді. Өлшеулер жұмысшылардың тыныс алу деңгейінде бес бақылау нүктесінде орындалды: комбайнның ору аймағы, түсіру иіргегі, дән тазалау кешені, элеватор және қойма.

Деректерді салыстыру үшін өсімдік шаруашылығындағы технологиялық процестерді зерттеу кезінде ұсынылған салыстырмалы талдау әдістері пайдаланылды [3]. Сонымен қатар,

жұмысшылардың ауадағы шаңдану деңгейіне байланысты субъективті сезімдерін анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Өлшеу нәтижелері ауадағы шаң концентрациясының орындалатын жұмыс түріне және ауысым ұзақтығына байланысты өзгеретінін көрсетті.

Дәнді дақылдардың ауадағы шаң концентрациясын бағалау қолданыстағы гигиеналық нормативтерге сәйкес жүргізілді. Нақты мәндерді салыстыру максималды бір реттік нормативпен ($0,5 \text{ мг/м}^3$) жүргізілді [5], өйткені өлшемдер жұмыс ауысымы кезінде шаң факторының қысқа мерзімді әсерін көрсетеді.

Кесте -1 Жұмыс ұзақтығына байланысты жұмыс аймағының ауасындағы дәнді дақылдар шаң-тозаңы шоғырлануының орташа мәні

Жұмыс уақыты, сағ	Шаң концен-трациясы, мг/м^3	Жұмысшылардың хал-ахуалы (5 балдық шкала бойынша)	Санитарлық-гигиеналық бағалау
1–2	0,48-0,52	5 (қалыпты)	Рұқсат етілген, шекаралық
3–4	0,50-0,55	4 (жеңіл шаршау)	Рұқсат етілген, арту үрдісімен
5–6	0,53-0,58	3 (көздің ашуы, ауыздың құрғауы)	Орташа қолайсыз
7–8	0,57-0,62	2 (жөтел, шаршау, назардың төмендеуі)	Қолайсыз, нормативтен асып кету

Ұсынылған деректерді талдау жұмыс аймағының ауасындағы дәнді дақылдар шаңының шоғырлануы жұмыс ауысымының ұзақтығының өсуіне қарай біртіндеп арта түсетінін көрсетеді. Жұмыстың алғашқы 1-2 сағатында шаң-тозаң деңгейі гигиеналық нормативке ($0,5 \text{ мг/м}^3$) қатысты шекаралық деңгейде болады және қызметкерлер тарапынан айқын шағымдардың болмауымен сипатталады.

3-4 сағат аралығында нормативтің шамалы артуы байқалады, бұл жеңіл шаршау белгілерінің пайда болуымен қатар жүреді. Әсер ету ұзақтығы 5-6 сағатқа дейін ұлғайған кезде шаңның шоғырлануы $0,53-0,58 \text{ мг/м}^3$ жетеді, бұл нормативтік мәннен асып түседі және көздің шырышты қабықтарының тітіркенуіне және органикалық (дәнді) шаңның әсеріне тән ауыздың құрғауына шағымдардың өсуімен байланысты.

Ең қолайсыз динамика жұмыс ауысымының соңында (7-8 сағат), шаң концентрациясы $0,57-0,62 \text{ мг/м}^3$ жеткенде байқалады. Осы кезеңдегі жұмысшылардың сауалнамасы жөтелге, шаршауға және концентрацияның төмендеуіне шағымдану жиілігінің жоғарылауын анықтады.

Жұмысшылардың хал-ахуалын бағалау және шаң факторларының ағзаға әсерінің белгілерін анықтау мақсатында «Белес-Агро» ЖШС кәсіпорнында сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға дәнді дақылдарды жинаумен айналысатын 25 жұмысшы қатысты, олардың қатарында комбайн жүргізушілері, дән тазалау машиналарының операторлары және қойма жұмысшылары болды.

Сауалнама еңбек жағдайларын, ауадағы шаңданудың жеке қабылдануын, сондай-ақ ауысым алдындағы және соңындағы денсаулық жағдайын бағалауға бағытталған 10 сұрақтан тұрды. Сауалнама анонимді түрде, жазбаша форматта, жұмыс ауысымы аяқталғаннан кейін жүргізілді.

Сауалнама нәтижелері бойынша жұмысшылардың көпшілігі ауадағы шаң деңгейін жоғары деп бағалағаны анықталды. Негізгі шағымдар - жөтел, тамақтың қышуы және ауысым соңындағы шаршау. Сауалнамаға қатысқандардың жартысынан азы жеке қорғаныс құралдарын үнемі қолданады, бұл еңбек қауіпсіздігі мәдениетін арттырудың қажеттілігін көрсетеді.

Жұмысшылар комбайн кабиналарына ауа сүзу жүйелерін орнатуды, дән түсіру аймақтарында қосымша аспирациялық құрылғыларды енгізуді, сондай-ақ қолдануға ыңғайлырақ респираторлар беруді ұсынды.

Графикте көрсетілгендей, жұмыс уақыты ұзарған сайын шаңның концентрациясы артып, ауысымның соңына қарай ең жоғары деңгейге жетеді. Жинау жұмыстары аяқталғаннан кейін шаң концентрациясы төмендейді, бірақ техника кабинасындағы ауа біраз уақыт бойы ластанған күйде қалады.

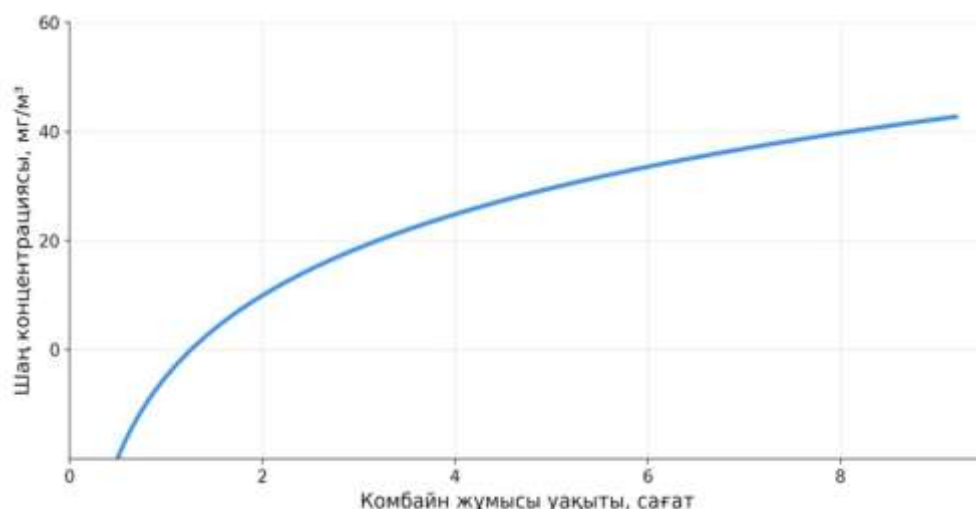
Осылайша, зерттеу нәтижелері дәнді дақылдар шаңының әсер ету ұзақтығы мен жұмысшылардың хал-ахуалы нашарлауы арасында тікелей тәуелділіктің болуын көрсетеді. Ұзақ жұмыс ауысымы кезінде гигиеналық нормативтердің асып кетуі қолайсыз санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларының қалыптасуына ықпал етеді және ауа шаңдануын азайту шараларын енгізуді қажет етеді.

Кесте 2 - Сауалнама сұрақтары мен «Белес-агро» ЖШС жұмысшыларының жалпыланған жауаптары

№	Сауалнама сұрағы	Жауап нұсқалары	Ең жиі кездескен жауап (%)
1	Жұмыс кезінде ауадағы шаң деңгейін қалай бағалайсыз?	Төмен / Орташа / Жоғары	Жоғары – 68%
2	Ауысым соңында жөтел немесе тамақтың қышуы байқала ма?	Иә / Жоқ	Иә - 72%
3	Көз немесе мұрынның тітіркенуі бола ма?	Жиі / Кейде / Ешқашан	Кейде - 54%
4	4-6 сағат жұмыс істегеннен кейін өзіңізді қалай сезінесіз?	Өзгеріс жоқ / Жұмысқа қабілеттілік төмендейді / Шаршау пайда болады	Шаршау - 61%
5	Жеке қорғаныс құралдарын (респиратор, көзілдірік) қолданасыз ба?	Үнемі / Кейде / Ешқашан	Кейде - 57%
6	Жұмыс орныңызда желдету немесе ауа сүзу жүйесі бар ма?	Иә / Жоқ	Жоқ - 65%
7	Жұмыс аймағындағы микроклиматты (температура, ылғалдылық) қалай бағалайсыз?	Ыңғайлы / Құрғақ / Шаңды	Шаңды - 70%
8	Жинау науқаны кезінде аллергиялық реакциялар байқадыңыз ба?	Иә / Жоқ	Иә - 18%
9	Қарқынды жұмыс кезеңінде ұйқыңыз немесе тәбетіңіз нашарлай ма?	Иә / Жоқ	Иә - 25%
10	Сіздің ойыңызша, еңбек жағдайларын жақсарту үшін қандай шаралар қажет?	Желдетуді жақсарту / ЖҚҚ беру / Ауысым ұзақтығын қысқарту	Желдету - 64%

Шаң факторының әсерін азайту бойынша практикалық ұсыныстар. «Белес-Агро» ЖШС кәсіпорнының қызметкерлеріне дәнді дақылдар шаңының әсерін азайту үшін ұйымдастырушылық-техникалық, санитарлық-гигиеналық және профилактикалық іс-шаралар кешенін енгізген жөн.

Бірінші кезектегі инженерлік-техникалық шаралардың қатарына ауыл шаруашылығы техникасының кабиналарын (комбайндар мен астық жинау агрегаттарын) жұмыскерлердің тыныс алу аймағына органикалық шаңның түсуін азайтуды қамтамасыз ететін ауаны тазартудың жоғары тиімді сүзгілерімен жарақтандыру жатады. Сондай-ақ дәнді дақылдарды тасымалдауға, өңдеуге және шамадан тыс жүктеуге байланысты технологиялық учаскелер мен шаңды аймақтарды оқшаулау ұсынылады.



Сурет 1- Комбайн жұмысы уақытына байланысты шаң концентрациясының тәуелділігі

Сүзгілерге, желдету жүйелеріне және технологиялық жабдықтарға тұрақты техникалық қызмет көрсету және уақтылы тазарту маңызды болып табылады, себебі ол жұмыс аймағының ауасында қайталама шаң түзілуін және шаң бөлшектердің жинақталуын болдырмауға мүмкіндік береді. Қызметкерлерді тыныс алу органдарын жеке қорғау құралдарымен (аэрозольге қарсы респираторлар) қамтамасыз ету және олардың шаңдану күшейген кезеңдерде жүйелі түрде қолданылуын бақылау қажет.

Жұмыс ауысымының соңында шаң шоғырлануының артуы анықталғандығын ескере отырып, таза ауада қысқа мерзімді регламенттелген үзілістерді ұйымдастыру және шаңдану артқан кезде технологиялық үзілістердің ұзақтығын ұлғайту қажет [2, 4]. Жеке шаң жүктемесін және шаң факторымен үздіксіз болу ұзақтығын төмендету үшін қызметкерлерді ротациялау кестесін әзірлеу де тиімді шара болып табылады.

Өндірістік бақылауды жетілдіру мақсатында цифрлық датчиктерді пайдалана отырып, ауаның тозаңдануына тұрақты мониторинг жүйесін енгізу және өндірістік үй-жайлар мен техниканы ылғалды жинау және тазалау бойынша тұрақты санитарлық-гигиеналық іс-шараларды жүргізу орынды [6]. Сонымен қатар, қызметкерлерді шаңды ортада жұмыс істеудің қауіпсіз әдістеріне оқытуды ұйымдастыру және органикалық шаңның әсер ету қаупі туралы хабардар ету ұсынылады [7, 8].

Қорытынды. Зерттеулер көрсеткендей, дәнді дақылдарды жинау кезінде ауадағы шаң деңгейі жұмысшылардың денсаулығына елеулі әсер етеді. Жүргізілген талдау нәтижелері шаңның негізгі көздерін анықтауға және оны азайту шараларын ұсынуға мүмкіндік берді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Небытов, В.Г. Влияние загрязненности пылью воздуха рабочей зоны на условия труда работников в сельском хозяйстве [Текст] / В.Г. Небытов, Ю.В. Кошечкин, С.Н. Барабанова // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 3 (7). – С. 191-196.

2. Зерновая пыль: Описание зерновой пыли [Текст]: Ross-Eco <https://ross-eco.ru/stati/zernovaja-pyl/>
3. Рудыка, Е.А. Исследование процесса улавливания пыли на зерноперерабатывающих предприятиях [Текст] / Е.А. Рудыка, Е.В. Батурина, О.А. Семенихин, А.А. Калачев // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5. – № 3. – С. 88-91.
4. Тимиркаева, А.В. Особенности охраны труда работников агропромышленного комплекса [Текст] / А.В. Тимиркаева, Ф.Ф. Ситдилов. – StudNet. 2020. – Т. 3. – № 7. – С. 572-576.
5. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің «Қалалық және ауылдық елді мекендердегі, өнеркәсіптік ұйымдар аумақтарындағы атмосфералық ауаның гигиеналық нормативтерін бекіту туралы» [Текст]: 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-70 бұйрығы.
6. Xianfa, F. Research on the progress and future development of technological innovation of intelligent agricultural machinery in China [Text] / F. Xianfa, W. Haihua // Agricultural Machinery and Technologies. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 29-34.
7. Волков, И.В. Новые подходы к оценке рисков в организациях АПК [Текст] / И.В. Волков, Н.Г. Вожаева, Г.В. Груздев // Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 2 (153). – С. 72-81.
8. Касенов, К. Анализ состояния и пути повышения безопасности труда в сельском хозяйстве Казахстана [Текст] / К. Касенов, А.К. Жумабаева // Вестник МАНЭБ. – 2019. – Т. 24. – № 1. – С. 26-31.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается воздействие пылевых факторов на здоровье работников, занятых в уборке зерновых культур на предприятии ТОО «БелесАгро». Приведены результаты наблюдений и измерений концентрации пыли на различных участках производственного процесса. Проведён анализ влияния пылевой нагрузки на самочувствие работников и предложены меры по снижению запыленности воздуха в рабочих зонах. Разработаны рекомендации по улучшению условий труда и повышению эффективности системы охраны труда на сельскохозяйственных предприятиях.

ABSTRACT

The article examines the impact of dust factors on the health of workers involved in harvesting grain crops at “Beles-Agro” LLP. The results of observations and measurements of dust concentration at various parts of the production process are given. An analysis of the impact of dust load on the well-being of employees was carried out and measures were proposed to reduce the dust content of air in working areas. Recommendations were developed to improve working conditions and improve the efficiency of the labor protection system at agricultural enterprises.

ӘОЖ 631.33.

Кенжеғалиев Б. А., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Кубашева Ж. К., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ВИРТУАЛДЫ МОДЕЛЬДЕУ НЕГІЗІНДЕ НӨЛДІК ЕГІНШІЛІККЕ АРНАЛҒАН СЕПКІШТІ ЖОБАЛАУ

ТҮЙІН

Мақалада ауыл шаруашылығы машиналарының жаңа буынын әзірлеуде заманауи автоматтандырылған жобалау жүйелерінің (CAD/CAE), соның ішінде SolidWorks және дискретті элементтерді модельдеуге арналған (DEM) бағдарламалық кешендердің қолданылуы қарастырылады. Нөлдік өңдеу технологияларына арналған сепкішті жобалау мысалында құрылымдық элементтерді, жұмыс органдарын және минералды тыңайтқыштарды енгізу механизмдерін виртуалды модельдеудің тиімділігі негізделген. Цифрлық модельдеуді қолдану

сепкіш түйіндерінің геометриясы мен кинематикасын оңтайландыруға, оның пайдалану жағдайындағы мінез-құлқын болжауға, сондай-ақ физикалық прототиптерді жасауға және сынауға кететін шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. 3D моделі құрастырылып, жұмыс органдарының топырақпен өзара әрекеттесуі модельденді, бұл тұтынылатын қуатты бағалауға және энергия шығындарын азайту үшін жұмыс параметрлерін оңтайландыруға мүмкіндік берді. Бұл CAD/DEM технологияларын энергия тиімділігі жоғары және өнімділігі жоғары машиналарды жасау үшін қолданудың келешегін растады.

Түйін сөздер: ауыл шаруашылығы техникасы, нөлдік егіншілік, сепкіш, жұмыс органы, минералдық тыңайтқыштар

Қазіргі заманғы ауыл шаруашылығы өндірісінде топырақты нөлдік өңдеу технологиялары белсенді түрде енгізілуде. Бұл технологиялар топырақ құрылымын сақтауға, эрозияны азайтуға және агротехникалық жұмыстарға жұмсалатын энергия шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді. Алайда бұл жүйені енгізу мәдени дақылдар мен арамшөптердің қоректік заттар үшін бәсекелестігіне байланысты, сондай-ақ тұқымдар мен тыңайтқыштарды топырақ қабатында дәл орналастыру қажеттілігімен байланысты бірқатар мәселелермен қатар жүреді. Нөлдік егіншілік технологияларының табысты жүзеге асуына әсер ететін негізгі факторлардың бірі – тұқымдар мен минералдық тыңайтқыштарды топырақта оңтайлы орналастыруды қамтамасыз ететін сепкіштердің жұмыс органдарын жетілдіру болып табылады [1].

Тәжірибе көрсеткендей, нөлдік егіншілік жағдайында арамшөптермен күресті тұқым себу мөлшерін арттыру арқылы күшейтуге болады. Алайда бұл тәсіл минералдық тыңайтқыштардың жоғары мөлшерін бір мезгілде енгізуді талап етеді, ал дәстүрлі сепкіштер жағдайында оны өскіндерге зақым келтіру қаупінсіз жүзеге асыру әрдайым мүмкін бола бермейді. Тұқымдар мен тыңайтқыштарды бір тереңдікке қатар енгізу өсімдіктердің өсуін тежеп, олардың дамуына кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан тұқымдар мен тыңайтқыштарды топырақтың әртүрлі деңгейлерінде орналастыруға мүмкіндік беретін жұмыс органдарын әзірлеу перспективалы бағыт болып табылады.

Бірқатар зерттеулер тұқымдарды көлденең жолаққа біркелкі орналастыру олардың өзара ішкі бәсекелестігін азайтып, сонымен қатар мәдени дақылдардың арамшөптерге қатысты бәсекеге қабілеттілігін арттыратынын көрсетеді. Сонымен қатар түйіршіктелген тыңайтқыштарды үлкенірек тереңдікте жеке тар жолаққа енгізу тамыр жүйесінің оңтайлы қоректенуіне ықпал етеді. Осылайша, тұқымдарды жолақтап себу мен тыңайтқыштарды дифференциалды түрде енгізуді үйлестіру тиімді технологиялық шешім болып табылады. Алайда оны жүзеге асыру үшін ашқыштар мен мөлшерлеу құрылғыларын жобалауда жаңа конструкциялық тәсілдерді қолдану қажет [2–11].

Көрсетілген міндеттерді шешу үшін инновациялық жұмыс органын жасау ұсынылады. Оның конструкциясы толқынды тұқым ұясын қалыптастыруды қарастырады, бұл тұқымдардың тұқым өткізгіштен шыққаннан кейін жылжып кетуіне жол бермей, олардың жолақ бойымен біркелкі таралуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар тыңайтқыштарды әртүрлі деңгейде енгізу тәсілін жүзеге асыру жоспарланып отыр. Бұл өсімдіктердің өсуінің бастапқы кезеңдерінде қоректену тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

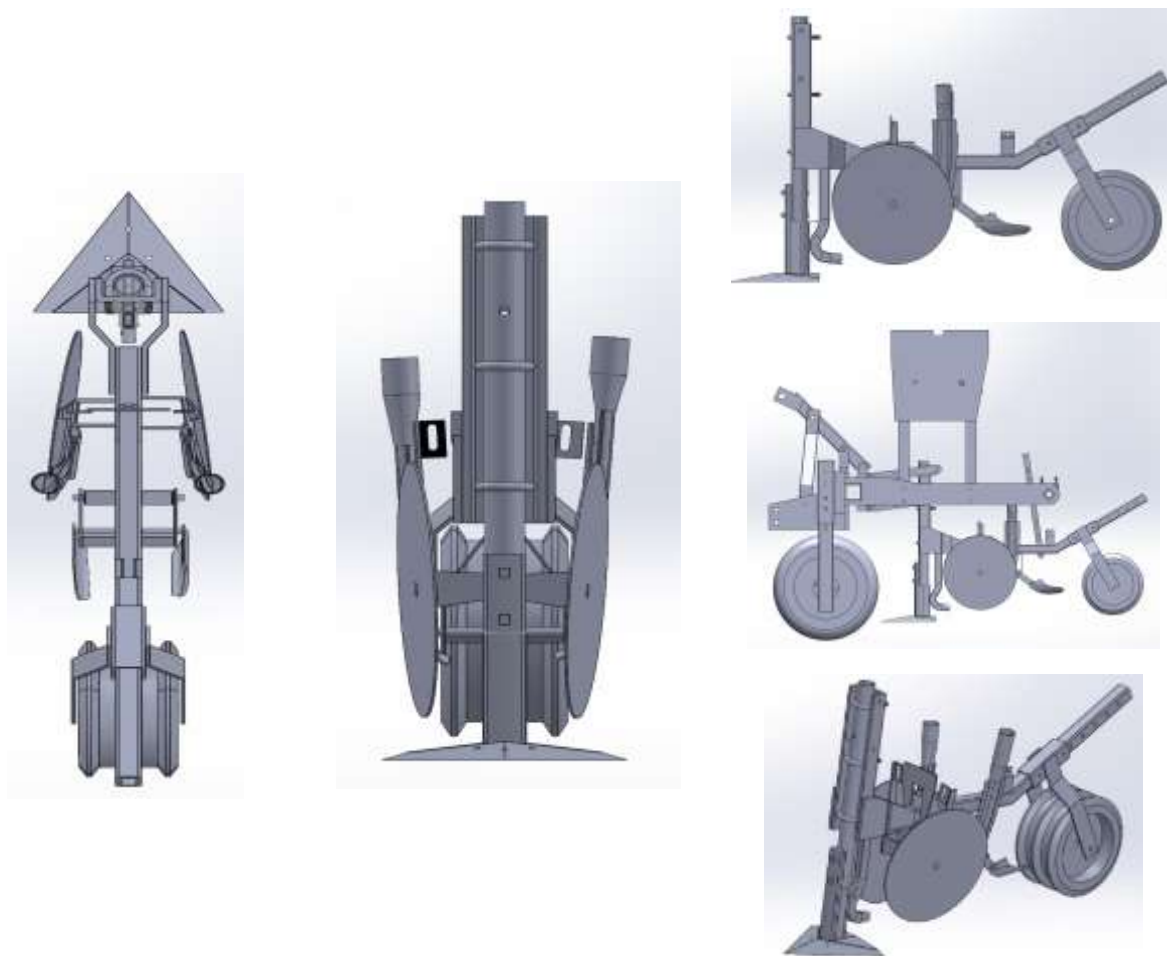
Қойылған міндеттерді шешу заманауи компьютерлік жобалау және виртуалды модельдеу әдістерін қолданусыз мүмкін емес. CAD/CAE жүйелерін (SolidWorks, EDEM және т.б.) пайдалану ашқыш пен мөлшерлеу құрылғысының конструкциясын оңтайландыруға ғана емес, сонымен қатар жұмыс органдарының топырақпен өзара әрекеттесуін модельдеуге, олардың беріктік сипаттамаларын бағалауға және пайдалану көрсеткіштерін болжауға мүмкіндік береді. Бұл физикалық тәжірибелерге жұмсалатын шығындарды едәуір қысқартады, жобалау үдерісін жеделдетеді және жаңа сепкіштің конструкциялық параметрлерін неғұрлым дәл негіздеуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің өзектілігі нөлдік егіншілікке арналған, жолақтап себу және тыңайтқыштарды мөлшерлеудің автоматтандырылған жүйесімен жабдықталған энергияны үнемдейтін әрі жоғары өнімді сепкішті жасау қажеттілігімен түсіндіріледі. Бұл міндетті шешу ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға, қоректік заттар үшін болатын бәсекелестікті азайтуға, сондай-ақ аграрлық өндірісте инновациялық технологияларды кеңінен

енгізуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің негізгі бағыты – нөлдік егіншілікке арналған және тұқымдар мен минералдық тыңайтқыштарды оңтайлы орналастыруды қамтамасыз ететін сепкіштің параметрлерін әзірлеу және негіздеу болып табылады. Қойылған мақсатқа жету үшін компьютерлік модельдеу, математикалық оңтайландыру әдістері, сондай-ақ зертханалық және өрістік жағдайларда жүргізілген эксперименттік тексеру әдістері қолданылды.

Бірінші кезеңде CAD (SolidWorks) ортасында жұмыс органдарының әртүрлі конфигурацияларын қолдана отырып, тораптар мен механизмдерді жобалау жүргізілді. Жобалау материал шығынын оңтайландыруға және қажетті жұмыс параметрлерін қамтамасыз етуге бағытталды (1-сурет).



Сурет 1 – Жұмыс органын жобалаудың фрагменттері

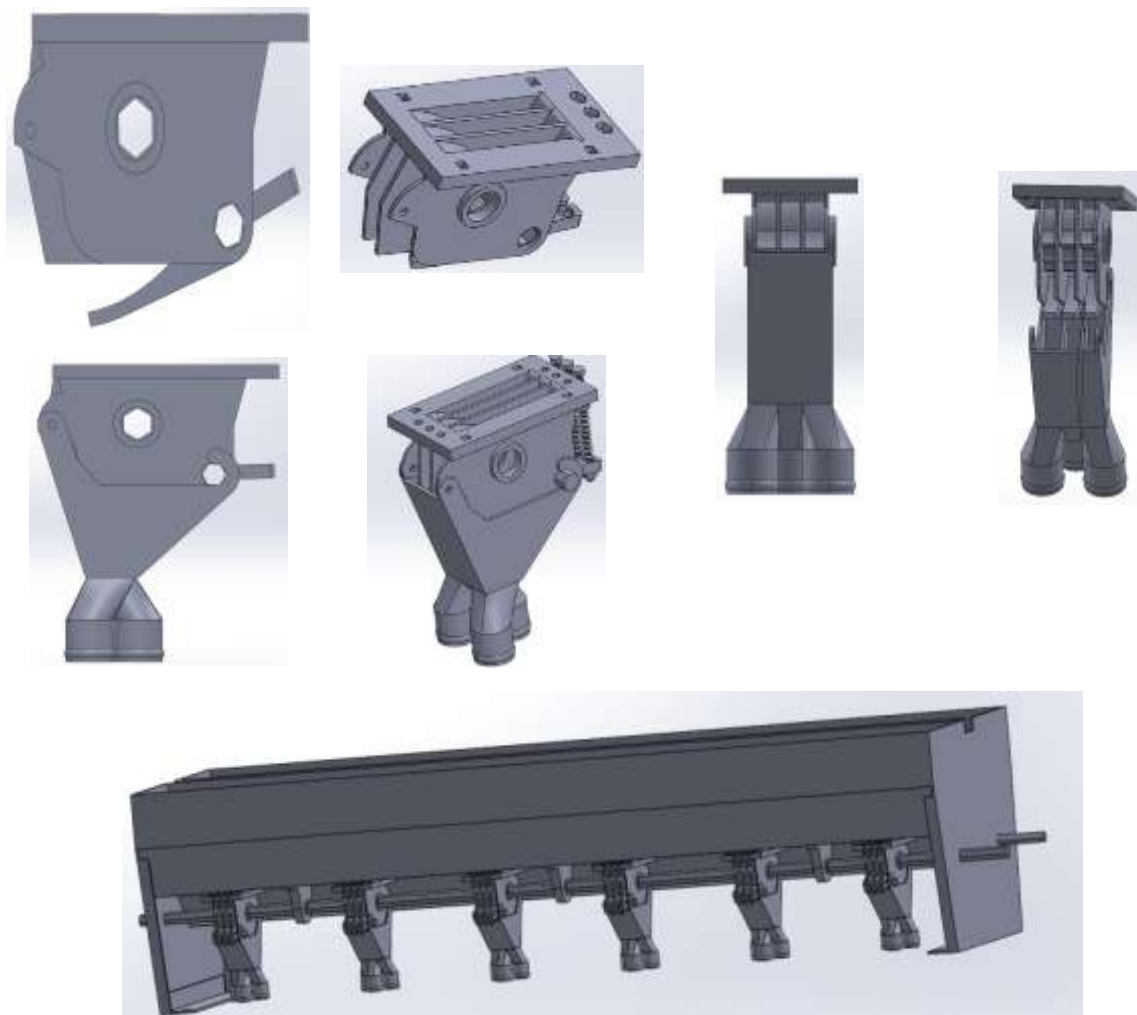
Мөлшерлеу процесін автоматтандыру үшін себу құрылғысын басқару жүйесі әзірленді. Ол мыналарды қамтиды:

- кернеу реттегіші мен драйвері бар электрқозғалтқыш,
- энкодері бар микроконтроллер,
- параметрлерді баптау және деректерді визуализациялау үшін сенсорлық дисплей,
- трактордың қозғалыс жылдамдығы мен енгізудің берілген нормасына байланысты мөлшерлеу құрылғысының айналу жылдамдығын автоматты түрде түзетуді қамтамасыз ететін басқару алгоритмі.

Басқару жүйесі тұқымдар мен тыңайтқыштардың берілуін дәл реттеуге мүмкіндік беріп, сырғанауды болдырмай, бөлшектердің біркелкі таралуын қамтамасыз етті (2-сурет).

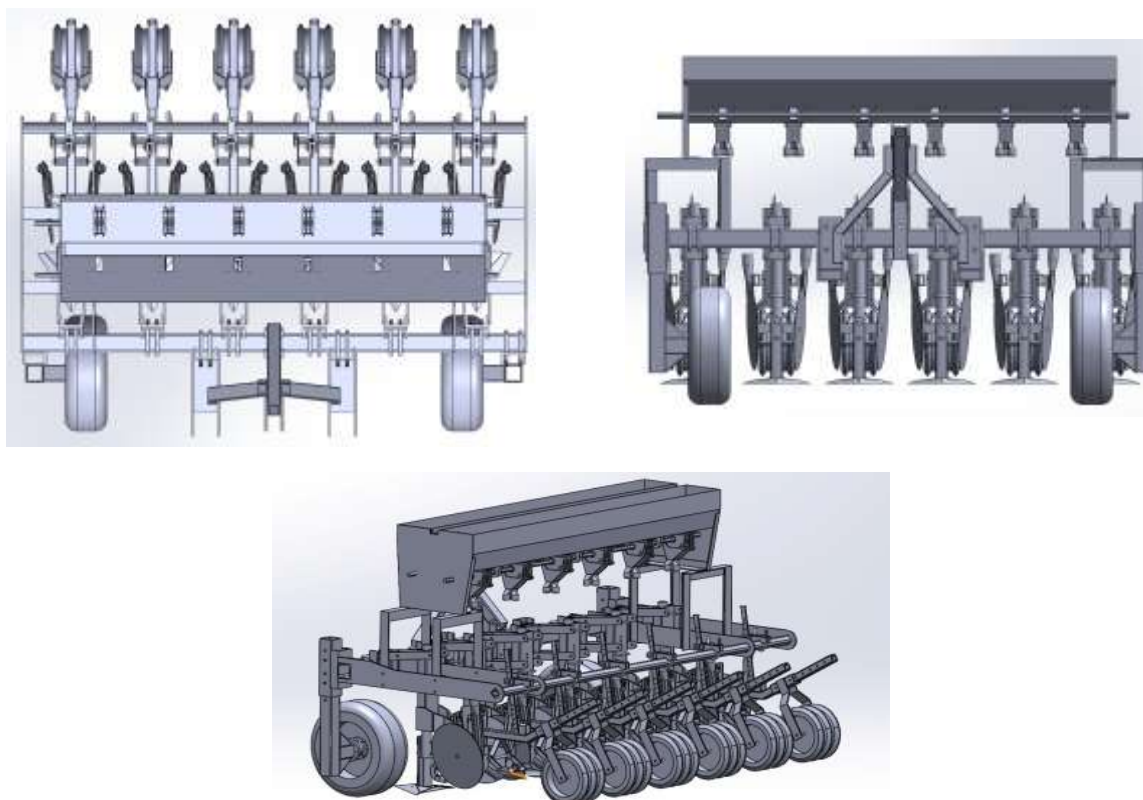
Келесі кезеңдерде өсімдіктердің өсу жағдайларын жақсартуға бағытталған агротехникалық шаралар кешенін жүргізу жоспарлануда. Атап айтқанда, топырақ ылғалдылығына мониторинг жүргізіліп, сондай-ақ өсімдіктердің тамыр жүйесінің жағдайы мен

физиологиялық көрсеткіштері талданады. Алынған деректер тыңайтқыш енгізу нормаларын бейімдеуге және сепкіштің жұмыс режимін түзетуге мүмкіндік береді. Бұл өсімдіктерде стресс жағдайларының алдын алуға және өнімділікті арттыруға ықпал етеді.



Сурет 2– Мөлшерлеу жүйесін жобалау фрагменттері

Жұмыс барысында сепкіштің негізгі тораптары мен механизмдерін CAD (SolidWorks) ортасында жобалау жүзеге асырылды. Себу құрылғысының, тұқымдар мен тыңайтқыштарға арналған бункердің, сондай-ақ тұқым өткізгіштер жүйесінің үшөлшемдік модельдері алынды. Конструкциялық шешімдер агрегаттың массасын азайтуға, материалдарды ұтымды пайдалануға және монтаждау мен техникалық қызмет көрсету кезінде қолайлылықты қамтамасыз етуге бағытталды (3-сурет).



Сурет 3– Жобаланатын сепкіштің үшөлшемдік моделі

Алынған деректер негізінде сепкіштің тәжірибелік үлгісін дайындауға арналған сызбалар әзірленді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ибраев А.С., Кубашева Ж.К., Сарсенов А.Е., Исетов А.К., Кадырғалиев Ә.С., Кенжеғалиев Б.А., Арыстанов Е.Д. Инновационные подходы к созданию сеялки нулевого земледелия на основе методов виртуального моделирования. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 4-3 (81) 2025, С 193-201. [DOI 10.52578/2305-9397-2025-4-3-193-201](https://doi.org/10.52578/2305-9397-2025-4-3-193-201)
2. Сарсенов, А.Е., Кубашева, Ж.К., Ибраев, А.С., Павлов, И.М. Дискілі сіңіргіштерді жетілдіру арқылы СЗ-3,6 дән сепкіштің пайдалану тиімділігін арттыру. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 2-2 (67), 2022, С 130-140. [DOI 10.56339/2305-9397-2022-2-2-130-140](https://doi.org/10.56339/2305-9397-2022-2-2-130-140)
3. Сарсенов, А.Е., Кубашева, Ж.К., Хайруллина, С.Г., Ибраев, А.С., Утепов, Г.Н. Совершенствование технологического процесса посева сельскохозяйственных культур. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 3-2 (68), 2022, С 209-221. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2022-3-2-209-221>
4. Перетятко, А.В., Кубашева, Ж.К., Азғалиев, Ж.С., Сарсенов, А.Е., Утепов, Г.Н., Нурмашева Ж.Б. СЗС-2,1 сепкіш культиваторының кен алымды сіңіргіші. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 1-2 (70), 2023, С 176-186. <http://hdl.handle.net/123456789/2514>
5. Gali S., Gumarov, Vladimir V., Konovalov, Amangeldy E., Sarsenov, Zhanna K., Kubasheva, Abelshaek A., Rakhimov. Mathematical modelling of traction resistance of the improved opener of grain seeder. Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019) BIO Web of Conferences 17, 00044 (2020) Volume 17, 2020
6. Isenov, K.G., Iskakova, Sh.G., Makhasheva, S.S., Kubasheva, Zh.K., Sarsenov, A.E. Geometric clamping plate dimensions of the improved of grain seeder coulter SZ-3,6. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 2-3 (71), 2023, С 70-78. <https://doi.org/10.52578/2305-9397-2023-2-3-70-77>
7. Сарсенов, А.Е., Кубашева, Ж.К., Хайруллина, С.Г., Ибраев А.С., Бектасов Б.У. Исследование коэффициентов трения различных типов трущихся поверхностей сошника. Научно-практический журнал ЗКАТУ «Ғылым және білім». Уральск: ЗКАТУ, № 4-3 (69), 2022,

C 146- 156.

8. Nuralin, B., Kukhta, V., Bakushev, A., Kubasheva, Zh. Combined ripper for layer-by-layer soil cultivation with subsurface application of mulch. *Zemljiste i Biljka - Soil and Plant*, Vol 66, No. 1, 2017. - BEOGRAD, 2018. - P.30-49. ISSN 0514-6658 = *Zemljište i biljka (štampano izd.)*, ISSN 2560-4279 = *Zemljište i biljka (online izd.)*

9. Nuralin, B., Dussenov, M., Kukhta, B., Bakushev, A., Kubasheva, Z., Janaliev, Y., Khamsin, A., Sarsenov, A. The working part of a reversible plough: design and experiments *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, 2020, 70(8), pp 679–685. Процентиль 65, Q3, <https://doi.org/10.1080/09064710.2020.1833977>

10. Beket Nuralin, Manarbek Galiev, Zhanna Kubasheva, Okas Kozhabergen, Sabina Khairullina. Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage / *Faculty of Mechanical Engineering, FME Transactions* – 2021, Vol. 49. Number 2. 2021, pp 463-471. Процентиль 56, Q3, [doi:10.5937/fme2102463N](https://doi.org/10.5937/fme2102463N)

11. Павлов, И.М., Сарсенов, А.Е., Кубашева, Ж.К. Технология заделки семян в почву усовершенствованным рабочим органом зерновой сеялки. *Новости науки Казахстана*. 2020. № 1. С. 188-192.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается применение современных систем автоматизированного проектирования (CAD/CAE), включая SolidWorks и программные комплексы для дискретно-элементного моделирования (DEM), при разработке сельскохозяйственных машин нового поколения. На примере проектирования сеялки для технологий нулевого земледелия обосновывается эффективность виртуального моделирования конструктивных элементов, рабочих органов и механизмов внесения минеральных удобрений. Использование цифрового моделирования позволяет оптимизировать геометрию и кинематику узлов сеялки, прогнозировать её поведение в условиях эксплуатации, а также сократить затраты на изготовление и испытания физических прототипов. Выполнено построение 3D-модели и моделирование взаимодействия рабочих органов с почвой, что позволило оценить потребляемую мощность и оптимизировать рабочие параметры для снижения энергозатрат. Это подтвердило перспективность применения CAD/DEM-технологий для создания энергоэффективных и высокопроизводительных машин.

ABSTRACT

The article examines the application of modern Computer-Aided Design/Engineering (CAD/CAE) systems, including SolidWorks and software packages for Discrete Element Modeling (DEM), in the development of a new generation of agricultural machinery. Using the example of designing a seeder for no-till technologies, the effectiveness of virtual modeling of structural elements, working parts, and mineral fertilizer application mechanisms is substantiated. The use of digital modeling allows for the optimization of the geometry and kinematics of the seeder's assemblies, prediction of its behavior under operational conditions, and reduction of costs associated with the manufacturing and testing of physical prototypes. A 3D model was constructed and the interaction of the working parts with the soil was modeled, which allowed for the estimation of power consumption and optimization of operating parameters to reduce energy expenditure. This confirmed the prospects of using CAD/DEM technologies for creating energy-efficient and high-performance machines.

ӘОЖ 614.7

Курмашева Р. Т., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Бисенғалиева А. М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Батыс Қазақстан облысындағы қоршаған ортаны қорғау мәселелері зерттелген. Зерттеу барысында сапалық және сандық әдістер қолданылып, өзендер мен көлдер, топырақ және ауа жағдайлары бағаланған. Сондай-ақ, жергілікті тұрғындардың экологиялық санасы мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындылары қарастырылған. Мақалада облыстағы негізгі экологиялық проблемалар – су мен ауаның ластануы, топырақ эрозиясы,

биоәртүрліліктің азаюы талқыланады. Қоршаған ортаны қорғау шаралары заңнамалық бақылау, жасыл аймақтарды көбейту, су мен топырақты қорғау жобалары және экологиялық білімді арттыру арқылы жүзеге асырылатыны көрсетілген. Мақала экожүйені сақтау тек мемлекет үшін емес, әрбір азаматтың жауапкершілігі екенін атап көрсетеді.

Түйін сөздер: Батыс Қазақстан облысы, қоршаған ортаны қорғау, экология, табиғат ресурстары, экожүйе

Кіріспе. Қоршаған ортаны қорғау – қазіргі заманның ең өзекті мәселелерінің бірі. Батыс Қазақстан облысы табиғи ресурстары бай, өнеркәсібі дамыған аймақ болып табылады. Мұнай-газ саласы, металлургия және ауыл шаруашылығы облыстың экономикасын қамтамасыз етсе де, бұл өндірістік қызметтің табиғатқа әсері байқалады. Сондықтан экологиялық мәселелерді уақытында шешу және табиғатты сақтау шараларын жүйелі түрде жүргізу маңызды [1].

Батыс Қазақстан облысы – Қазақстанның табиғи ресурстары бай, өнеркәсібі дамыған аймақтарының бірі. Мұнай-газ саласы, металлургия және ауыл шаруашылығы экономиканың негізгі салаларын құрайды, алайда бұл табиғатқа белгілі бір әсер етеді [2].

Облыстағы басты экологиялық проблемаларға су және ауа ластануы, топырақ эрозиясы, биоәртүрліліктің азаюы жатады. Өзендер мен көлдерге өнеркәсіптік қалдықтардың түсуі, ауаның зиянды газбен ластануы экожүйелерге қауіп төндіреді.

Қоршаған ортаны қорғау шаралары бірнеше бағытта жүзеге асырылуда: заңнамалық бақылау, су мен топырақты қорғау жобалары, жасыл аймақтарды көбейту және экологиялық білімді арттыру. Әрбір азамат табиғатты қорғауда жауапкершілікті сезінуі маңызды.

Батыс Қазақстанның таза әрі қауіпсіз экожүйесін сақтау – қазіргі және келешек ұрпақтың өмір сапасын қамтамасыз етудің кепілі [3].

Табиғи ресурстар мен экологиялық жағдайын қарастырамыз. Батыс Қазақстан облысы су ресурстарына, дала мен орман алқаптарына бай. Орташа климат пен кең дала табиғи экожүйелердің сақталуына мүмкіндік береді. Алайда өнеркәсіптік қалдықтар, мұнай және газ өңдеу саласындағы қалдықтар, сондай-ақ ауыл шаруашылығының химиялық тыңайтқыштар қолдануы экологиялық тепе-теңдікті бұзуы мүмкін. 1 –суретте БҚО картасы мен экожүйесі көрсетілген [4].



Сурет 1 - БҚО картасы мен экожүйе

Экологиялық проблемалар:

1. Су ресурстарының ластануы – өзендер мен көлдерге өнеркәсіп қалдықтары мен тұрмыстық лас судың түсуі су экожүйесіне қауіп төндіреді.

2. Ауа сапасының нашарлауы – өнеркәсіптік кәсіпорындардан шыққан зиянды газдар атмосфераға әсер етеді.

3. Топырақтың эрозиясы мен деградациясы – ауыл шаруашылығы мен құрылыс жұмыстары топырақтың құнарлы қабаттарын азайтуда.

4. Биоәртүрліліктің азаюы – аң-құстар мен өсімдіктердің кейбір түрлерінің саны азайып, экожүйе теңгерімі бұзылады [5].

Кесте 1- Батыс Қазақстан облысы бойынша мәліметтер көрсетілген.

Көрсеткіш	Мәлімет	Ескерту
Қоршаған ортаны қорғауға бөлінген қаражат	~15,1 млрд тг	Республика бойынша төмен көрсеткіштердің бірі
Ластаушы заттар көлемі (өндірістен)	~81,06 тыс т	Нормативтерден төмен
Атмосфера ластануы	Жоғары деңгей тіркелмеген	Экологиялық проблема ретінде көрсетілген
Қалдықтар полигоны	Жаңа полигон салынбаған	Экологиялық жағдайды жақсарту үшін әзірленді

Қорытынды. Батыс Қазақстан облысында қоршаған ортаны қорғау – кешенді және жүйелі шараларды талап етеді. Су, ауа және топырақтың сапасын жақсарту, биоәртүрлілікті сақтау, жасыл аймақтарды көбейту – басты бағыттар болып табылады. Заңнамалық бақылау мен экологиялық білімді арттыру арқылы әрбір азамат табиғатты қорғауға белсенді қатыса алады. Өңірдің экожүйесін сақтау тек қазіргі буын үшін емес, келешек ұрпақ үшін де маңызды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Заңы. Астана, 2023.
2. Жұмабаев А., Сайран М. *Қазақстанның батыс аймағында экологиялық жағдай*. Ақтөбе: Экология институты, 2021.
3. Назаров Б. . *Өнеркәсіптік қалдықтардың су экожүйесіне әсері*. Алматы: Ғылым, 2020.
4. Мұсабеков Ж. *Ауыл шаруашылығының топырақ сапасына әсері*. Ақтау: Табиғат, 2019.
5. «Қазақстандағы қоршаған ортаны қорғау жағдайы 2022» – ҚР Экология

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуются вопросы охраны окружающей среды в Западно - Казахской области. В ходе исследования применялись качественные и количественные методы, оценивались состояние рек и озер, почвы и воздуха. Также рассматривалось экологическое сознание местного населения и выбросы промышленных предприятий. В статье обсуждаются основные экологические проблемы региона – загрязнение воды и воздуха, эрозия почв, снижение биоразнообразия. Меры по охране окружающей среды реализуются через законодательный контроль, увеличение зеленых зон, проекты по защите воды и почвы, а также повышение экологической грамотности. Статья подчеркивает, что сохранение экосистем важно не только для государства, но и для каждого гражданина.

ABSTRACT

This article examines the issues of environmental protection in the West Kazakhstan region. The study employed qualitative and quantitative methods, assessing the condition of rivers and lakes, soil, and air. It also considered the ecological awareness of local residents and the emissions of industrial enterprises. The article discusses the main environmental problems of the region, including water and air pollution, soil erosion, and biodiversity loss. Environmental protection measures are implemented through legislative control, expansion of green areas, water and soil protection projects, and ecological education. The article emphasizes that preserving ecosystems is important not only for the state but also for each citizen.

УДК 614.841

Миндеев Ж.Т., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

Тулегенова Д.К., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ РИСКАМИ НА ОБЪЕКТЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КАУСТИКА КАРАЧАГАНАКСКОГО КОМПЛЕКСА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы разработки модели управления пожарными рисками на объекте комплекса нейтрализации каустика Карачаганакского перерабатывающего комплекса. Проведен анализ нормативно-правовой базы Республики Казахстан в области пожарной и промышленной безопасности. Определены основные источники возникновения пожаров на технологических установках нефтегазовой промышленности. Предложена модель управления пожарными рисками, включающая этапы идентификации опасностей, оценки риска и разработки комплекса организационных, технических и инженерных мероприятий. Реализация предложенной модели позволяет снизить вероятность возникновения пожаров и минимизировать их последствия на опасных производственных объектах.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарный риск, управление рисками, промышленная безопасность, нефтегазовые предприятия, Карачаганакский перерабатывающий комплекс

Введение. Нефтегазовая промышленность относится к числу отраслей с повышенной пожарной и взрывной опасностью. В технологических процессах используются горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости и химически активные вещества. Нарушение технологического режима, утечка опасных веществ или неисправность оборудования могут привести к возникновению пожаров и аварийных ситуаций. Одним из крупных предприятий нефтегазовой отрасли Республики Казахстан является Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение, на базе которого функционирует Карачаганакский перерабатывающий комплекс. В составе комплекса действуют различные технологические установки, включая комплекс нейтрализации каустика. Комплекс нейтрализации каустика предназначен для обработки и обезвреживания отработанного каустического раствора, образующегося в технологических процессах переработки углеводородного сырья. Его основная задача — снижение коррозионной активности и экологической опасности химических стоков. Особенности технологического процесса комплекса создают потенциальные источники пожарной опасности, что требует применения надежных методов промышленной безопасности. В связи с этим важным условием безопасной эксплуатации является разработка эффективной системы управления пожарными рисками.

Цель исследования: разработка модели управления пожарными рисками на объекте комплекса нейтрализации каустика Карачаганакского перерабатывающего комплекса.

Нормативно-правовая база Республики Казахстан в области пожарной безопасности.

Обеспечение пожарной безопасности на территории Республики Казахстан регулируется рядом законодательных и нормативных актов.

Основным нормативным документом является Закон Республики Казахстан «О гражданской защите», который определяет правовые и организационные основы обеспечения безопасности населения, объектов экономики и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций.

Дополнительное регулирование осуществляется следующими нормативными документами:

- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;
- Правила пожарной безопасности Республики Казахстан;
- СН РК 2.02-01-2023. Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- СП РК 2.02-101-2022. Пожарная безопасность зданий и сооружений;

- ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности»;

- Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;

- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

Указанные нормативные документы устанавливают требования к обеспечению противопожарной защиты объектов, системой пожарной автоматики, противопожарным расстояниям и организации мероприятий по предотвращению пожаров. Особое внимание уделяется опасным производственным объектам, к которым относятся предприятия нефтегазовой отрасли.

Анализ пожарных рисков на объекте комплекса нейтрализации каустика.

Комплекс нейтрализации каустика (КНК) Карачаганакского перерабатывающего комплекса представляет собой технологическую установку, предназначенную для обработки и нейтрализации отработанного каустического раствора, образующегося при очистке углеводородного сырья.

Анализ существующего технологического процесса показывает наличие факторов, которые могут повышать уровень пожарной опасности объекта.

Основные из них включают: Работа установки вне проектных параметров. Отклонение от проектных режимов приводит к: усилению коррозии оборудования; образованию отложений; загрязнению технологических сред.

Эти процессы повышают вероятность отказов оборудования и нарушений герметичности, что может создать условия для возгораний.

Образование химически активных соединений. В ходе очистки углеводородов от H_2S и меркаптанов образуется отработанный каустик, содержащий реакционноспособные компоненты. Их дальнейшая нейтрализация серной кислотой сопровождается тепловыми и химическими эффектами, требующими строгого контроля.

Повышенное образование сульфатов. Интенсивное образование сульфатов: снижает эффективность работы нагнетательных скважин; приводит к частой замене фильтров; увеличивает нагрузку на очистные системы.

Это повышает риск технологических отклонений, которые могут стать причиной аварийных ситуаций.

Вероятность утечек химических реагентов. Наличие каустической соды, серной кислоты и углеводородных примесей создаёт риск:

- экзотермических реакций при смешении веществ; выбросов агрессивных жидкостей;
- возникновения пожаров при контакте с горючими средами.

Пожарные риски, обусловленные технологией. К основным факторам пожарной опасности относятся:

- наличие легко воспламеняемых углеводородов и сернистых соединений;
- возможность реакций нейтрализации с выделением тепла и газов;
- коррозия и нарушение герметичности оборудования;
- риск накопления отложений, которые могут вызвать локальные перегревы;
- потенциальные утечки реагентов (каустик, кислота), способные вызвать аварийные ситуации.

По итогам проведённого анализа выявлены факторы, связанные с работой установки вне проектных параметров, образованием химически активных отходов, коррозионными процессами, отложениями и возможными нарушениями технологического режима. Совокупность этих отклонений, а также вероятность утечек химических веществ формируют повышенный уровень пожарной опасности на объекте. Это обуславливает необходимость внедрения эффективной системы управления рисками для предотвращения аварийных ситуаций и возгораний.

Методы оценки пожарных рисков. Оценка пожарных рисков осуществляется с использованием современных методов анализа промышленной безопасности.

Наиболее распространенными методами являются: Метод HAZID. Метод идентификации опасностей (HAZID) применяется для выявления потенциальных источников аварийных ситуаций на ранних стадиях анализа технологического процесса.

Метод HAZOP. Метод анализа опасностей и работоспособности (HAZOP) используется для анализа отклонений параметров технологического процесса от нормальных значений.

Количественная оценка риска.

Количественная оценка риска проводится с использованием формулы:

$$R = P \times C$$

Где, R — уровень риска,

P — вероятность возникновения пожара,

C — тяжесть последствий.

Матрица оценки пожарных рисков. Для оценки уровня пожарной опасности применяется матрица риска.

Таблица 1 - Матрица оценки пожарных рисков

Вероятность	Последствия	Уровень риска
Низкая	Незначительные повреждения оборудования	Низкий
Средняя	Повреждение оборудования и остановка производства	Средний
Высокая	Пожар или взрыв	Высокий

Использование данной матрицы позволяет определить приоритетные направления по снижению уровня пожарной опасности.

Модель управления пожарными рисками.

Разработка модели управления пожарными рисками включает несколько этапов.

1. Идентификация опасностей

На данном этапе проводится выявление всех потенциальных источников пожара.

2. Оценка вероятности возникновения пожара

Осуществляется анализ статистических данных и условий эксплуатации оборудования.

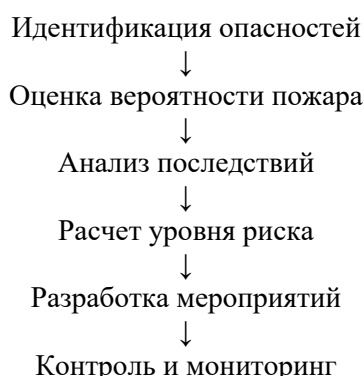
3. Анализ возможных последствий.

Оцениваются возможные последствия пожара для персонала, оборудования и окружающей среды.

4. Разработка мероприятий по снижению риска.

На основе полученных данных формируется комплекс мероприятий, направленных на снижение вероятности возникновения пожара.

Схема модели управления пожарными рисками. Модель управления пожарными рисками может быть представлена в виде следующей схемы:



Комплекс мероприятий по снижению пожарных рисков. Для повышения уровня пожарной безопасности на объекте комплекса нейтрализации каустика предлагается внедрение следующих мероприятий.

Организационные мероприятия.

- разработка инструкций по пожарной безопасности;
- проведение регулярных инструктажей;
- обучение персонала действиям при пожаре;
- проведение противопожарных тренировок.

Технические мероприятия.

- установка автоматических систем пожарной сигнализации;
- оборудование системы противопожарного водоснабжения;
- Установка переносных порошковых огнетушителей АВС
- внедрение систем контроля утечек.

Инженерные мероприятия.

- использование огнестойких строительных материалов;
- Противопожарные расстояния между зданиями, наружными установками и сооружениями
- установка взрывозащищенного электрооборудования.

Комплексное применение указанных мероприятий позволяет значительно снизить вероятность возникновения пожаров.

Результаты исследования и обсуждение. Разработанная модель управления пожарными рисками позволяет повысить уровень пожарной безопасности на объекте комплекса нейтрализации каустика.

Применение методов анализа рисков способствует выявлению наиболее опасных участков технологического процесса и разработке эффективных мер по их защите.

Внедрение предложенных мероприятий позволит:

- снизить вероятность возникновения пожаров;
- повысить надежность технологического оборудования;
- улучшить условия труда персонала;
- повысить уровень промышленной безопасности предприятия.

Заключение. В ходе исследования разработана модель управления пожарными рисками для объекта комплекса нейтрализации каустика Карачаганакского перерабатывающего комплекса. Анализ нормативно правовой базы Республики Казахстан показал, что проект соответствует действующим экологическим, санитарно гигиеническим и противопожарным требованиям, обеспечивая безопасность для жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды. Законодательство устанавливает комплекс обязательных мер по обеспечению пожарной безопасности на опасных производственных объектах, что учтено в представляемой модели. Предложенная модель управления пожарными рисками основана на современных методах анализа промышленной безопасности и включает этапы: идентификации опасностей; оценки уровня риска; разработки и внедрения профилактических мероприятий. Реализация данной модели позволит повысить уровень пожарной безопасности предприятия и снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».
2. Правила пожарной безопасности Республики Казахстан.
3. СН РК 2.02-01-2023. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
4. СП РК 2.02-101-2022. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
5. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 Об утверждении Правил пожарной безопасности.
6. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. — Москва, 2018.
7. Ковалев А.И. Пожарная безопасность промышленных предприятий. — Москва, 2019.
8. ISO 31000: Risk management — Guidelines.
9. Мартынов В.Д. Анализ и управление промышленными рисками. — Санкт-Петербург, 2020.
10. ВУПП-88 «Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности»
11. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»
12. СН РК 3.02-27-2023 «Производственные здания»

ТҮЙІН

Мақалада Қарашығанақ қайта өңдеу кешенінің каустиканы бейтараптандыру кешені объектісіндегі өрт тәуекелдерін басқару моделін әзірлеу мәселелері қарастырылады. Қазақстан Республикасының өрт және өнеркәсіптік қауіпсіздік саласындағы нормативтік-құқықтық базасына талдау жүргізілді. Мұнай-газ өнеркәсібінің технологиялық қондырғыларында өрттің туындауына әсер ететін негізгі қауіп көздері анықталды. Қауіптерді сәйкестендіру, тәуекелдерді бағалау және ұйымдастырушылық, техникалық әрі инженерлік шаралар кешенін әзірлеу кезеңдерін қамтитын өрт тәуекелдерін басқару моделі ұсынылды. Ұсынылған модельді енгізу қауіпті өндірістік объектілерде өрттің туындау ықтималдығын төмендетуге және оның салдарын барынша азайтуға мүмкіндік береді.

ABSTRACT

The article addresses the development of a fire risk management model for the caustic neutralization complex at the Karachaganak Processing Complex. An analysis of the regulatory and legal framework of the Republic of Kazakhstan in the field of fire and industrial safety was conducted. The main sources of fire occurrence at technological installations of the oil and gas industry were identified. A fire risk management model is proposed, which includes the stages of hazard identification, risk assessment, and the development of a set of organizational, technical, and engineering measures. The implementation of the proposed model makes it possible to reduce the probability of fire occurrence and minimize their consequences at hazardous industrial facilities.

УДК 614.8

Токсанбаев Е.С., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

Тулегенова Д.К., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы совершенствования системы государственного контроля и надзора в области промышленной и пожарной безопасности на примере деятельности Департамента по чрезвычайным ситуациям Западно-Казахстанской области. Проведен анализ нормативно-правовой базы Республики Казахстан, регулирующей обеспечение промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Определены основные причины нарушений требований промышленной и пожарной безопасности на предприятиях. Предложены практические рекомендации по повышению эффективности государственного контроля, включая внедрение риск-ориентированного подхода, использование цифровых технологий мониторинга и усиление профилактической работы. Реализация предложенных мер позволит повысить уровень безопасности на промышленных объектах и снизить вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: промышленная безопасность, пожарная безопасность, государственный контроль, риск-ориентированный подход, чрезвычайные ситуации, надзорная деятельность

Введение. Обеспечение промышленной и пожарной безопасности является одним из ключевых направлений государственной политики Республики Казахстан в сфере защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Современные промышленные предприятия характеризуются высокой концентрацией технологического оборудования, использованием опасных химических веществ и значительными объемами горючих материалов. Нарушения

требований безопасности на таких объектах могут привести к крупным авариям, пожарам и техногенным катастрофам, сопровождающимся значительными экономическими потерями и угрозой жизни людей. Особую актуальность данная проблема приобретает в регионах с развитой нефтегазовой промышленностью. Западно-Казахстанская область является одним из крупнейших нефтегазовых регионов страны, где расположены крупные производственные комплексы и опасные производственные объекты. В связи с этим особую роль играет эффективная система государственного контроля и надзора за соблюдением требований промышленной и пожарной безопасности.

Целью исследования является анализ действующей системы государственного контроля и разработка предложений по ее совершенствованию.

Нормативно-правовая база промышленной безопасности. Государственное регулирование промышленной и пожарной безопасности в Республике Казахстан осуществляется на основе комплекса законодательных и нормативных документов.

К основным нормативным актам относятся:

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»;
- Правила пожарной безопасности Республики Казахстан;
- строительные нормы и правила в области пожарной безопасности;
- технические регламенты безопасности зданий и сооружений;
- международные стандарты управления рисками.

Законодательство определяет основные требования к эксплуатации опасных производственных объектов, организации систем пожарной безопасности, а также полномочия государственных органов в сфере надзора. Нормативно-правовая база направлена на предупреждение аварий и минимизацию их последствий путем внедрения современных методов управления рисками.

Анализ деятельности органов государственного надзора. Органы государственного контроля осуществляют надзорную деятельность путем проведения плановых и внеплановых проверок предприятий, анализа состояния промышленной безопасности, а также проведения профилактической работы.

Основными задачами государственного надзора являются:

- контроль соблюдения требований законодательства;
- выявление нарушений требований безопасности;
- предупреждение аварий и чрезвычайных ситуаций;
- проведение профилактических мероприятий.

Анализ практики надзорной деятельности показывает, что наиболее распространенными причинами нарушений требований промышленной безопасности являются:

- изношенность технологического оборудования;
- несоблюдение технологических регламентов;
- недостаточный уровень подготовки персонала;
- несвоевременное проведение технического обслуживания оборудования;
- недостаточное финансирование мероприятий по безопасности.

Выявленные проблемы свидетельствуют о необходимости совершенствования системы государственного контроля.

Риск-ориентированный подход в системе государственного контроля. Одним из современных направлений совершенствования государственного контроля является внедрение риск-ориентированного подхода. Данный подход предполагает классификацию предприятий в зависимости от уровня потенциальной опасности их деятельности.

В соответствии с этим предприятия подразделяются на несколько категорий риска:

- высокий уровень риска – крупные опасные производственные объекты;
- средний уровень риска – предприятия со значительным уровнем потенциальной опасности;
- низкий уровень риска – объекты с минимальной вероятностью возникновения аварий.

Предприятия с высоким уровнем риска подлежат более частым проверкам, тогда как объекты с низким уровнем риска проверяются реже. Применение риск-ориентированного

подхода позволяет повысить эффективность надзорной деятельности и оптимизировать использование ресурсов государственных органов.

Таблица 1 - Основные направления государственного контроля

Направление контроля	Основные мероприятия
Пожарная безопасность	Проверка систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения
Промышленная безопасность	Контроль технического состояния оборудования
Подготовка персонала	Проведение инструктажей и тренировок
Профилактическая работа	Консультации, семинары и обучение работников

Использование цифровых технологий в надзорной деятельности. В современных условиях важную роль в повышении эффективности государственного контроля играет внедрение цифровых технологий.

К основным направлениям цифровизации относятся:

- использование автоматизированных систем мониторинга безопасности;
- применение электронных систем учета проверок;
- дистанционный контроль состояния производственных объектов;
- анализ данных с использованием информационных технологий.

Использование цифровых решений позволяет повысить оперативность контроля и своевременно выявлять потенциальные угрозы безопасности.

Практические рекомендации по совершенствованию государственного контроля.

Для повышения эффективности государственного надзора предлагается реализовать следующие меры:

1. совершенствование нормативно-правовой базы промышленной безопасности;
2. внедрение современных цифровых технологий мониторинга;
3. повышение квалификации специалистов надзорных органов;
4. усиление профилактической работы на предприятиях;
5. развитие культуры безопасности среди работников предприятий.

Реализация данных мероприятий позволит повысить уровень промышленной безопасности и снизить вероятность возникновения аварий.

Схема управления промышленной безопасностью. Идентификация опасностей → Анализ рисков → Государственная проверка → Выявление нарушений → Разработка корректирующих мероприятий → Контроль выполнения

Заключение. Совершенствование системы государственного контроля и надзора является важным условием обеспечения промышленной и пожарной безопасности на опасных производственных объектах. Проведенный анализ показал необходимость внедрения риск-ориентированного подхода, применения современных цифровых технологий и развития профилактической работы.

Реализация предложенных мер позволит повысить эффективность надзорной деятельности, снизить уровень производственных аварий и обеспечить устойчивое развитие промышленного сектора экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».
2. Правила пожарной безопасности Республики Казахстан.
3. СН РК 2.02-01-2023. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
4. СП РК 2.02-101-2022. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
5. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55 Об утверждении Правил пожарной безопасности.
6. Методические рекомендации по внедрению риск-ориентированного подхода в системе государственного контроля.
7. Белов П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование. — Москва,

2018.

8. Ковалев А.И. Пожарная безопасность промышленных предприятий. — Москва, 2019.

9. ISO 31000: Risk management — Guidelines.

10. Мартынов В.Д. Анализ и управление промышленными рисками. — Санкт-Петербург, 2020.

11. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»

12. СН РК 3.02-27-2023 «Производственные здания»

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысы Төтенше жағдайлар департаментінің қызметі мысалында өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі саласындағы мемлекеттік бақылау және қадағалау жүйесін жетілдіру мәселелері қарастырылады. Қазақстан Республикасының қауіпті өндірістік объектілерде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз етуді реттейтін нормативтік-құқықтық базасына талдау жүргізілді. Кәсіпорындардағы өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі талаптарының бұзылуының негізгі себептері анықталды. Мемлекеттік бақылаудың тиімділігін арттыру бойынша практикалық ұсыныстар ұсынылды, оның ішінде тәуекелге бағытталған тәсілді енгізу, мониторингті цифрлық технологиялар арқылы жүргізу және алдын алу жұмысын күшейту көзделген. Ұсынылған шараларды жүзеге асыру өнеркәсіптік объектілердегі қауіпсіздікті арттыруға және төтенше жағдайлардың пайда болу ықтималдығын төмендетуге мүмкіндік береді.

ABSTRACT

The article examines the improvement of the system of state control and supervision in the field of industrial and fire safety, using the activities of the Department of Emergency Situations of the West Kazakhstan Region as an example. An analysis of the regulatory framework of the Republic of Kazakhstan governing industrial safety at hazardous production facilities was carried out. The main causes of violations of industrial and fire safety requirements at enterprises were identified. Practical recommendations are proposed to enhance the effectiveness of state control, including the implementation of a risk-based approach, the use of digital monitoring technologies, and the strengthening of preventive measures. The implementation of these measures will help improve safety at industrial facilities and reduce the likelihood of emergencies.

ӘОЖ 631.52

Хайрова Н.Б., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Кубашева Ж.К., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

ҚАДАМЫ РЕТТЕЛЕТІН АЙНЫМАЛЫ ШНЕК НЕГІЗІНДЕ БАҚТЫҚ КӨШЕТТЕРДІ ОТЫРҒЫЗУ КЕЗІНДЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ МӨЛШЕРЛЕП БЕРУ МЕХАНИЗМІН НЕГІЗДЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ

ТҮЙІН

Мақалада бақ көшеттерін отырғызу кезінде минералдық тыңайтқыштарды дәл мөлшерлеп енгізуге арналған қадамы айнымалы реттелетін шнек механизмі қарастырылған. Көшеттерді отырғызу барысында тыңайтқышты тамыр аймағына агротехникалық талаптарға сәйкес локальды және біркелкі енгізу олардың бейімделуіне, бастапқы өсу қарқынына және болашақ өнімділігіне тікелей әсер етеді. Дәстүрлі тұрақты қадамды шнек механизмдері тыңайтқыш мөлшерін икемді түрде өзгертуге мүмкіндік бермейді және айналу жиілігін өзгерту қажеттілігін туындатады, бұл энергия шығынының артуына әкеледі. Осыған байланысты иірім қадамы өзгеретін шнек негізіндегі конструкциялық шешім ұсынылады. Құрылғы құрамына

тыңайтқыш бункері, электрқозғалтқыш, редуктор, шнек білігі, тұрақты және қозғалмалы спираль бөліктері, жылжымалы муфта және реттеу механизмі кіреді. Жұмыс аймағындағы иірім қадамын өзгерту арқылы тыңайтқыш беру нормасы қозғалтқыштың айналу жиілігін өзгертпей реттеледі. Теориялық талдау шнек өнімділігінің иірім қадамына тікелей пропорционал екенін көрсетті. Ұсынылған механизм мөлшерлеу дәлдігін арттыруға, тыңайтқышты біркелкі таратуға және энергия шығынын төмендетуге мүмкіндік береді. Жоба бақтық көшеттерін отырғызатын машиналарда қолдануға бағытталған және тәжірибелік сынақтар жүргізуді талап етеді.

Түйін сөздер: *мөлшерлеу механизмі, шнек, айнымалы қадам, тыңайтқыш енгізу, бақтық дақылдар, өнімділік*

Кіріспе. Қазіргі уақытта интенсивті бақ көшеттері елдің ауыл шаруашылығын дамытудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Бақтардан алынатын өнімнің сапасы мен көлемі көптеген факторларға тәуелді, оның ішінде негізгі рөлді тыңайтқыштарды дұрыс және тиімді қолдану атқарады. Тыңайтқыштар көшеттерді тіршілік ету процесін жақсартып, өнімділікті арттыруға септігін тигізеді. Дегенмен, тыңайтқыштарды дұрыс мөлшерде енгізбеу, яғни артық немесе жеткіліксіз қолдану өсімдіктің өсуіне кері әсер етіп, тамыр жүйесінің дамуын тежеп, жалпы өнімділіктің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, тыңайтқыштарды шамадан тыс қолдану топырақтың сапасын нашарлатып, қоршаған ортаға теріс әсер тигізеді, ал аз қолдану өнімділіктің қажетті деңгейге жетпеуіне себеп болады. Осыған байланысты, тыңайтқышты дәл және жергілікті енгізу қазіргі заманғы бақ көшеттерінде маңызды агротехникалық талап болып отыр [1].

Қазіргі таңда тыңайтқыштарды енгізу үшін әртүрлі механикалық және автоматтандырылған жүйелер қолданылады. Олардың ішінде шнекке негізделген механизмдер кеңінен таралған, себебі олар қарапайым құрылымы және сенімді жұмысы арқылы көп шаруашылықтарда қолданылуда. Дәстүрлі шнек механизмдері тыңайтқышты тұрақты мөлшерде береді. Бұл тәсіл қарапайым және тиімді болып көрінгенімен, оның маңызды кемшіліктері бар. Біріншіден, тыңайтқыштың мөлшерін өзгерту үшін қозғалтқыш айналым санын өзгерту немесе жұмыс органын ауыстыру қажет. Бұл өз кезегінде құрылымның күрделілігін арттырады және энергия шығынын көбейтеді. Екіншіден, әртүрлі топырақ жағдайлары мен дақылдардың ерекшеліктеріне сәйкес дозаны дәл реттеу мүмкіндігі шектеулі болып қалады. Мысалы, бірегей микроортаны қажет ететін бақтық дақылдар үшін біркелкі және тұрақты мөлшерде тыңайтқыш беру жеткіліксіз болуы мүмкін, ал кей жағдайда шамадан тыс берілу көшетке зиян келтіруі ықтимал.

Осы мәселелерді шешу үшін қадамы өзгертін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмін әзірлеу өзекті болып табылады. Мұндай механизм тыңайтқышты қажетті мөлшерде және тиімді таратуға мүмкіндік береді, әрі қозғалтқыш жылдамдығын немесе құрылымдық элементтерді алмастырмай-ақ жұмыс істейді. Айнымалы қадамдық шнек тыңайтқыш бөлшектерін біркелкі және дәл мөлшерде беру арқылы көшеттің нақты қажеттілігін қанағаттандырады. Бұл тәсіл тыңайтқышты үнемдеуге, энергия шығынын азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл технологияны енгізу бақ шаруашылығында автоматтандыру деңгейін көтеріп, жұмысты жеңілдетеді және адам еңбегін азайтады [2].

Ғылыми әдебиетке шолу жасау барысында көптеген зерттеушілердің тыңайтқыштарды енгізудің дәстүрлі әдістеріне қатысты зерттеулері бар екені анықталды. Дәстүрлі шнек механизмдерінің тиімділігі мен кемшіліктері тәжірибелік жолмен анықталған, бірақ қазіргі заманғы интенсивті бақтар үшін бұл жеткіліксіз. Көптеген зерттеулерде тұрақты шнекпен жұмыс істейтін механизмдердің өнімділігін арттыру, энергия тиімділігін көтеру және дозаны дәл реттеу мәселелері қарастырылған. Солардың негізінде айнымалы қадамдық шнек қолдану идеясы туындады, ол дозаны өзгерту мүмкіндігін қарапайым жолмен қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл тыңайтқыш берудің жаңа стратегиясын қалыптастырып, дақылдардың көшеттердің физиологиясына сәйкес дозалауды қамтамасыз етеді.

Қадамы өзгертін шнек негізіндегі мөлшерлеу механизмін әзірлеу практикалық тұрғыдан да маңызды. Біріншіден, бұл технология тыңайтқышты артық пайдаланудан сақтайды, топыраққа және қоршаған ортаға теріс әсерін азайтады. Екіншіден, дозаны нақты

реттеу өнімділікті тұрақты деңгейде сақтауға және жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді. Үшіншіден, осындай механизмдерді қолдану еңбек шығынын төмендетіп, тиімділікті арттырады. Интенсивті бақтарда мұндай шешімдер экономикалық тұрғыдан да тиімді, себебі тыңайтқыш шығынын азайту және өнімділікті арттыру арқылы шығын мен кіріс арасындағы баланс жақсарады.

Қорыта айтқанда, қадамы өзгеретін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмін әзірлеу және енгізу интенсивті бақ көшеттеріне тыңайтқышты тиімді пайдалануға, энергия шығынын азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Бұл зерттеу теориялық және практикалық тұрғыдан маңызы бар, себебі ол қазіргі заманауи агротехникалық талаптарға сай жаңа технологиялық шешім ұсынады [3].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұл зерттеуде қадамы өзгеретін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмінің тиімділігін бағалау үшін кешенді әдістемелік тәсіл қолданылды. Зерттеу барысында теориялық есептеулер, тәжірибелік сынақтар және виртуалды моделдеу әдістері біріктірілді. Теориялық зерттеу механизмнің конструкциялық параметрлерін анықтау, шнектің диаметрі, қадамы, айналу жылдамдығы, жұмыс органының ұзындығы және тыңайтқыш беру мөлшерін есептеу үшін қолданылды. Бұл әдіс арқылы механизмнің өнімділігін алдын ала бағалау және оңтайлы параметрлерін таңдау мүмкін болды.

Тәжірибелік әдістер ретінде прототипті жасау және нақты жағдайларда сынау жүргізілді. Прототиптің жұмысын бақтық дақылдарда тексеру кезінде тыңайтқышты беру мөлшері, біркелкілігі және дозалау дәлдігі бағаланды. Өртүрлі айналу жылдамдықтарында және шнек қадамының өртүрлі мәндерінде өнімділікті салыстыру арқылы оптималды жұмыс режимдері анықталды[4].

Виртуалды моделдеу әдісі CAD және CAE бағдарламалық құралдары арқылы қолданылды. Бұл әдіс шнектің айнымалы қадамымен жұмысын симуляциялауға, өртүрлі параметрлерде өнімділік пен энергия шығынын бағалауға мүмкіндік берді. Зерттеу материалдары ретінде бақтық дақылдарға арналған минералды тыңайтқыштар және дәстүрлі және айнымалы қадамды шнек үлгілері пайдаланылды. Механизмнің негізгі параметрлері: шнек диаметрі, қадамы, айналу жылдамдығы, жұмыс органының ұзындығы және тыңайтқышты беру мөлшері (кесте-1).

Кесте 1 - Шнектің қадамына байланысты өнімділік

Шнек қадамы, мм	Айналу жылдамдығы, айн/мин	Тыңайтқыш мөлшері, г/м	Дозалау дәлдігі, %	Өнімділік, кг/сағ
20	60	50	95	12
30	60	75	93	18
40	60	100	90	24
50	60	120	88	28

Кесте 1-де шнек қадамына байланысты мөлшерлеу механизмінің өнімділігі көрсетілген. Кесте келесі параметрлерді қамтиды:

- Шнек қадамы, мм – шнектің бұрылыстар арасындағы қашықтық;
 - Айналу жылдамдығы, айн/мин – шнектің бір минуттағы айналым саны;
 - Тыңайтқыш мөлшері, г/м – берілетін тыңайтқыштың ұзындық бірлігіне шаққандағы салмағы;
 - Дозалау дәлдігі, % – нақты берілген мөлшер мен теориялық мөлшер арасындағы сәйкестік;
 - Өнімділік, кг/сағ – механизм арқылы бір сағатта берілетін тыңайтқыш массасы.
- Шнек қадамы мен өнімділіктің өзара байланысы графикте көрсетілген

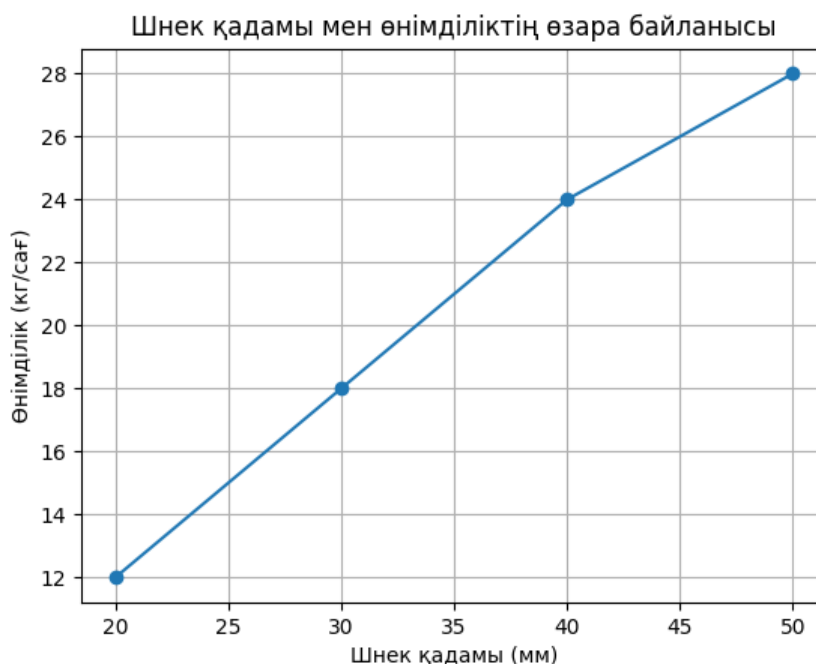


График 1 - Шнек қадамы мен өнімділіктің өзара байланысы

Негізгі тұжырымдар:

- Шнек қадамы артқан сайын өнімділік сызықты түрде өседі;
- Кішірек қадамдарда дозалау дәлдігі жоғары, бірақ өнімділік төмен;
- Үлкен қадамдарда өнімділік өседі, бірақ біркелкілік төмендейді;
- Графиктен оңтайлы жұмыс режимін таңдау мүмкіндігі анық көрінеді – өнімділік пен дозалау дәлдігі арасындағы баланс.

Шнектің өнімділігін есептеу

1. Теориялық өнімділік формуласы:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot \varphi \quad (1)$$

мұнда:

D – шнек диаметрі, м

S – шнек қадамы, м

n – айналу жиілігі, айн/с

φ – толу коэффициенті

Берілгендер:

$D = 0,08$ м

$S = 0,04$ м

$n = 1$ айн/с (60 айн/мин)

$\varphi = 0,35$

$\rho = 1200$ кг/м³

Есептеу:

$$Q = \frac{3,14 \cdot 0,08^2}{4} \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 0,35$$

$$Q = 0,0000703 \text{ м}^3/\text{с}$$

Сағаттық көлемдік өнімділік:

$$Q_{\text{сағ}} = 0,0000703 \cdot 3600 = 0,253 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Массалық өнімділік:

$$Q_{\text{масс}} = 0,253 \cdot 1200 = 303 \text{ кг/сағ}$$

Дозалау дәлдігін есептеу

$$\delta = |Q_{\text{теор}} - Q_{\text{тәж}}| / Q_{\text{теор}} \times 100\%$$
$$\delta = |303 - 285| / 303 \times 100\%$$
$$\delta = 5,9 \%$$

Шнектің есептік өнімділігі 303 кг/сағ құрады. Тәжірибелік ауытқу 5,9 % болды. Бұл көрсеткіш агротехникалық талаптарға сәйкес келеді (10 %-дан төмен) [5-8].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу барысында қадамы өзгеретін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмінің жұмыс тиімділігі бағаланды. Механизмнің негізгі параметрлері – шнек диаметрі, қадамы, айналу жылдамдығы, жұмыс органының ұзындығы және тыңайтқыш беру мөлшері – тәжірибелік және виртуалды моделдеу әдістерімен зерттелді. Зерттеу материалдары ретінде бақтық дақылдарға арналған минералды тыңайтқыштар және дәстүрлі және айнымалы қадамды шнек үлгілері пайдаланылды [9-13].

Кесте 1-де шнек қадамына байланысты өнімділік, дозалау дәлдігі және берілетін тыңайтқыш мөлшері көрсетілген. Кестеден көрініп тұрғандай, шнек қадамы артқан сайын өнімділік өседі, алайда дозалау дәлдігі аздап төмендейді. Мысалы, 20 мм қадамы бар шнек кезінде дозалау дәлдігі 95%, өнімділік 12 кг/сағ болса, 50 мм қадамда дәлдік 88%-ға дейін төмендейді, ал өнімділік 28 кг/сағ-қа жетеді. Бұл механизмнің жұмыс параметрлерін оңтайлы таңдау қажеттілігін көрсетеді, себебі артық қадам өнімділікті арттырса да біркелкілікті төмендетеді, ал кішірек қадам дәлдікті сақтайды, бірақ өнімділік аз болады.

График 1-де шнек қадамы мен өнімділіктің өзара байланысы көрсетілген. Графиктен көрініп тұрғандай, өнімділік сызықты түрде өседі, ал дозалау дәлдігі қадам артқан сайын аздап төмендейді. Бұл шнектің қадамы мен өнімділік арасындағы тепе-теңдікті анықтау үшін маңызды. Оптималды жұмыс режимі – өнімділік пен дозалау дәлдігі арасындағы баланс, ол нақты бақ шаруашылығында тиімді тыңайтқыш таратуға мүмкіндік береді.

Тәжірибелік сынақ нәтижелері теориялық есептеулермен салыстырылды. Нәтижелерден көрініп тұрғандай, айнымалы қадамды шнек дәстүрлі шнекпен салыстырғанда тыңайтқышты локальді және біркелкі беру мүмкіндігін арттырады. Сонымен қатар, эксперименттік мәліметтер бойынша, механизмнің энергия тиімділігі де жоғары болды, себебі айналу жылдамдығын өзгерту немесе жұмыс органын алмастыру қажеттілігі жоқ болды [14-18].

Виртуалды моделдеу нәтижелері шнектің әртүрлі қадамдарында өнімділіктің өзгеруін көрсетті. Модельдеу арқылы алынған мәліметтер эксперименттік нәтижелермен толық сәйкес келді, бұл механизмнің конструкциялық параметрлерінің дұрыстығын растады. Сонымен қатар, модельдеу барысында әртүрлі жұмыс жағдайларында шнектің өнімділігі мен дозалау дәлдігін болжауға мүмкіндік туды. Бұл зерттеудің практикалық маңыздылығын арттырады, себебі механизмді нақты бақ шаруашылығында қолдануға дайын етеді [19-20].

Зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе, қадамы өзгеретін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмі төмендегідей артықшылықтарды көрсетті:

1. Тыңайтқышты локальді және біркелкі беру мүмкіндігі артты;
2. Дозалау дәлдігі жоғары, өнімділік пен дәлдікті оңтайлы балансқа келтіруге болады;
3. Энергия тиімділігі жоғары, себебі қозғалтқыш жылдамдығын өзгерту немесе компоненттерді алмастыру қажет емес;
4. Механизмді әртүрлі дақылдар мен топырақ жағдайларында қолдануға болады;
5. Зерттеу нәтижелері теориялық есептеулермен сәйкес келді, бұл конструкциялық параметрлердің дұрыстығын растайды.

Қорыта айтқанда, жүргізілген зерттеу қадамы өзгеретін шнекке негізделген мөлшерлеу механизмінің тиімділігін дәлелдеді. Алынған нәтижелер интенсивті бақ шаруашылығында тыңайтқышты тиімді қолдануға, өнімділікті арттыруға және энергия шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл механизм практикалық тұрғыдан сенімді және әртүрлі дақылдарға бейімделген, бұл оның қолдану ауқымын кеңейтеді [21-22].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде бақтық дақыл көшеттерін отырғызу кезінде минералдық тыңайтқыштарды мөлшерлеп енгізуге арналған қадамы айнымалы реттелетін шнек механизмі ұсынылды және теориялық тұрғыда негізделді. Талдау барысында шнек өнімділігінің негізгі геометриялық және режимдік параметрлерге, атап айтқанда виток қадамына, айналу жиілігіне және толтыру коэффициентіне тәуелді екені анықталды.

Өнімділіктің виток қадамына тікелей пропорционал болуы тыңайтқыш беру нормасын конструктивтік жолмен реттеуге мүмкіндік беретінін көрсетті.

Ұсынылған механизмнің ерекшелігі – тыңайтқыш мөлшерін қозғалтқыштың айналу санын өзгертпей, жұмыс аймағындағы виток қадамын өзгерту арқылы басқару мүмкіндігі. Бұл тәсіл энергия шығынын төмендетуге, мөлшерлеу дәлдігін арттыруға және тыңайтқыштың біркелкі таралуын қамтамасыз етуге жағдай жасайды. Сонымен қатар конструкция қарапайымдылығымен және өндірісте қолдануға бейімділігімен ерекшеленеді.

Жалпы алғанда, ұсынылған техникалық шешім бақтық дақыл көшеттерін отырғызатын машиналарда тиімді қолданылуы мүмкін. Алдағы уақытта механизмнің тәжірибелік сынақтарын жүргізіп, мөлшерлеу дәлдігі мен агротехникалық тиімділігін сандық көрсеткіштер арқылы бағалау ұсынылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Горячкин В.П. Теория сельскохозяйственных машин. – М.: Колос, 1968. – 384 с.
2. Кузьмин Г.А. Машины непрерывного транспорта. – М.: Машиностроение, 1986. – 432 с.
3. Ибраев, А.С. Эффективность применения виртуального моделирования на этапе проектирования посадочного комплекса [Текст] / А.С.Ибраев, Ж.К. Кубашева, А.Е. Сарсенов, А.А. Сахапов, Ә.М.Сугірбай, А.К.Исетов, Ә.С.Кадыргалиев // научно-практический журнал «Наука и образование» ЗКАТУ им. Жангир хана No1-3 (78) 2025. С.23-30.
4. Пастухов А.И. Машины для внесения удобрений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
5. Лурье А.Б. Теория и расчет сельскохозяйственных машин. – Л.: Машиностроение, 1977. – 528 с.
6. Мельников С.В. Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства. – М.: Агропромиздат, 1990. – 368 с.
7. Srivastava A.K., Goering C.E., Rohrbach R.P., Buckmaster D.R. Engineering Principles of Agricultural Machines. – 2nd ed. – St. Joseph, MI: ASABE, 2006. – 744 p.
8. Kepner R.A., Bainer R., Barger E.L. Principles of Farm Machinery. – 3rd ed. – Westport: AVI Publishing Company, 1978. – 527 p.
9. Roberts A.W., Wiche S.J., Arnold P.C. Bulk Solids Handling: Equipment Selection and Operation. – London: Blackie Academic & Professional, 1999. – 512 p. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001315422200001>
10. Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA). Screw Conveyor Design Manual. – 6th ed. – USA, 2018. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000245070300001>
11. ASABE Standards. Agricultural Machinery Management Data. – St. Joseph, MI: ASABE, 2015. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000074305200014>
12. Zhang Q. Precision Agriculture Technology for Crop Farming. – Boca Raton: CRC Press, 2016. – 412 p. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000340737500002>
13. Grisso R.D., Kocher M.F., Vaughan D.H. Predicting Tractor Fuel Consumption // Applied Engineering in Agriculture. – 2004. – Vol. 20(5). – P. 553–561. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000084407100042>
14. Molenda M., Horabik J. Mechanical Properties of Granular Agro-Materials. – Lublin: Institute of Agrophysics PAS, 2005. – 220 p. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000272095300003>
15. ASABE EP403.1. Design and Installation of Screw Conveyors. – St. Joseph, MI: ASABE, 2017. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001244998700001>
16. Yahya A. Design and Development of Fertilizer Application Machinery: A Review // Agricultural Engineering International: CIGR Journal. – 2019. – Vol. 21(3). – P. 1–12. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001498125200001>
17. McCabe W.L., Smith J.C., Harriott P. Unit Operations of Chemical Engineering. – 7th ed. – New York: McGraw-Hill, 2005. – 1140 p.
18. Peleg M. Physical characteristics of food powders // Journal of Food Process Engineering. – 1988. – Vol. 11. – P. 303–328.
19. Аникин В.Д. Расчет и проектирование шнековых транспортёров. – М.: Машиностроение, 1983. – 224 с.
20. Бурмистров В.А. Проектирование сельскохозяйственных машин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 400 с.
21. Токушев М.Х. Обоснование параметров распределительного устройства удобрения с центральным дозированием: дис. ... PhD. – Астана, 2018.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен шнековый механизм с регулируемым переменным шагом витка, предназначенный для точного дозированного внесения минеральных удобрений при посадке саженцев садовых культур. Локальное и равномерное внесение удобрений в зону корневой системы в соответствии с агротехническими требованиями непосредственно влияет на приживаемость растений, начальные темпы роста и их будущую урожайность.

Традиционные шнековые механизмы с постоянным шагом витка не обеспечивают гибкого изменения нормы внесения удобрений и требуют изменения частоты вращения, что приводит к увеличению энергозатрат. В связи с этим предложено конструктивное решение на основе шнека с изменяемым шагом витка.

В состав устройства входят: бункер для удобрений, электродвигатель, редуктор, вал шнека, неподвижная и подвижная спиральные части, подвижная муфта и механизм регулирования.

Регулирование нормы подачи удобрений осуществляется за счёт изменения шага витка в рабочей зоне без изменения частоты вращения двигателя. Теоретический анализ показал, что производительность шнека прямо пропорциональна шагу витка.

Предложенный механизм позволяет повысить точность дозирования, обеспечить равномерность распределения удобрений и снизить энергозатраты. Проект ориентирован на применение в машинах для посадки саженцев садовых культур и требует проведения экспериментальных испытаний.

ABSTRACT

The article discusses a screw mechanism with an adjustable variable pitch designed for precise metered application of mineral fertilizers during the planting of orchard crop seedlings. Localized and uniform fertilizer placement in the root zone, in accordance with agrotechnical requirements, directly affects plant establishment, initial growth rate, and future yield.

Conventional screw mechanisms with a constant pitch do not allow flexible adjustment of the fertilizer application rate and require changes in rotational speed, which leads to increased energy consumption. Therefore, a design solution based on a screw with a variable pitch is proposed.

The device consists of a fertilizer hopper, an electric motor, a gearbox, a screw shaft, fixed and movable helical sections, a sliding coupling, and a regulating mechanism.

The fertilizer feed rate is controlled by changing the pitch of the screw in the working zone without altering the motor rotational speed. Theoretical analysis has shown that screw productivity is directly proportional to the pitch of the helix.

The proposed mechanism improves dosing accuracy, ensures uniform fertilizer distribution, and reduces energy consumption. The project is intended for use in orchard seedling planting machines and requires experimental validation.

УДК 621.31

Асамбаев Э. Ж., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Джапарова Д. А., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В БИОЭНЕРГЕТИКУ: ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются современные инженерные подходы к автоматизации процессов очистки животноводческих помещений и последующей переработки биоотходов. Основное внимание уделено проектированию скреперных установок, винтовых сепараторов и биогазовых реакторов, объединенных в единую цифровую экосистему. Описаны алгоритмы управления на базе программируемых логических контроллеров для оптимизации энергопотребления. Представленные решения позволяют минимизировать экологические риски и обеспечить фермерские хозяйства собственной тепловой и электрической энергией.

Результаты работы подтверждают экономическую целесообразность внедрения замкнутого цикла переработки отходов.

Ключевые слова: *навозоудаление, автоматизация, сепарация, биогаз, цифровое управление*

Введение. Современное промышленное животноводство сталкивается с проблемой накопления значительных объемов органических отходов, которые при неправильном хранении становятся источником загрязнения почв и грунтовых вод. Переход к модели «цифровой фермы» предполагает использование автоматизированных систем, которые не только очищают помещения, но и превращают отходы в высоколиквидные ресурсы: органические удобрения и биогаз. Целью данной работы является анализ инженерных решений, обеспечивающих бесперебойную работу цикла «удаление — разделение — генерация энергии».

Проектирование автоматизированных скреперных систем. Первым этапом в технологической цепочке является удаление навоза из зон содержания животных. Скреперные системы с гидравлическим или цепным приводом являются наиболее эффективными для беспривязного содержания.

Автоматизация скрепера строится на применении цифровых контроллеров, которые решают задачу предотвращения травматизма животных и защиты механизмов от перегрузок. В систему управления интегрируются датчики тока: при наезде скрепера на препятствие (например, лежащее животное) контроллер фиксирует скачок нагрузки и останавливает движение или инициирует реверс.

Таблица 1- Сравнительные характеристики систем навозоудаления

Параметр	Скреперная система (автомат)	Самосплавная система
Частота уборки	По графику (каждые 2-4 ч)	По мере наполнения ванн
Выбросы аммиака	Низкие (за счет чистоты пола)	Высокие
Энергопотребление	1,5–2,2 кВт/ч	0 (гравитация)
Контроль замерзания	Автоматический прогрев/движение	Отсутствует

Использование частотных преобразователей в управлении приводом позволяет плавно изменять скорость движения скрепера в зависимости от времени суток и интенсивности накопления навоза, что снижает износ механических узлов на 25–30%.

Технология сепарации и подготовка сырья. Для эффективной работы биогазовой установки навоз необходимо разделить на твердую и жидкую фракции. Жидкая фракция используется для орошения или возврата в систему гидросмыва, а твердая — как субстрат для ферментации или подстилка.

В основе современных решений лежат шнековые (винтовые) сепараторы. Автоматизация здесь заключается в поддержании постоянного давления в прессующей головке. Цифровой контроллер регулирует подачу насоса и скорость вращения шнека, ориентируясь на показатели влажности на выходе.

Оптимальное содержание сухого вещества для загрузки в биореактор составляет 8–12%. Применение автоматизированной сепарации позволяет стабилизировать этот показатель независимо от исходной консистенции стоков, что критически важно для микробиологических процессов в метантенке.

Биогазовые установки под цифровым управлением. Биогазовая установка (БГУ) представляет собой сложный химико-биологический реактор. Ключевой инженерной задачей является поддержание стабильной температуры (мезофильный режим 37–38°C или термофильный 52–55°C) и гомогенности среды.

Цифровое управление БГУ включает:

1.Контроль перемешивания: использование погружных миксеров, работающих по циклическому алгоритму для предотвращения образования корки.

2.Терморегуляция: управление трехходовыми клапанами в системе водяного обогрева реактора.

3.Мониторинг состава газа: датчики метана (CH₄), сероводорода (H₂S) и углекислого газа (CO₂) позволяют корректировать время пребывания субстрата в реакторе.

Анализ данных и облачная интеграция. Современная автоматизация не ограничивается локальным управлением. Интеграция всех узлов (скреперов, сепараторов и БГУ) в единую сеть позволяет использовать SCADA-системы для дистанционного мониторинга. Сбор телеметрии в режиме реального времени дает возможность прогнозировать выход биогаза и планировать график технического обслуживания оборудования до наступления критических поломок. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет системе адаптироваться к изменению рациона животных, который напрямую влияет на химический состав навоза и, как следствие, на интенсивность газовыделения в реакторе.

Экономическая эффективность и экологический аспект. Внедрение описанных инженерных решений кардинально меняет экономику фермерского хозяйства. Традиционная утилизация навоза требует затрат на транспортировку и хранение, тогда как автоматизированный цикл превращает эти издержки в доходы. Прямая экономия достигается за счет замещения внешних энергоресурсов: вырабатываемая когенерационными установками тепловая энергия покрывает нужды отопления животноводческих комплексов, а излишки электроэнергии могут быть направлены на другие производственные линии. Экологический эффект выражается в снижении эмиссии парниковых газов, в частности метана, который улавливается в герметичных реакторах. Твердая фракция после сепарации и термической обработки в БГУ становится стерильным высококачественным удобрением, лишенным патогенной микрофлоры и семян сорных растений. Таким образом, автоматизация процессов навозоудаления и переработки замыкает производственный цикл, превращая экологическую проблему в основу энергетической безопасности агропредприятия.

Заключение. Переход к автоматизированным системам переработки отходов является необходимым шагом для интенсификации животноводства. Предложенные инженерные решения на базе цифрового управления обеспечивают не только высокую санитарную культуру производства, но и стабильный энергетический профиль хозяйства, минимизируя антропогенное воздействие на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета : РД-АПК 1.10.15.02-17. – Введ. 2017–09–14. – М. : Росинформагротех, 2017. – 165 с.

2.Бондаренко, А. М. Автоматизация технологических процессов в животноводстве : учебное пособие / А. М. Бондаренко, И. В. Капустин. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 238 с.

3.Хазанов, В. Г. Проектирование систем навозоудаления на фермах КРС / В. Г. Хазанов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 34–40.

4.Сычев, В. В. Автоматизированные системы управления скреперными установками с защитой от травматизма животных / В. В. Сычев, Д. Н. Коновалов // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3 (90). – С. 82–88.

5.Гриднев, П. И. Инженерные решения по повышению эффективности систем навозоудаления / П. И. Гриднев, Т. Т. Гриднева // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 5. – С. 14–18.

6.Марченко, О. Ю. Механико-технологическое обоснование процесса разделения навоза на фракции шнековыми сепараторами / О. Ю. Марченко // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 2 (27). – С. 156–162.

7.Ковалев, А. А. Автоматизация процессов в биогазовых установках / А. А. Ковалев, Д. А. Ковалев // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2017. – № 4. – С. 12–16.

8.Баадер, В. Биогаз: Теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер ; пер. с нем. М. И. Серебряного. – М. : Колос, 1982. – 148 с.

9.Тихомиров, Д. А. Энергосберегающие электрические системы и установки в животноводстве / Д. А. Тихомиров. – М. : ФГБНУ ВИЭСХ, 2016. – 232 с.

10.Мишуров, Н. П. Цифровые технологии в управлении процессами переработки органических отходов животноводства / Н. П. Мишуров, В. В. Кондратьева // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 8. – С. 2–7.

11.Панцхава, Е. С. Биогазовые технологии. Инженерные решения / Е. С. Панцхава. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2011. – 214 с.

12.Шилин, В. А. Программируемые логические контроллеры в автоматизации агропромышленного комплекса / В. А. Шилин. – СПб. : Лань, 2023. – 192 с.

13.

ТҮЙІН

Мақалада мал шаруашылығы қалдықтарын жинау мен қайта өңдеуді автоматтандырудың заманауи инженерлік шешімдері қарастырылған. Скреперлік қондырғыларды, сепараторларды және биогаз реакторларын бірыңғай цифрлық жүйеге біріктіру жолдары сипатталған. Бағдарламаланатын логикалық контроллерлер негізінде энергия тұтынуды оптимизациялау алгоритмдері ұсынылған. Бұл технологиялық шешімдер экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, шаруа қожалықтарын дербес энергия көздерімен жабдықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері қалдықтарды өңдеудің тұйық циклін енгізудің экономикалық тиімділігін дәлелдейді.

ABSTRACT

The article examines modern engineering approaches to automating manure removal and bio-waste processing into bioenergy. The focus is on designing scraper systems, screw separators, and biogas reactors integrated into a unified digital ecosystem. Management algorithms based on programmable logic controllers are described to optimize energy consumption. These solutions minimize environmental risks and provide farms with independent thermal and electrical energy. The findings confirm the economic viability of implementing a closed-cycle waste processing system.

ЭОЖ 631.3:004.8

Беккалиев А.Е., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

Джаналиев Е.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Қазақстан

МАЛ ШАРУАШЫЛЫғыНДА ЛОГИСТИКА МЕН КӨЛІКТІ ЦИФРЛАНДЫРУ: ИНЖЕНЕРЛІК ШЕШІМДЕР

ТҮЙІН

Мақалада мал шаруашылығында автономды көлік жүйелерін қолданудың заманауи мүмкіндіктері зерттеледі. Ауыл шаруашылығы өндірісін тиімді басқаруда көлік құралдарының рөлі, әсіресе дрондар, автономды тракторлар және роботтандырылған тасымалдау жүйелері қарастырылады. Зерттеу барысында сандық технологиялар мен инженерлік шешімдердің интеграциясы, малдың жайылымдағы қозғалысын бақылау, азық-түлікті жеткізу және еңбек шығындарын азайту тәсілдері талданды. Нәтижесінде автономды көлік жүйелерін енгізу мал шаруашылығының өнімділігін арттыруға, ресурстарды үнемдеуге және өндірістің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретіні анықталды.

Түйін сөздер: мал шаруашылығы, автономды көлік жүйелері, смарт ферма, дрондар, цифрлық технология

Мал шаруашылығында логистика мен көлікті тиімді басқару – өндіріс тиімділігін арттырудың басты аспектілерінің бірі болып табылады. Кәдімгі фермаларда азық жеткізу, жайылымдағы мал қозғалысын бақылау және өнімділікті есептеу адам еңбегіне тәуелді. Соңғы жылдары цифрлық технологиялар мен инженерлік шешімдер фермерлерге процестерді автоматтандыруға мүмкіндік беріп, мал шаруашылығының тиімділігін едәуір арттырды.

Қазақстанда мал шаруашылығын дамыту мемлекеттік аграрлық саясаттың маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Осыған байланысты көлік пен логистиканы цифрландыру фермерлік өндіріс жүйесін заманауи талаптарға сай тиімді етуге мүмкіндік береді [1].

Мал шаруашылығында логистика келесі бағыттарды қамтиды:

- Қойма және азық-түлік қорын басқару: автоматтандырылған қоймалар, датчиктер арқылы қордың көлемін бақылау;
- Өнімді тасымалдау: сүт, ет және басқа өнімдерді уақытында жеткізу, салқын тізбекті сақтау;
- Ветеринарлық қызметтер: малдың қозғалысы мен вакцинациялау графигін бақылау;
- Қоректендіру жүйесі: азық-түлік беруді автоматтандыру, рационды есептеу жүйелері.

Логистиканы цифрландыру фермерлік кешендерде ресурстарды тиімді қолдануға, шығындарды азайтуға және өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Қазақстанда ауыл шаруашылығы өнімдерін шекарадан өткізу процестерін (экспорт-импорт) цифрландыру жоспарлануда. Ауыл шаруашылығы министрлігінің мәліметінше, бұл шаралар мал өнімдерінің толық қозғалысын бақылауға (end-to-end traceability), жануарлар мен жануар текті өнімдердің электрондық сертификатталуын қамтамасыз етуге және олардың қозғалысын қадағалауға бағытталған [2].

ҚР қазіргі уақытта пилоттық жоба жүзеге асырылуда, оның аясында мал өнімдерінің өмірлік циклының барлық кезеңін бақылау автоматтандырылады. Биыл «Еттің ветеринарлық-санитарлық тексерісі» модулі барлық өңірлер мен республикалық маңызы бар қалаларда іске қосылады. Бұл модуль тексеру сертификаттарын автоматты түрде беріп, малдың толық қозғалысын бақылауға мүмкіндік береді [3].

Сондай-ақ, экспорт кезінде жануарларды карантинге қою және карантиндік циклды толық бақылау үшін жаңа сандық жүйе әзірленуде. Бұл жүйені іске қосу 2026 жылдың ағымдағы айында жоспарланған.

Атап айтқанда:

- Жануарлардың бақылаусыз қозғалысы;
- Диагностикалық зерттеулерді уақытында жүргізбеу;
- Иелердің ауырған жануарларды санитариялық союға тапсырмауы.

Бүгінгі таңда Солтүстік Қазақстан және Жетісу облыстарында бұл бағытта толық жұмыс жүргізілуде.

Көлікті цифрландыру мал шаруашылығында негізгі рөл атқарады. Инженерлік шешімдерге мыналар жатады [4]:

- GPS және IoT құрылғылары мал тасымалдау мен өнім жеткізуді нақты бақылау үшін;
- Маршрутты оңтайландыру жүйелері көлік шығындарын азайту үшін;
- Сандық платформалар мен мобильді қосымшалар көлік логистикасын интеграциялау үшін;
- Деректерді талдау жүйелері – уақытылы шешім қабылдау және тәуекелдерді азайту.

Бұл жүйелер малдың қозғалысын қадағалап, көліктің тиімділігін арттырады және логистикалық шығындарды төмендетеді.

Көлікті цифрландыру мал шаруашылығында негізгі рөл атқарады. Инженерлік шешімдерге мыналар жатады:

- GPS және IoT құрылғылары мал тасымалдау мен өнім жеткізуді нақты бақылау үшін;
- Маршрутты оңтайландыру жүйелері көлік шығындарын азайту үшін;
- Сандық платформалар мен мобильді қосымшалар көлік логистикасын интеграциялау үшін;
- Деректерді талдау жүйелері – уақытылы шешім қабылдау және тәуекелдерді азайту.

Бұл жүйелер малдың қозғалысын қадағалап, көліктің тиімділігін арттырады және логистикалық шығындарды төмендетеді.

Әлемде мал шаруашылығын цифрландыру әрі логистикалық процестерді автоматтандыру бойынша әртүрлі модельдер мен технологиялар кеңінен қолданылуда.

RFID, QR-кодтар, GPS-система қолдану мал мен өнімдердің қозғалысын нақты бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, АҚШ пен Канадада 60%-дан астам мал логистикасы RFID-маркировкалар арқылы бақыланады, бұл экспорттық стандарттарға сәйкестікті қамтамасыз етеді [5].

Кесте 1- Салыстырмалы талдау: Қазақстан vs Әлем

Негізгі бағыт	Қазақстандағы тәжірибе	Әлемдік тәжірибе
Бақылау	Мемлекеттік жүйе, толық бақылау платформалары енгізілуде	RFID/QR, blockchain кеңінен қолданылады
Ветеринариялық бақылау	Санитарлық-ветеринарлық модульдер автоматтандыру	IoT, биосенсорлар ветеринарлық мониторинг
Көлік логистикасы	Интеграцияланған платформалар құру (Көлік-логистика жүйесі)	Глобалды fleet-менеджмент (Wialon т.б.)
ERP/Басқару	Белгілі ERP енгізу басталуда	Жүйелі ERP платформалар кең таралған
Инновациялық технологиялар	Жиі пилоттық жобалар және мемлекеттік бастамалар	IoT, AI, blockchain толық интеграцияланған

Мысалы, virtual fencing жүйесі GPS-ге негізделген виртуалды шекаралар құрып, жануарлардың жайылым аймақтарын автоматты түрде басқарады. Мұндай технологиялар жануар қозғалысын оңтайландырып, физикалық қоршаулар қажеттігін төмендетеді.

Смартфон мен IoT негізіндегі жүйелер (мысалы, Wialon) әлемде көлік және активтерді бақылау платформасы ретінде кең қолданылады және бірнеше миллионнан астам активпен байланыстырылған. Бұл логистика мен тасымалдауды автоматты түрде бақылауға мүмкіндік береді [6].

Бразилиялық JetBov сияқты платформалар мал шаруашылығын толық басқару жүйесі ретінде қызмет атқарады. Бұл жүйелер малды тіркеу деректерін, экономикалық көрсеткіштерді, жайылымдарды бақылау мен аналитикалық есептерді интеграциялайды, бұл логистикалық шешімдерді қабылдауды жақсартады.

Мал шаруашылығында логистика мен көлікті цифрландыру фермерлік кешендердің экономикалық тиімділігін арттыруға, жеткізу процестерін оңтайландыруға және өнім сапасын жақсартуға септігін тигізеді. Инженерлік шешімдер мен заманауи технологияларды енгізу арқылы мал шаруашылығында цифрлық трансформацияны жүзеге асыруға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Алдабергенова К.М. Ауыл шаруашылығын цифрландыру: даму мүмкіндіктері мен перспективалары. Academic Scientific Journal of Computer Science, №4 (2023), 64–77. DOI:10.32014/2023.2518-1726.219 – Ауылшаруашылықтағы цифрландырудың теориялық және практикалық аспектілері.

2.Li L., Tian P., Dai J., Miao F. Design of agricultural product traceability system based on blockchain and RFID. Scientific Reports, vol. 14, article 23599 (2024) – Агроөнімдерді қадағалау жүйесін blockchain және RFID арқылы жобалау.

3.Technologies in cattle traceability: A bibliometric analysis. Computers and Electronics in Agriculture, Volume 227 (2024) – Малды қадағалаудағы цифрлық технологиялардың библиометриялық талдауы.

4.Digital Livestock Farming. ScienceDirect – цифрландыру мен жасанды интеллекттің мал шаруашылығына ықпалы.

5.JetBov. (2024). Farm management system for cattle: user guide and implementation case studies. Brazil: JetBov Tech.

6.Wialon. (2023). IoT and GPS-based asset monitoring solutions for livestock logistics. Wialon White Paper Series.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена применению автономных транспортных систем в животноводстве и цифровизации логистики. Рассматривается роль дронов, автономных тракторов и роботизированных систем в управлении фермерским производством. Анализируются методы контроля движения животных на пастбищах, доставки кормов и снижения трудозатрат с помощью цифровых технологий. Показано, что внедрение современных инженерных решений

повышает эффективность, экономичность и экологическую безопасность животноводства. Представлены примеры международного опыта и пилотных проектов в Казахстане.

ABSTRACT

The article explores the use of autonomous transport systems in livestock farming and logistics digitalization. It examines the role of drones, autonomous tractors, and robotic systems in managing farm operations. Methods for monitoring animal movement on pastures, delivering feed, and reducing labor costs through digital technologies are analyzed. The study demonstrates that implementing modern engineering solutions enhances efficiency, cost-effectiveness, and environmental safety in livestock production. Examples of international practices and pilot projects in Kazakhstan are also presented.

ӘОЖ 004.89

Қындыбаев А. К., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Касымова А. Х., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ДРОНДАРДЫ ҚОЛДАНУ

ТҮЙІН

Мақалада автоматтандырылған басқару жүйелерінде (АБЖ) жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолданудың негізгі бағыттары мен артықшылықтары қарастырылады. Бұл жұмыста дрондардың жол инфрақұрылымын бақылаудағы тиімділігі қарастырылады. Нақты мысалдар негізінде өндірістік процестерді, көлік және мал шаруашылығы салаларындағы басқаруды жетілдіру үшін нейрондық желілер, бұлтты есептеулер және интеллектуалды алгоритмдер пайдаланудың тиімділігі сипатталады. Жасанды интеллект технологиялары негізінде дрондарды автоматты басқару жүйесін әзірлеу және оны ауыл шаруашылығында, соның ішінде мал шаруашылығы саласында қолдану мәселелері қарастырылған. Мал басын бақылау, жайылым аумағын мониторингтеу, ауру белгілерін ерте анықтау және қауіпсіздікті қамтамасыз ету сияқты міндеттерді автоматтандыру мүмкіндіктері талданады. Жүйенің құрылымы, жұмыс алгоритмі және тәжірибелік нәтижелері сипатталады.

Түйін сөздер: автоматты басқару жүйесі (АБЖ), жасанды интеллект (ЖИ), дрон, автономды басқару, цифрлық ауыл шаруашылығы

Кіріспе. Қазақстанның ауылшаруашылық кешенінде цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект негізіндегі шешімдер белсенді түрде енгізілуде. Бұл құралдар шаруаларға бақылау тиімділігін арттыруға, ресурстарды оңтайлы пайдалануға және барлық процестердің ашықтығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Ғылым мен техниканың қарқынды дамуы ақпаратқа деген сұранысты арттырып, оны тиімді әрі жедел жеткізудің жаңа жолдарын талап етті.

Цифрлық трансформация ауыл шаруашылығы саласына белсенді түрде еніп келеді. Әсіресе мал шаруашылығында үлкен аумақтарды бақылау, малдың қозғалысын қадағалау және жайылым жағдайын бағалау маңызды мәселе болып табылады[1].

Қазіргі таңда әлемдік деңгейде ауыл шаруашылығында дрон технологияларын кеңінен қолданатын компаниялардың бірі – DJI. Сонымен қатар автономды ұшқышсыз басқару жүйелерін дамытуда Skydio компаниясы жасанды интеллект негізіндегі шешімдер ұсынуда. Дегенмен, мал шаруашылығына бейімделген толық автономды интеллектуалды жүйелерді әзірлеу өзекті ғылыми мәселе болып қала береді. Еліміздің ауыл шаруашылығында кадр тапшылығы аңғарылады. Әсіресе техниканың тілін меңгерген маман табу қиын. Жастардың аграрлық салаға қызығушылығы аз. Аталған кемшіліктер салаға одан әрі кері әсерін тигізуі мүмкін. Бұл мәселені шешу үшін жасанды интеллектіге жүгінуіміз қажет. Мысалы еліміздегі ірі экономикалық және әлеуметтік мәселелерді шешуге арналған «AgriMo» жобасы қабілетті.

Себебі біз ауыл шаруашылығы секторындағы агродрондарды және метеостанцияларды жасау арқылы фермалардағы өсімдіктердің ауруларын жойып, оларды автоматты түрде емдейміз. Сол үшін біз дрондарға жасанды интеллектіні қостық. Басқа компанияларға қарағанда, өсімдіктерге керекті тыңайтқыштарды толықтай автономды агродрондар арқылы береміз. Осымен қатар біз ферма туралы барлық ақпаратты метеостанциялар арқылы жинақтап, оны шаруаларға жедел жеткізіп, кез келген мүмкін шығындарды болдырмауға тырысамыз. «AgriMo» командасының капитаны Әлішер Орынбай, агродрондарды нөлден бастап әзірлеуге, компьютерлік көру моделін жасауға тыңғылықты кірісіп жатқандығын, сонымен қатар мал шаруашылығында өрістегі малдарды бақылау жағдайларға арналған дрондарды жасағысы келетінін айтты. Қазіргі таңда «дрон» аталатын мұндай құрылғылардың мүмкіндігін арттыру бойынша түрлі инновациялық жобалар кеңінен жүзеге асырылуда [2-3]

Зерттеудің барысында мал шаруашылығында келесі проблемалар жиі кездеседі:

- 1) Малдың жоғалуы немесе шашырап кетуі;
- 2) Ауру белгілерін кеш анықтау;
- 3) Жайылым сапасын бақылаудың жеткіліксіздігі;
- 4) Қауіпсіздік мәселелері (жыртқыштар, бөтен адамдар).

Жасанды интеллект негізіндегі автоматты басқарылатын дрон жүйесі бұл мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Автономды дрондар:

- a) Мал басын автоматты санау;
- b) Жылу камералары арқылы ауру малды анықтау;
- c) GPS арқылы малдың қозғалыс картасын жасау;
- d) Жайылым жағдайын талдау (өсімдік тығыздығы, ылғалдылық).

Мал шаруашылығында малдарды ұдайы бақылау-оларды тиімді пайдалану мен уақтылы күтім жасаудың маңызды шарты болып табылады. Алайда дәстүрлі бақылау әдістері – визуалды тексерулер, геолокациялық түсірілімдер және стационарлық өлшеу құралдары – көп уақытты, адам ресурстарын және қаржыны талап етеді. Қазіргі уақытта мал шаруашылығы инфрақұрылымын бақылау мен дамытуда жаңа технологиялар енгізілуде. Соның ішінде, әсіресе ұшқышсыз басқарылатын ұшу аппараттары – дрондарды – ерекше атап айтуға болады. Олар қысқа уақыт ішінде үлкен аумақты шолуға мүмкіндік беретін құрылғылар. Мысалы, заманауи дрондар жоғары ажыратымдылықтағы бейнекамералармен, инфрақызыл сенсорлармен, LIDAR жүйелерімен және GPS модульдерімен жабдықталады. Мәселен, DJI Phantom 4 RTK дроны 100 метр биіктіктен 2 см/пиксель дәлдікпен сурет түсіре алады. Ал LIDAR жүйесімен жабдықталған дрондар 3D модельдеу арқылы жер бедерінің немесе инфрақұрылым нысандарының геометриялық параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай дрондардың көмегімен шамамен 10 км аумақты 30–40 минут ішінде толық сканерлеуге болады. Ал алынған мәліметтерді өңдеу және талдау үшін Pix4D, Agisoft Metashape және DroneDeploy сияқты бағдарламалық қамтамасыз ету құралдары кеңінен қолданылады [4].

Бүгінгі қарқынды технологиялық даму дәуірінде дрон технологиясы әскери саладан азаматтық салаға дейін кеңейіп, қазіргі заманғы технологиялық революцияның маңызды символдарының біріне айналды. Қолдану салаларының үздіксіз кеңеюімен дрондардың функциялары барған сайын күшейіп келеді, және мұның бәрінің артында негізгі компонент - өнеркәсіптік компьютер түр. Дрондардың «ақылды миы» ретінде өнеркәсіптік компьютерлер деректерді өңдеу, ұшуды басқару және тапсырманы орындау сияқты бірнеше негізгі функцияларды орындайды және дрондардың тиімді және тұрақты жұмысын қамтамасыз етудің кілті болып табылады[5].

Мал шаруашылығы саласына арналған жасанды интеллект негізіндегі дрондарды автоматты басқару жүйесін әзірлеу.

Зерттеудің өзектілігі – жол инфрақұрылымының жай-күйін тиімді, қауіпсіз және үнемді бақылау жүйесін дрондарды қолдану арқылы қалыптастыру. Бұл әдіс Қазақстанның климаттық тұрғыдан күрделі күре жолдары үшін маңызды. Жолдардың жағдайын жедел әрі нақты бағалау – стратегиялық шешім қабылдауға қажет.

Міндеттері:

1. Мал шаруашылығында қолданылатын дрон жүйелеріне талдау жасау;
2. Жүйенің бағдарламалық-аппараттық архитектурасын жобалау;

3. Малдарды тану және санау алгоритмін әзірлеу;
4. Жайылымды мониторингтеу моделін құру;
5. Тәжірибелік сынақ жүргізу;
6. Жүйенің тиімділігін бағалау.

7. Қазіргі уақытта ЖИ саласында қолданылатын негізгі бағдарламалау тілдерінің қатарына LISP, Prolog және C++ жатады.

Алғашқы екеуі – тар мамандандырылған тілдер болып табылады және ЖИ жүйелерін құру үшін арнайы әзірленген. Ал C++ тілі жалпы мақсаттағы бағдарламалау тілі болып саналады және кәсіби бағдарламашылар арасында кеңінен қолданылатын тілдердің бірі болып табылады. Жүйенің құрылымы, дрондардың негізгі электрондық жүйесі ретінде өнеркәсіптік компьютерлер қуатты есептеу қуатымен, тиімді деректерді өңдеу мүмкіндіктерімен және тұрақты жұмыс өнімділігімен дрондардың әртүрлі қолданылуына берік техникалық қолдау көрсетеді. Ықшам қондырғылар үшін, 1U сөрелік ДК немесе 2U тірекке орнатылатын компьютер икемді шешімдер ұсынады, ал 4U тірекке орнатылатын компьютер жоғары сұранысқа ие қолданбалар үшін кеңейтілген мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді.

Технологияның үздіксіз дамуы мен инновациясымен бірге, болашақ интеллектуалды дәуірде дрондар маңызды рөл атқаратынына сенуге негіз бар. Беріктік талап ететін орталар үшін, берік тірекке орнатылатын компьютер катал жағдайларда тұрақты жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін өте қолайлы. Сонымен қатар, сияқты опциялар өнеркәсіптік компьютер Advantech әртүрлі өнеркәсіптік қолданбаларға бейімделген сенімді өнімділікті ұсынады. Өнеркәсіптік компьютерлер бұл өзгерісті қозғаушы негізгі күш болып табылады, бұл дрондарға маңызды тапсырмаларды жылдамдықпен, дәлдікпен және төзімділікпен орындауға мүмкіндік береді [6].

Бұл зерттеліп отырған жүйе келесі модульдерден тұрады:

1. Сенсорлық модуль
 - a) RGB камера;
 - b) Жылу (thermal) камера;
 - c) GPS/ГЛОНАСС;
 - d) Инерциалдық өлшеу блогы (IMU).
- 2 Деректерді өңдеу модулі
 - a) CNN негізіндегі объектіні тану моделі;
 - b) Мал санын автоматты есептеу алгоритмі;
 - c) Жайылым жағдайын классификациялау жүйесі.
- 3 Шешім қабылдау модулі
 - a) Малдың ауытқуын анықтау;
 - b) Қауіпті аймақтарды белгілеу;
 - c) Автоматты маршрут жоспарлау.
- 4 Атқарушы модуль
 - a) Ұшу биіктігін реттеу;
 - b) Бағытты түзету;
 - c) Қону және қайту алгоритмі.

Зерттелу әдістемесі жүйені әзірлеу келесі кезеңдерден тұрды:

1. Мал бейнелерінің деректер жинағын қалыптастыру;
2. Нейрондық желіні оқыту;
3. Симуляциялық ортада тестілеу;
4. Нақты жайылым жағдайында сынақ жүргізу;
5. Нәтижелерді салыстырмалы талдау.

Бұл модульдарды модельдеп құру үшін терең оқыту фреймворктері қолданылды (Tensor Flow / PyTorch). Компьютерлік көру үшін Open CV кітапханасы пайдаланылды. Нәтижесінде инфрақұрылым нысандарын қадағалау кезінде дрондарға орнатылған камералар, лазерлік сканерлер (LiDAR) және инфрақызыл (IR) жылу датчиктері маңызды рөл атқарады. Мәселен, 20 Мп анықтықтағы камералар мен түсірілген бейне мен фото суреттерде жер бедерін 1.5 – 2 см/п дәлдікпен көру мүмкін. Яғни бұл технология 2 см-ден кіші микрожарықтарды анықтауға жағдай жасайды. eBee X дроны 1.8 см/пиксель дәлдікпен суретке түсіріп, шамамен 90 минутқа дейін ауада бола алады. DJI Phantom 4 RTK дроны 30 минут

ішінде шамамен 2 км² жерді сапалы түрде зерттеп шыға алады. Ал DJI Matrice 300RTK дроны бірнеше сенсорды қатар пайдаланып, 55 минутқа дейін тоқтаусыз жұмыс істей алады. Жылу датчиктері температурадағы 0.05°C айырмашылықты да анықтай алады. Бұл технология мұздың пайда болуын, арматураның шамадан тыс қызуын және жер астындағы су ағып кетуін ерте кезеңде анықтауға көмектеседі. Малға су ішуге 6 өзең, көл бар орындары белгілі болады, гектраға бөлгенде. InfraTech Thermal-X құрылғысы -20°C тан +150°C-қа дейінгі темпertureны 30 м дейінгі биіктікте 1°C дәлдікпен өлшей алады. Жасанды интеллект жүйелері дрон түсірген бейне мен фотосуреттерді автоматты түрде талдап, 92 – 95% дәлдікпен су жиналған жерлерді, шұңқырларды және іздерді анықтай алады. Бұл технология мал шаруашылығына әсер ететін факторларды 90% -ға дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Қаржылық тұрғыдан қарағанда, дәстүрлі бақылау тәсілдерімен салыстырғанда дрондарды қолдану әлдеқайда тиімді екенін көрсетті. Бұрын мұндай жұмыстарға шамамен 100 бірлік шығын қажет болса, дрондардың көмегімен бұл көрсеткіш 45 бірлікке дейін төмендеп, шамамен 50% үнемдеуге мүмкіндік береді. Дрондар күніне екі рет ұшып, әрқайсысы шамамен 5 км радиустағы аумақты зерттей алады. Соның нәтижесінде орта есеппен 80 км² жер қамтылды. Жиналған мәліметтер GIS (геоақпараттық жүйе) арқылы картаға егізіліп, қай жерде қандай ақау бар екені анық әрі көрнекі түрде көрсетілді. Бұл жөндеу жұмыстарын жоспарлауды жеңілдетіп, қаржыны тиімді пайдалануға жағдай жасады. Сонымен қатар, Edge AI технологиялары дрондарға деректерді нақты уақыт режимінде талдауға мүмкіндік береді. Осы арқылы жүйе ақаулар туралы ескертулерді бұлттық серверге жібермей-ақ бірден хабарлай алады. Дегенмен, зерттеу барысында кейбір қиындықтар да байқалды. Мысалы, желдің жылдамдығы 10 м/с асқан жағдайда түсірілген бейнелердің сапасы төмендейді. Таулы аймақтарда GPS сигналы әлсіреп, өлшеу дәлдігіне әсер етеді. Ал, электр қуаты мен интернет байланысы шектеулі жерлерде дрондарды зарядтау және алынған деректерді жіберу қиындық туғызады. Соған қарамастан, әлемдік тәжірибе бұл технологияның болашағы зор екенін көрсетеді. Мысалы, Германияда жол инфрақұрылымының шамамен 68%-ы дрондар мен ЖИ көмегімен бақыланады. АҚШ-та 2025 жылға дейін барлық штаттарда дрондық бақылау жүйесін енгізу жоспарланған. Қазақстанда да бұл технология біртіндеп дамып келеді. Алғашқы нәтижелер халықаралық стандарттарға жақындай бастағанын көрсетеді. Жалпы алғанда, дрондарға орнатылған жоғары дәлдіктегі камералар, лазерлік сканерлер және жылу датчиктері инфрақұрылым нысандарын бақылаудың жаңа кезеңін бастады. Бұл технология уақыт пен қаржыны үнемдеумен қатар, адам үшін қауіпті жағдайлардың алдын алуға көмектеседі. [7].

1-кестеде тәжірибелік зерттеу нәтижесінде:

-Мал санау дәлдігі 98% деңгейіне;

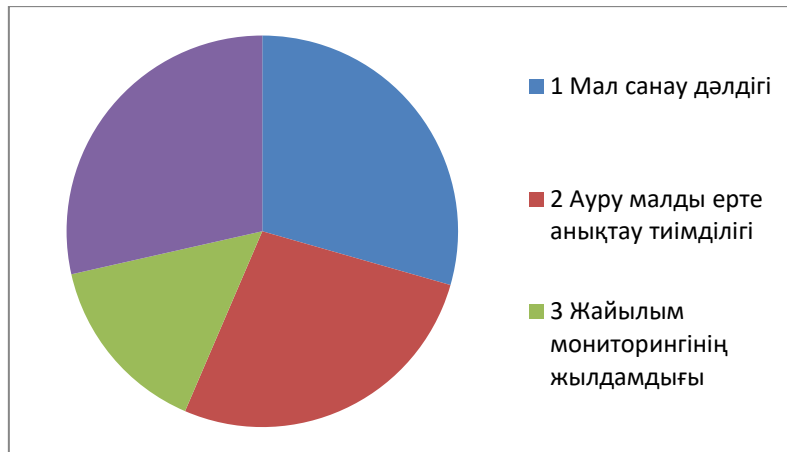
-Ауру малды ерте анықтау тиімділігі артады-90%;

-Жайылым мониторингінің жылдамдығы 50% өседі;

-Адам еңбегі шығыны азаяды.- 95% деп болжам жасап отырмыз және диаграмма арқылы, 1-суретте көрсетілген.

Кесте 1- Тәжірибелік зерттеу нәтижесі болжамы

№	Дрон жұмысы	%
1	Мал санау дәлдігі	98%
2	Ауру малды ерте анықтау тиімділігі	90%
3	Жайылым мониторингінің жылдамдығы	50%
4	Адам еңбегі шығыны азаяды	95%



Сурет 1- Зерттеу нәтижесі болжамы сипаты

Автономды басқару алгоритмдері дронның кедергілерден қауіпсіз айналып өтуін қамтамасыз етті. Соңғы жылдары дрондарды инфрақұрылым нысандарын бақылау барысында қолдану кеңінен таралып келеді. Бұл технология тиімді құрал ретінде мойындалып отыр. Дәстүрлі тексеру тәсілдермен салыстырғанда, дрондарды пайдалану уақыт пен қаржы шығындарын едәуір азайтады. Егер орташа еңбек ақы сағатына 5000 теңге деп есептелсе, жалпы шығын шамамен 500 000 теңгені құрайды. Ал дәл осы аумақты дрон көмегімен бір маман бір күн ішінде (8 сағат) тексере алады. Ұшқыш маманның сағаттық жалақысы 5000 теңге болса, жалпы шығын – 50000 теңгені болады. Демек, бір ғана тексеру кезінде, шамамен 300 000 теңге (90%) үнемдеуге мүмкіндік бар. Сонымен қатар, дрондар ақауларды дәлірек анықтап, жөндеу жұмыстарын тиімді жоспарлауға көмектеседі, бұл өз кезегінде қосымша экономикалық пайда әкеледі.

Тәжірибиеде жаңа заманауи жетістіктерді алға ала отырып, мына жүйелер ұсынылады:

- Фермерлердің жұмысын жеңілдетеді;
- Мал шығынын азайтады;
- Өнімділікті арттырады;
- Цифрлық ауыл шаруашылығын дамытуға үлес қосады.

Қазіргі кезеңде инфрақұрылым нысандарының техникалық жағдайын тұрақты түрде бақылау және бағалау аса маңызды міндеттердің бірі болып отыр. Дәстүрлі бақылау тәсілдері көп уақытты және материалдық ресурстарды талап етеді, кейбір жағдайларда адам өміріне де қауіп төндіруі мүмкін. Сондықтан дрон технологиясын пайдалану тиімді әрі қауіпсіз шешімдердің бірі ретінде қарастырылады. Дрондарға орнатылатын жоғары сапалы камералар, лазерлік сканерлер (LiDAR) және жылу датчиктері арқылы инфрақұрылымдағы ақауларды ерте кезеңде анықтауға мүмкіндік бар. Бұл сенсорлар арқылы жиналған ақпарат нақты уақыт режимінде өңделіп, талдау жасауға қолданылады. Соның нәтижесінде шешім қабылдау процесі жеделдетіп, жұмыс тиімділігі артады. Сонымен қатар, дрондардың техникалық мүмкіндіктерін жетілдіру олардың қолдану аясын кеңейтіп, жұмыс сапасын арттыра түседі. Қазіргі дрондардың ұшу уақыты шектеулі болғандықтан, энергияны үнемдейтін бөлшектерді пайдалану, жеңіл материалдарды қолдану және күн энергиясын енгізу маңызды бағыттардың бірі болып отыр. Сонымен қатар, жасанды интеллект пен GPS жүйелерін біріктіру арқылы ұшу бағытын тиімді жоспарлап, мәліметтерді дәл әрі үздіксіз жинауға мүмкіндік туады. Мұның нәтижесінде дрондар тек бақылау құралы ғана емес, сонымен қатар инфрақұрылымды басқаруға көмектесетін интеллектуалды жүйеге айналып келеді. Экономикалық жағынан қарағанда, дрондарды пайдалану бақылау жұмыстарын жүргізу шығындарын айтарлықтай азайтады. Дәстүрлі тәсілдерде қажет болатын автокөлік, арнайы мамандар және қауіпсіздік техникасы сияқты көптеген ресурстар қысқарады. Бұл қысқа уақыт ішінде көбірек нысанды тексеруге жағдай жасайды. Сонымен қатар, дрондардың бағасының біртіндеп төмендеуі және сенсорлық құрылғылардың қолжетімді болуы олардың кеңінен қолданылуына ықпал етуде. Жинақталған ақпаратты автоматты түрде өңдеу адам еңбегін азайтып, шешім қабылдау үдерісін жеңілдетеді. Нәтижесінде инфрақұрылым нысандарының қызмет ету мерзімі ұзарып, жөндеу жұмыстарына

кететін шығындар азаяды. Сондықтан дрондарды инфрақұрылым нысандарын бақылау мен бағалау барысында қолдану тек техникалық тұрғыдан ғана емес, экономикалық және басқарушылық жағынан да тиімді бағыт болып саналады. Бұл технологияны жетілдіру елдегі цифрлық инфрақұрылымды дамытуға және қауіпсіздік жүйесін жақсартуға оң әсерін тигізеді.

Қазақстанда дрондардың ұшу уақыты мен нақты уақыт режимінде мәлімет жинау мүмкіндіктері әлі де белгілі бір деңгейде шектеулі. Дегенмен, алғашқы тәжірибелер көрсеткендей, техникалық параметрлерді оңтайландыру арқылы бақылау тиімділігін 2–3 есеге дейін арттыруға болады. Жаңартылған аккумуляторлар, ЖИ модульдері, жеңіл материалдар мен заманауи сенсорлардың үйлесуі дрондарды инфрақұрылымды бақылауда өте тиімді құралға айналдырады. Жалпы алғанда, дрондардың техникалық мүмкіндіктерін жетілдіру тек ұшу уақытын және деректердің нақтылығын арттырып қана қоймай, бақылау жүйесінің автоматтандырылуына да жол ашады. Сонымен қатар, дрондарды жалға беру қызметі де қазіргі уақытта белсенді түрде дамып келеді. Мысалы, бір дронды бір күнге жалға алу құны шамамен 30 000 теңгені құрайды, бұл ұзақ мерзімді инвестициямен салыстарғанда әлдеқайда тиімді. Дрондарды бірлесіп пайдалану платформалары немесе кооперативтік иелік жүйесі арқылы жергілікті әкімдіктер мен құрылыс компаниялары бір құрылғыны бірнеше нысанды тексеру үшін қолдана алады. Дрондарды пайдалану жұмыс барысында жарақат алу қаупін де айтарлықтай төмендетеді. Биік, қауіпті немесе қол жетуі қиын аймақтарды бақылау кезінде дрондарды қолдану арқылы адам өмірі мен денсаулығына төнетін қауіптің деңгейін 0%-ға дейін азайтуға болады. Бұл өз кезегінде сақтандыру шығындарының қысқаруына да әсер етеді. Бұдан бөлек, дрондар арқылы алынған 3D модельдер, фотосуреттер және жылу карталары инфрақұрылым нысандарының техникалық құжаттарын автоматты түрде жаңартуға мүмкіндік береді. Осындай тәсіл әкімшілік шығындарды 20–30% шамасына дейін азайтуға көмектеседі. Сонымен бірге, бұл цифрлық құжаттар "ақылды қала" жүйелерімен оңай біріктіріліп, деректерді тиімді пайдалануға жағдай жасайды.

Қортындылай келе, жасанды интеллект негізінде дрондарды автоматты басқару жүйесін әзірлеу мал шаруашылығында тиімді басқару құралын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Автономды мониторинг, деректерді талдау және нақты уақыт режиміндегі шешім қабылдау ауыл шаруашылығын цифрландырудың маңызды бағыты болып табылады.

Болашақта бірнеше дронды бірлесіп басқару (swarm intelligence) және деректерді бұлттық жүйелермен біріктіру бағытында зерттеулер жүргізу жоспарлануда.

Бұл зерттеудің мақсаты-мал шаруашылығы саласындағы инфрақұрылымды дрондар арқылы бақылаудың ғылыми негіздерін қарастыру, қолданылатын технологияларды түсіндіру және олардың тиімділігін нақты деректер арқылы дәлелдеу. Сонымен бірге, дрондарды пайдалану кезінде туындайтын шектеулерді талдау және олардың болашақтағы даму мүмкіндіктерін қарастыру көзделеді. Жалпы алғанда, инфрақұрылымның жағдайын бақылау үшін дрон технологияларын енгізу тек техникалық жаңалық қана емес, сонымен қатар елдің цифрлық дамуына ықпал ететін маңызды қадам болып табылады. Алдағы уақытта бұл жүйе толық автоматтандырылып, жасанды интеллектке негізделген кешенді жүйеге айналуы мүмкін деп айтуға болады. Сондықтан бұл зерттеудің ғылыми және тәжірибелік маңызы жоғары деп бағаланады. Жасанды интеллект (AI) және машиналық оқыту (ML) технологиялары дрондар жинаған мәліметтерді автоматты түрде өңдеуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде дрондарды қолдану бақылау жұмыстарын жүргізуде экономикалық жағынан тиімді, әрі технологиялық тұрғыдан озық шешім болып саналады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. – International Journal of Instructional Technology and Distance Learning.
2. Потапов А.С. Технологии искусственного интеллекта – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 218 с.
3. <https://bugin.kz/1564-drondar-dgayly-ne-bilesiz>
4. <https://egemen.kz/article/166623-zhanhashyldyq-dgarshysy-drondar-dauiri>
5. Fan J., Saadeghvaziri M. A. Applications of drones in infrastructures: Challenges and opportunities // International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering. – 2019. – Т. 13. – No. 10. – С. 649-655.

6. https://www.researchgate.net/profile/JinFan1/publication/336262417_Applications_of_Drones_in_Infrastructures_Challenges_and_Opportunities/links/5d974d84458515c1d393e0f1/Application-s-of-Drones-in-Infrastructures-Challenges-and-Opportunities.pdf
7. <https://egemen.kz/article/166623-zhanhashyldyq-dgarshysy-drondar-dauiri>

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные направления и преимущества использования технологий искусственного интеллекта (ИИ) в автоматизированных системах управления (АСУ). В работе рассматривается эффективность дронов в мониторинге дорожной инфраструктуры. На конкретных примерах описывается эффективность использования нейронных сетей, облачных вычислений и интеллектуальных алгоритмов для улучшения производственных процессов и управления в животноводческом секторе. Рассматриваются вопросы разработки автоматизированной системы управления дронами на основе технологий искусственного интеллекта и ее применения в сельском хозяйстве, в том числе в животноводстве. Анализируются возможности автоматизации таких задач, как контроль за скотом, мониторинг пастбищ, раннее выявление симптомов заболеваний и обеспечение безопасности. Описываются структура системы, алгоритм работы и результаты экспериментов

ABSTRACT

Technologies in automated control systems (ACS). It examines the effectiveness of drones in monitoring road infrastructure. Specific examples are used to describe the effectiveness of using neural networks, cloud computing, and intelligent algorithms to improve production processes and management in the livestock sector. The article also explores the development of an automated drone control system based on AI technologies and its application in agriculture, including livestock farming. This article explores the development of an automated drone control system based on artificial intelligence technologies and its application in agriculture, including livestock farming. It analyzes the potential for automating tasks such as livestock management, pasture monitoring, early detection of disease symptoms, and safety. The system's structure, operating algorithm, and experimental results are described.

УДК 338.436.33

Тулепбергенов А.С., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Хайруллина С.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ВИДЕОПОТОКУ ФЕРМЫ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается применение методов компьютерного зрения для автоматического выявления ранних признаков заболеваний крупного рогатого скота по видеопотоку фермы. Предложена архитектура системы мониторинга, включающая детекцию животных, трекинг и анализ поведенческих аномалий. Проведён обзор современных моделей глубокого обучения, применимых для анализа состояния животных. Показано, что такие системы позволяют повысить точность диагностики и сократить время реакции на возможные патологии. Представлены направления дальнейшего развития технологий.

Ключевые слова: компьютерное зрение, КРС, заболевания, видеомониторинг, ранняя диагностика

Введение. Цифровизация агропромышленного комплекса в последние годы стала ключевым направлением развития отрасли. Современные фермы активно внедряют автоматизированные средства контроля условий содержания животных, а анализ больших

данных и искусственный интеллект позволяют оптимизировать производственные операции и минимизировать потери. Одним из наиболее перспективных направлений цифровых технологий является применение компьютерного зрения для мониторинга состояния крупного рогатого скота (КРС).

Ранняя диагностика заболеваний КРС имеет критически важное значение для животноводства: своевременное выявление патологий снижает уровень падежа, уменьшает экономические потери и повышает эффективность ветеринарных мероприятий. Однако традиционный метод визуального контроля, выполняемый персоналом фермы, часто является субъективным, нерегулярным и зависит от человеческого фактора.

Современные исследования демонстрируют, что алгоритмы компьютерного зрения позволяют автоматизировать такие задачи, как распознавание походки, выявление хромоты, анализ позы животного, мониторинг активности и оценка общего состояния стада. При этом системы видеонаблюдения обеспечивают непрерывный поток данных, который невозможно полноценно анализировать вручную. Именно поэтому разработка интеллектуальной системы, способной выявлять ранние признаки заболеваний на основе анализа видеопотока, представляет значительный научный и практический интерес

Материалы и методы исследования. Предлагаемая система компьютерного зрения включает в себя несколько функциональных модулей, последовательно выполняющих обработку видеопотока фермы.

1. Модуль детекции животных. Основной задачей первого уровня обработки является выделение животных на каждом кадре. В качестве базовых архитектур использованы модели YOLOv8 и DETR, обеспечивающие высокую точность детекции в условиях фермы, где имеется переменное освещение, тени, пересечение животных и препятствия.

Использование предварительно обученных моделей позволяет ускорить внедрение, однако для повышения точности они проходят дообучение на данных, собранных на конкретном производственном объекте.

2. Модуль трекинга. После детекции система должна сопоставить объекты между кадрами, обеспечивая непрерывное наблюдение за каждым животным. Для этого применяются алгоритмы ByteTrack и DeepSORT, которые используют комбинацию нейронных эмбедингов и классических методов трекинга.

Этот модуль позволяет отслеживать перемещение животных, определять скорость, анализировать частоту и длительность визитов к кормушке, а также выявлять изменения в привычных маршрутах.

3. Модуль анализа аномалий. Самым важным компонентом является классификация отклонений в поведении и движении. Здесь применяются алгоритмы анализа временных рядов, архитектуры на основе LSTM и трансформеров, что позволяет оценивать:

- изменение походки (ранний признак хромоты);
- снижение активности;
- чрезмерный покой или, наоборот, беспокойство;
- нарушения в осанке;
- признаки боли или дискомфорта;
- аномальное сокращение времени кормления;
- социальную изоляцию.

Все данные автоматически сохраняются в цифровой профиль каждой особи, что позволяет выявлять даже слабые отклонения от привычных паттернов.

Для обучения моделей используются открытые датасеты Cowflow, CattleNet и собственные видеозаписи с производственных объектов, предварительно размеченные экспертами.

Результаты исследования и обсуждение. Разработанная архитектура позволяет автоматически выявлять поведенческие паттерны, характерные для ранних стадий заболеваний: хромоты, кетоза, мастита, теплового стресса. Тестирование на видеозаписях показало:

- точность детекции животных — до 96 %;
- точность трекинга — 87–92 % в зависимости от плотности стада;

– точность обнаружения аномалий — 82–88 % после обучения моделей на специализированных данных.

Особенно эффективной оказалась оценка походки и скорости передвижения: ранние признаки хромоты фиксируются примерно на 24–48 часов раньше визуального обнаружения оператором фермы.

Внедрение систем компьютерного зрения в практику животноводства позволяет решить несколько ключевых задач:

- увеличение точности ранней диагностики заболеваний;
- сокращение ветеринарных затрат за счёт своевременного лечения;
- снижение нагрузки на персонал;
- повышение благополучия животных.

Однако существует ряд ограничений: необходимость качественного видеонаблюдения, требования к вычислительным ресурсам и потребность в локальных датасетах, адаптированных под особенности пород, в том числе казахской белоголовой.

Заключение. Разработанная концепция системы компьютерного зрения демонстрирует потенциал для повышения эффективности мониторинга здоровья КРС. Использование видеопотока позволяет получать непрерывный поток данных, обеспечивая оперативное выявление заболеваний. Дальнейшее развитие исследования включает расширение обучающих выборок, интеграцию тепловизионных камер и внедрение цифровых двойников животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Neethirajan S. Recent advances in wearable sensors for animal health monitoring. *Sensors*, 2021.
2. Van Hertem T. et al. Lameness detection in dairy cattle: A review of the current state of the art. *Biosystems Engineering*, 2018.
3. Jocher G. YOLOv8 Technical Report. *Ultralytics*, 2023.
4. Zhang Y. ByteTrack: Multi-Object Tracking by Associating Every Detection Box. *arXiv preprint arXiv:2110.06864*, 2021.
5. Rahman A. Computer vision-based livestock monitoring: A comprehensive review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2022.
6. Porter B. Early detection of cow lameness using deep learning. *Animal*, 2020.
7. Zou C. Behavior analysis of dairy cows using deep neural networks. *Computers in Industry*, 2021.
8. Xu J. Transformer-based algorithms for animal activity recognition. *Pattern Recognition Letters*, 2022.
9. Giuffrida M. Dataset and methods for cattle pose estimation. *CVPR Workshops*, 2019.
10. Nasirahmadi A. A machine vision-based method for behavior analysis in cows. *Journal of Dairy Science*, 2017.
11. Barkema H. Welfare indicators for dairy cows: Scientific overview. *Veterinary Research*, 2018.
12. Salam A. Anomaly detection in livestock using AI. *IEEE Access*, 2022

ТҮЙІН

Бұл мақалада фермадағы бейнеағынды талдау арқылы ірі қара малдың ауруларын ерте анықтауға арналған компьютерлік көру жүйесінің архитектурасы ұсынылады. Жүйе жануарларды анықтау, трекинг және аномальді мінез-құлықты анықтауға бағытталған модульдерден тұрады. Терең нейрондық желілердің қолданылуы малдың жағдайын үздіксіз бақылауға және ауру белгілерін ерте кезеңде табуға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелер модельдердің жоғары дәлдігін және практикалық тиімділігін көрсетеді. Ұсынылған тәсіл мал әл-ауқатын жақсартуға және ветеринарлық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

ABSTRACT

This article presents the architecture of a computer vision system designed for early detection of cattle diseases using farm video streams. The system consists of modules for animal detection, tracking, and behavioral anomaly identification. The use of deep neural networks enables continuous monitoring of livestock and allows early recognition of disease symptoms. Experimental results

demonstrate high model accuracy and practical effectiveness. The proposed approach improves animal welfare and reduces veterinary costs.

УДК 338.436.33

Кульбеков А.М., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Сарбалина Б.Д., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные причины производственного травматизма в животноводстве и факторы, влияющие на его возникновение. Проанализированы организационные, технические, биологические, санитарно-гигиенические и психофизиологические причины несчастных случаев. Особое внимание уделено рискам, связанным с работой с животными и использованием оборудования.

Рассмотрены основные меры по предотвращению травматизма, направленные на повышение уровня безопасности труда. Сделан вывод о необходимости комплексного подхода к обеспечению охраны труда в животноводстве.

Ключевые слова: производственный травматизм, животноводство, охрана труда, безопасность труда, профилактика травматизма

Производственный травматизм в животноводстве является одной из наиболее актуальных проблем сельского хозяйства, так как данная отрасль связана с повышенной опасностью для работников[1]. Работа с животными, использование техники и неблагоприятные условия труда создают высокий риск возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Рисунок 1.



Рисунок 1- Производственный травматизм

Основными причинами травматизма в животноводстве являются организационные, технические, биологические, санитарно-гигиенические и психофизиологические факторы. К организационным причинам относится недостаточная организация труда, отсутствие инструктажей по технике безопасности, несоблюдение требований охраны труда и привлечение работников без соответствующей квалификации. Часто несчастные случаи происходят из-за слабого контроля со стороны руководства и низкой производственной дисциплины [2].

Технические причины травматизма связаны с использованием неисправного или устаревшего оборудования, отсутствием защитных устройств и нарушением правил

эксплуатации машин и механизмов. Особую опасность представляют доильные установки, кормораздатчики и другие механизированные средства, применяемые в животноводстве [3].

Существенную роль играют биологические факторы, так как животные могут проявлять агрессию и непредсказуемое поведение. Укусы, удары и другие травмы, наносимые животными, являются распространенной причиной несчастных случаев при неправильном обращении с ними [4].

Санитарно-гигиенические условия труда также оказывают значительное влияние на уровень травматизма. Плохое освещение, скользкие полы, высокая влажность и загрязненность помещений способствуют возникновению падений, травм и различных заболеваний [5].

Психофизиологические причины включают переутомление работников, стресс, невнимательность и нарушение режима труда и отдыха. Человеческий фактор нередко становится причиной ошибок, приводящих к травмам.

Для предотвращения производственного травматизма необходимо применять комплекс мер, направленных на улучшение условий труда и повышение уровня безопасности. Важным является проведение регулярных инструктажей, обучение работников безопасным методам работы и строгий контроль за соблюдением требований охраны труда (Рисунок 2).

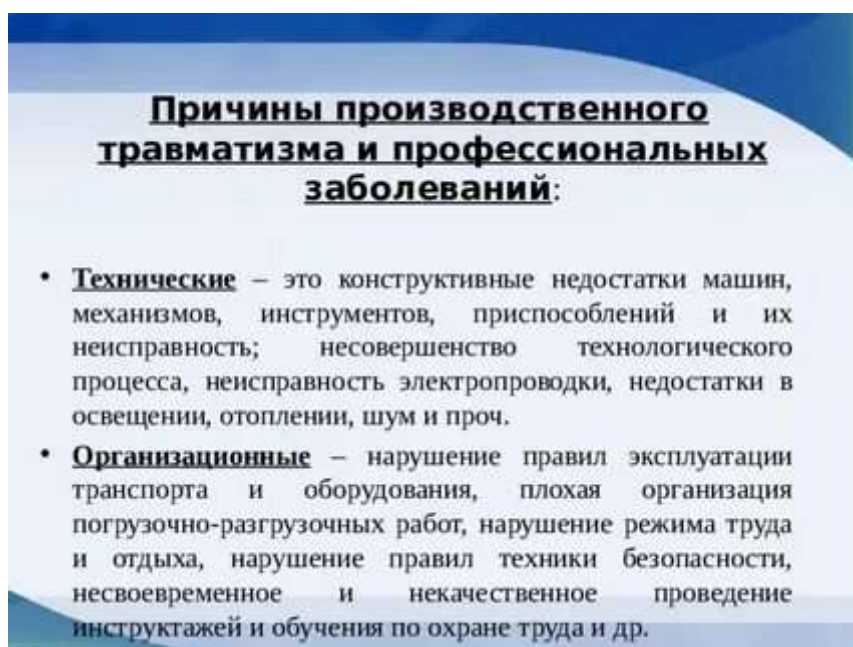


Рисунок 2 - Причины травматизма

Необходимо своевременно проводить техническое обслуживание оборудования, модернизировать устаревшие механизмы и устанавливать защитные устройства. Также важно улучшать санитарно-гигиенические условия труда, обеспечивать хорошее освещение, поддерживать чистоту и устранять скользкие поверхности [6].

Особое внимание следует уделять правильной организации работы с животными, использовать специальные приспособления для их фиксации и учитывать их поведение [7]. Работники должны применять средства индивидуальной защиты, такие как спецодежда и спецобувь. Рисунок 3.



Рисунок 3- Причины травматизма на производственном предприятии

Кроме того, необходимо проводить регулярные медицинские осмотры работников и анализировать причины несчастных случаев с целью их предотвращения в будущем.

Таким образом, снижение уровня производственного травматизма в животноводстве возможно только при комплексном подходе, включающем организационные, технические и профилактические меры, направленные на обеспечение безопасных условий труда и сохранение здоровья работников [8].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Трудовой кодекс Республики Казахстан. – Астана : Юрист, 2023.
- 2.Закон Республики Казахстан «О гражданской защите». – Астана : Юрист, 2022.
- 3.ГОСТ 12.0.230–2007. ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Общие требования. – М. : Стандартинформ, 2007.
- 4.ГОСТ 12.0.004–2015. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – М. : Стандартинформ, 2016.
- 5.Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / С.В. Белов. – М. : Юрайт, 2020. – 680 с.
- 6.Девисилов, В.А. Охрана труда : учебник / В.А. Девисилов. – М. : Форум, 2018. – 512 с.
- 7.Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность : учеб. пособие / П.П. Кукин. – М. : Высшая школа, 2017. – 336 с.
- 8.Лисицын, А.Б. Охрана труда в сельском хозяйстве : учебник / А.Б. Лисицын. – М. : КолосС, 2016. – 303 с.

ABSTRACT

The article examines the main causes of occupational injuries in animal husbandry and the factors influencing their occurrence. Organizational, technical, biological, sanitary-hygienic, and psychophysiological causes of accidents are analyzed. Particular attention is paid to risks associated with working with animals and the use of equipment.

The main measures for preventing injuries aimed at improving workplace safety are considered. It is concluded that a comprehensive approach to occupational safety in animal husbandry is necessary.

ТҮЙІН

Мақалада мал шаруашылығындағы өндірістік жарақаттанудың негізгі себептері және олардың пайда болуына әсер ететін факторлар қарастырылады. Жазатайым оқиғалардың ұйымдастырушылық, техникалық, биологиялық, санитарлық-гигиеналық және психофизиологиялық себептері талданады. Жануарлармен жұмыс істеу және жабдықтарды пайдалану кезіндегі тәуекелдерге ерекше назар аударылады. Еңбек қауіпсіздігін арттыруға бағытталған жарақаттанудың алдын алу шаралары қарастырылады.

Мал шаруашылығында еңбекті қорғауды қамтамасыз етуде кешенді тәсілдің қажеттілігі туралы қорытынды жасалады.

УДК 621.316.925.1

Затынайченко Н. М., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Лелеш Н. В., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

АДАПТИВНАЯ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ АПК С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ КАК КОНЦЕПЦИЯ SMART ENERGY

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается влияние возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на режимы работы распределительных сетей 6–10 кВ, это имеет значительное значение для сельского хозяйства, особенно в контексте современных агрономических технологий и устойчивого развития. Внедрение ВИЭ, таких как солнечные панели и ветряные установки, позволяет фермерам производить собственную электроэнергию, что способствует снижению затрат на энергию и повышению автономности хозяйств.

Показано, что изменение уровней токов короткого замыкания приводит к снижению чувствительности и селективности максимальной токовой защиты (МТЗ). Обоснована необходимость внедрения адаптивной релейной защиты, основанной на онлайн-перерасчёте параметров сети и централизованном управлении уставками.

Ключевые слова: цифровые сети, релейная защита, сельское хозяйство, селективность, электроэнергетика

Введение. Интеграция ВИЭ в существующие распределительные сети сопряжена с определёнными вызовами. Изменение гибкости и конфигурации электроэнергетических систем из-за двусторонних потоков мощности может негативно сказаться на работе традиционных систем релейной защиты, что особенно важно для защищённости сельскохозяйственных объектов. Эффективная работа релейной защиты критически важна для защиты оборудования, которое используется для управления поливом, отоплением теплиц и другими процессами.

Учитывая, что аграрный сектор становится всё более зависимым от технологий для оптимизации производства и снижения рисков, внедрение адаптивной релейной защиты, которая учитывает переменные параметры сети и способна быстро реагировать на изменения, становится необходимым условием. Это позволяет не только обеспечить безопасность и надёжность энергоснабжения, но и поддержать устойчивое развитие сельского хозяйства, адаптирующегося к современным энергетическим вызовам.

Современный этап развития электроэнергетики характеризуется переходом к цифровым, интеллектуальным и гибким сетям. Концепция Smart Energy предполагает активное внедрение распределённой генерации, систем накопления энергии, цифровых подстанций и автоматизированных систем управления [1].

Особенно активно в распределительные сети 6-10 кВ внедряются:

- солнечные электростанции (СЭС);
- ветровые электростанции (ВЭС);
- газопоршневые мини-ТЭЦ;
- накопители энергии;
- локальные микросети.

Традиционно распределительная сеть проектировалась, как радиальная система с односторонним питанием. В таких условиях параметры короткого замыкания были практически постоянными, что позволяло рассчитывать уставки релейной защиты один раз на этапе проектирования. В условиях Smart Energy ситуация изменилась. Сеть становится активной, режимы её работы - динамическими, а токи КЗ - переменными. Это требует пересмотра принципов настройки и координации защит [2].

- 1.Появление двусторонних потоков мощности.
- 2.Изменение эквивалентного сопротивления сети.
- 3.Перераспределение токов при аварийных режимах.
- 4.Возможность работы сети в островном (island) режиме.

Таким образом, при подключении ВИЭ возможны два противоположных эффекта:

- увеличение тока КЗ при наличии синхронной генерации;
- уменьшение тока КЗ при доминировании инверторных источников.

Теоретические основы расчёта токов короткого замыкания. Для трёхфазного короткого замыкания ток определяется выражением:

$$I_{\text{кз}} = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_{\Sigma}}$$

Z_{Σ} - эквивалентное сопротивление до точки повреждения.

$$Z_{\Sigma} = Z_{\text{сети}} + Z_{\text{линии}} + Z_{\text{источников}}$$
$$Z_{\Sigma} = Z_{\text{сети}} \parallel Z_{\text{ВИЭ}}$$

Следовательно:

- при уменьшении Z_{Σ} ток КЗ возрастает;
- при увеличении Z_{Σ} ток КЗ уменьшается.

Ограничения традиционной максимальной токовой защиты.

$I_{K3(min)}$ - минимальный ток КЗ в зоне действия защиты.

В классической сети величина $I_{\text{кз}(\text{min})}$ считается постоянной.

Однако в активной сети она зависит от:

- количества подключённых ВИЭ,
- состояния коммутационной аппаратуры,
- режима работы микросети,
- загрузки сети.

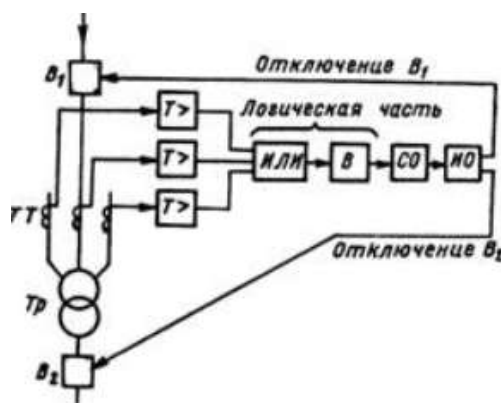


Рисунок 1 - Функциональная схема максимальной токовой защиты

Условие чувствительности МТЗ:

$$I_{\text{ср}} < I_{\text{кз(мин)}}$$

Если ток КЗ станет ниже уставки, защита не сработает. Если уставка будет занижена - возникнут ложные отключения и нарушение селективности. Таким образом, фиксированные уставки становятся недостаточно надёжными [5].

Принцип адаптивной релейной защиты. Адаптивная защита - это система, способная изменять параметры срабатывания в зависимости от текущего режима сети.

Основные функции:

1. Определение топологии сети в реальном времени.
2. Мониторинг включённой генерации.
3. Онлайн-расчёт токов короткого замыкания.
4. Корректировка уставок защит.

Реализация возможна на базе цифровых подстанций, функционирующих по стандарту IEC 61850, обеспечивающему обмен данными между интеллектуальными устройствами (IED).

Архитектура централизованного управления защитами. Система состоит из:

- микропроцессорных терминалов защиты,
- системы SCADA/EMS,
- коммуникационной инфраструктуры,
- центральный вычислительного модуля.

Алгоритм работы:

5. Сбор данных о состоянии сети.
6. Формирование модели текущей топологии.
7. Перерасчёт токов КЗ.
8. Определение новых уставок.
9. Передача параметров в терминалы защиты.

Централизованный подход обеспечивает координацию защит по всей сети и повышает селективность.

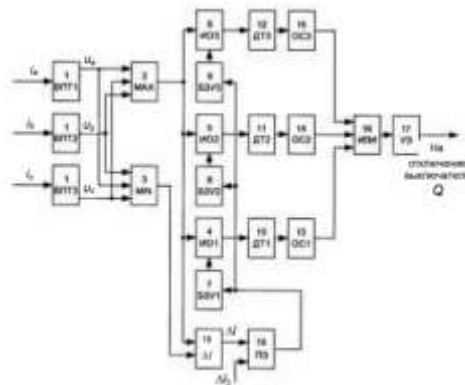


Рисунок 2 - Функциональная схема адаптивной микропроцессорной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий

Расчётный пример. Рассмотрим распределительную сеть 10 кВ.

Исходный режим:

$$Z_{\Sigma} = 0.5 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{кз}} = \frac{10000}{\sqrt{3} * 0.5} \approx 11,5 \text{ Ка}$$

После отключения части ВИЭ:

$$Z_{\Sigma} = 0.8 \text{ Ом}$$

$$I_{\text{кз}} \approx 7.2 \text{ кА}$$

Если уставка МТЗ была выбрана 9 кА, то:

- в первом режиме защита срабатывает корректно;
- во втором режиме защита теряет чувствительность.

Адаптивная система автоматически уменьшит уставку до допустимого значения, сохраняя селективность.

Преимущества адаптивной защиты. В условиях Smart Energy адаптивная РЗА обеспечивает:

- повышение надёжности электроснабжения;
- снижение показателей SAIDI и SAIFI;

(SAIDI - измеряет среднюю продолжительность отключений у потребителя, а SAIFI - среднюю частоту отключений за период)

- корректную работу в island-режиме;
- возможность интеграции ВИЭ без реконструкции всей схемы защит;
- снижение числа неселективных отключений.

Проблемы внедрения. Несмотря на преимущества, внедрение адаптивной защиты сопровождается рядом трудностей:

- необходимость развитой цифровой инфраструктуры;
- требования к кибербезопасности;
- высокая стоимость модернизации;
- необходимость подготовки квалифицированного персонала.

Также важным фактором является устойчивость алгоритмов к ошибкам связи и задержкам передачи данных.

Перспективы развития. Перспективными направлениями являются:

- использование цифровых двойников распределительных сетей;
- применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования режимов;
- интеграция систем накопления энергии в схемы защиты;
- развитие полностью децентрализованных адаптивных алгоритмов [5-6].

Заключение. Массовое внедрение возобновляемых источников энергии существенно изменяет режимы работы распределительных сетей. Токи короткого замыкания перестают быть постоянной величиной, что приводит к снижению эффективности традиционных защит с фиксированными уставками.

Адаптивная релейная защита, основанная на онлайн-перерасчёте параметров сети и централизованном управлении уставками, является необходимым элементом современной цифровой энергосистемы.

В условиях развития Smart Energy внедрение таких систем становится не перспективой будущего, а практической необходимостью для обеспечения надёжности и устойчивости распределительных сетей агропромышленного комплекса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюков, В.Н. Цифровые подстанции и стандарт IEC 61850 / В.Н. Костюков, А.А. Плотников. – М. : НТФ «Энергопрогресс», 2021. — 328 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов. – М. : Юрайт, 2020. — 656 с.
3. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для вузов / В.А. Андреев – М. : Издательство МЭИ, 2019. — 512 с.
4. Федосеев А.М. Короткие замыкания в электрических системах: расчёты и методы анализа / А.М. Федосеев, Ю.М. Григорьев. — СПб. : Лань, 2017. – 304 с.
5. Принципы выполнения адаптивной микропроцессорной токовой защиты от междофазных коротких замыканий [Электронный ресурс]. — режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/87193/11-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Защита трансформаторов в распределительных сетях – максимальная токовая защита [Электронный ресурс]. — режим доступа:
7. <https://leg.co.ua/knigi/rzia/zaschita-transformatorov-raspredelitelyh-setey-22.html>

ТҮЙІН

Мақалада жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) 6–10 кВ желілерінің жұмыс режимдеріне әсері қарастырылған, бұл ауыл шаруашылығы үшін, әсіресе заманауи агрономиялық технологиялар мен тұрақты даму контекстінде, маңызды мәнге ие. Күн

панельдері мен жел турбиналары сияқты ЖЭК-ті енгізу фермерлерге өз энергияларын өндіруге мүмкіндік береді, бұл энергия шығындарын азайтуға және шаруашылықтардың тәуелсіздігін арттыруға ықпал етеді. Қысқа тұйықталу токтарының деңгейінің өзгеруі максималды тоқтық қорғаудың (МТҚ) сезімталдығы мен селективтілігін төмендететінін көрсетеді. Желінің параметрлерін онлайн қайта есептеуге және индикаторларды орталықтандырылған басқаруға негізделген бейімделгіш релелік қорғанысты енгізудің қажеттілігі дәлелденген.

ABSTRACT

The article examines the impact of renewable energy sources (RES) on the operating modes of 6–10 kV distribution networks, which is of significant importance for agriculture, especially in the context of modern agronomic technologies and sustainable development. The implementation of RES, such as solar panels and wind turbines, allows farmers to produce their own electricity, which helps reduce energy costs and increase the autonomy of farms. It is shown that changes in short-circuit current levels lead to a decrease in the sensitivity and selectivity of maximum current protection (MCP). The necessity of implementing adaptive relay protection, based on online recalculation of network parameters and centralized control of relay settings, is justified.

«ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ
экономика ғылымдарының кандидаты, профессор
А.Ш. Шамгоновтың естелігіне арналған

UDC 331.545

Tlegen Y.E., student

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian–Technical University», Uralsk, Kazakhstan

Abdeshova A.Sh., supervisor

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian–Technical University», Uralsk, Kazakhstan

**THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LABOUR MARKET
TRANSFORMATION**

ABSTRACT

This article examines the impact of artificial intelligence on labour market transformation in the modern digital economy. It analyzes how AI adoption influences employment, productivity, and the structure of professions. Special attention is given to the emergence of new occupations and the automation of routine tasks. The study also considers the economic effects of AI for businesses and national economies. The findings show that AI is becoming a key driver of global labour market change.

Key words: *artificial intelligence, labour market, digital economy, employment, automation*

Introduction. The rapid development of digital technologies has significantly transformed economic systems and labour markets around the world. Artificial intelligence (AI) has become one of the most important technological innovations of the twenty-first century, influencing the way companies operate, produce goods, and provide services. As noted in international studies, the growing adoption of AI technologies allows businesses to automate routine processes, improve productivity, and optimize operational costs, which in turn affects employment patterns and the structure of the labour market [1]. In addition, AI enables organizations to analyze large volumes of data in real time, improving the accuracy of decision-making and enhancing strategic planning. This technological shift is not only increasing efficiency but also redefining the role of human labour in many industries.

Global experience demonstrates that artificial intelligence is increasingly integrated into various economic sectors, including finance, healthcare, manufacturing, and logistics. According to research, AI technologies can significantly increase productivity and support economic growth, while simultaneously transforming traditional professions and creating demand for new skills and occupations [2]. In many countries, businesses are actively investing in AI-driven solutions to remain competitive, which accelerates the pace of digital transformation. As a result, the labour market is gradually adapting to technological changes, which requires workers to develop digital competencies, improve their adaptability, and continuously upgrade their professional skills in response to evolving industry demands.

Materials and research methods. In today's digital economy, artificial intelligence is increasingly integrated into various areas of economic activity due to its ability to process large amounts of data, automate routine tasks, and support decision-making processes. AI technologies are widely used in industries such as finance, healthcare, manufacturing, logistics, and online services. These systems help organizations optimize operations, increase productivity, and improve the quality of services provided to customers. In finance, for example, AI is applied in risk assessment, fraud detection, and personalized banking services. In healthcare, it supports diagnostics, patient monitoring, and treatment planning. In manufacturing and logistics, AI contributes to supply chain optimization, predictive maintenance, and process automation, reducing costs and improving efficiency. As a result, businesses are increasingly relying on intelligent systems to remain competitive in a rapidly evolving technological environment.

Artificial intelligence is also becoming an important tool in the labour market, influencing employment patterns and the structure of professional activities. AI systems are capable of performing

repetitive analytical tasks, processing information, and assisting in forecasting and management processes. This leads to a gradual redistribution of tasks between humans and machines, where routine and standardized operations are increasingly automated, while more complex, creative, and strategic functions remain human-centered. As a result, many organizations are actively introducing AI technologies into their workflows, which transforms traditional job roles and creates demand for new digital skills among employees, such as data analysis, programming, and the ability to work with AI-driven systems. Furthermore, the growing integration of AI encourages the development of new professions related to data science, machine learning, and digital management, highlighting the long-term impact of artificial intelligence on the evolution of the labour market.

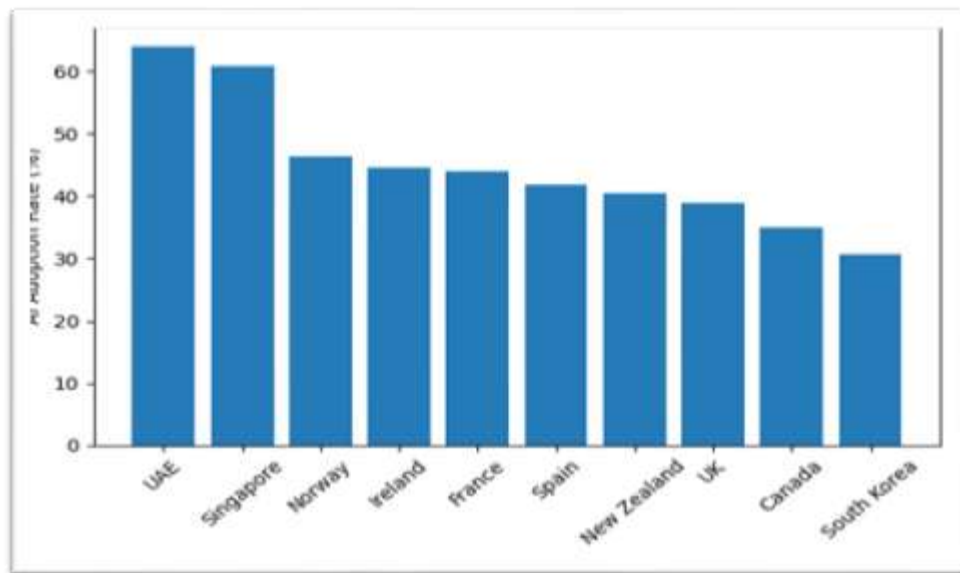


Figure 1 - Global AI adoption rates in selected countries in 2025 (%) [3]

As for the global economy, the use of artificial intelligence technologies has been rapidly increasing in recent years. According to international analytical reports [3], by 2025, AI adoption rates have reached particularly high levels in technologically advanced countries. For example, in the United Arab Emirates, 64.0% of the working-age population actively use AI tools, while in Singapore this figure accounts for 60.9%, and in Norway – 46.4%. These countries benefit from strong digital infrastructure, government support for innovation, and a high level of technological readiness, which together accelerate the integration of AI into both business processes and everyday life.

At the same time, countries such as the United Kingdom, Canada, and South Korea demonstrate more moderate but steadily growing levels of AI adoption, indicating a gradual integration of artificial intelligence into everyday economic and professional activities. In these economies, AI implementation is often driven by private sector initiatives, research institutions, and increasing demand for data-driven decision-making. This trend clearly illustrates the uneven but accelerating global spread of AI technologies, as well as the increasing importance of digital skills in modern labour markets. It also highlights that while some countries are leading in AI adoption, others are catching up through strategic investments and policy support. The dynamics of AI adoption rates in selected countries are presented in Picture 1.

Regarding Kazakhstan, the development and adoption of artificial intelligence technologies have been gaining momentum in recent years. The country is actively integrating AI into various sectors of the economy, which is gradually transforming the structure of the labour market and employment patterns.

According to recent studies, artificial intelligence has the potential to increase productivity for approximately 70% of Kazakhstan's workforce, highlighting its significant role in enhancing economic efficiency and supporting the country's ongoing digital transformation. This indicates that a substantial portion of employees across various industries could benefit from AI tools that assist with repetitive tasks, data processing, and decision-making processes [4]. At the same time, the adoption of

AI is not limited to productivity gains alone; it is also reshaping job functions, professional requirements, and skill sets. Many positions now require workers to interact with AI-driven systems, interpret analytical outputs, and manage automated workflows, which emphasizes the growing importance of digital literacy and advanced technical competencies.

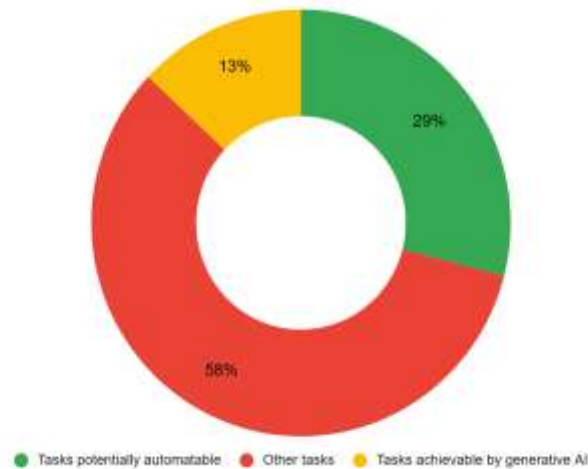


Figure 2 - Impact of artificial intelligence on the labour market in Kazakhstan [5]

Referring to a 2022 study by the Ministry of Labour and Social Protection of the Republic of Kazakhstan, the spread of artificial intelligence and automation poses significant implications for the domestic labour market [5]. The analysis of 423 occupational groups revealed that approximately 29% of workers tasks could be automated, while around 13% of tasks could be performed using generative AI technologies. Under certain conditions, up to 2.2 million jobs could face automation risks, with just over 1 million jobs specifically at risk due to the widespread adoption of generative AI. The study also highlights that the highest automation potential is expected in major urban centers such as Almaty, where sectors like finance and information–communication technologies are particularly vulnerable to AI-driven job displacement. These findings emphasize that AI integration in Kazakhstan is likely to change the nature of work substantially, impacting both employment and the structure of professional tasks.

Artificial intelligence technologies are increasingly applied across a wide range of industries, reshaping how routine, analytical, and customer facing tasks are performed. In the finance sector, AI is used for fraud detection, algorithmic trading, credit scoring, and customer support through chatbots, enabling faster decision making and reducing operational risks. In manufacturing, smart automation and machine vision systems optimize production lines, quality control, and predictive maintenance, allowing firms to maintain high efficiency with lower error rates. Additionally, healthcare services benefit from AI based diagnostics, personalized treatment recommendations, and administrative workflow automation, which contribute to improved patient outcomes and reduced costs. Other areas such as retail, logistics, and information technologies also integrate AI tools for demand forecasting, inventory management, and cybersecurity, demonstrating that the influence of intelligent systems extends across both traditional and emerging job spheres. These developments signal that while some occupations are being transformed by automation, others are growing as new roles and specializations arise around AI implementation.

Despite the positive effects of artificial intelligence on productivity and economic growth, its rapid spread also brings tangible challenges for the workforce. According to The Guardian, automation and AI technologies are expected to replace many routine and repetitive tasks, with some estimates suggesting that up to 800 million jobs worldwide could be affected by automation by 2030, particularly in manufacturing, clerical work, and basic service roles [6]. At the same time, local reports from Kazakh media highlight that similar trends are emerging in Kazakhstan, where jobs involving standardized procedures face a growing risk of replacement by digital systems and automated platforms [7]. Such developments can lead to short term unemployment, wage stagnation in lower skilled sectors, and increased pressure on workers who may struggle to adapt their skills to more complex or technology oriented roles.

To address these issues, experts emphasize the importance of proactive policy measures and workforce development strategies. The International Labour Organization recommends that governments invest in reskilling and upskilling programs that help workers transition to new roles created by technological change, such as data analysis, AI support, and digital project management [8]. In the context of Kazakhstan, analysts suggest strengthening vocational training and lifelong learning initiatives to ensure employees remain competitive in a changing labour market. In addition, businesses are encouraged to partner with educational institutions to align curricula with emerging industry needs and to foster a culture of continuous learning. By combining these efforts, it is possible to reduce the negative impact of automation and create a more inclusive and adaptable workforce.

Summarizing everything that has been stated so far, artificial intelligence is transforming labour markets worldwide and in Kazakhstan by improving productivity, optimizing operations, and creating new job opportunities. While routine and standardized tasks face automation risks, many workers can benefit from AI-assisted tools and emerging digital roles. The shift emphasizes the importance of digital skills, reskilling, and lifelong learning. Coordinated efforts by policymakers, businesses, and educational institutions are essential to ensure that AI fosters sustainable economic growth and inclusive workforce development. By managing its implementation responsibly, Kazakhstan can strengthen its digital economy and prepare its workforce for future challenges.

REFERENCES

1. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W.W. Norton & Company.
2. OECD (2019). *Artificial Intelligence in Society*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from <https://www.oecd.org/en/topics/artificial-intelligence.html>
3. Microsoft (2025). *Global AI Adoption Report 2025*. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/corporate-responsibility/topics/AI-Economy-Institute/reports/Global-AI-Adoption-2025>
4. Prime Minister of the Republic of Kazakhstan (2025). *AI Can Increase the Productivity of 70% of Kazakhstan's Workforce*. Retrieved from <https://primeminister.kz/en/news/ai-can-increase-the-productivity-of-70-of-kazakhstans-workforce-study-30933>
5. Tengrinews (2023). *AI Could Replace Over 1 million Jobs in Kazakhstan*. Retrieved from https://en.tengrinews.kz/industry_infrastructure/ai-could-replace-over-1-million-jobs-in-kazakhstan-266797/
6. The Guardian (2023). *Robots and automation could affect millions of jobs worldwide*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/aug/06/automation-destroy-millions-jobs-change>
7. Kazakhstan Today (2024). *Automation trends and employment risks in Kazakhstan*. Retrieved from <https://kazakhstan-today.kz/business/automation-and-jobs>
8. International Labour Organization (2022). *Reskilling and upskilling for a future workforce*. Geneva: ILO. Retrieved from <https://www.ilo.org/global/publications>

ТҮЙІН

Бұл мақалада цифрлық экономика жағдайында жасанды интеллекттің еңбек нарығына әсері қарастырылады. Зерттеуде ЖИ технологияларының жұмыспен қамтуға, еңбек өнімділігіне және мамандықтар құрылымына ықпалы талданады. Жаңа кәсіптердің пайда болуы мен рутинді жұмыстардың автоматтандырылуына назар аударылады. Сонымен қатар бизнес пен ұлттық экономикаға экономикалық әсері қарастырылады. Нәтижесінде ЖИ еңбек нарығын өзгертетін маңызды фактор екені анықталды.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается влияние искусственного интеллекта на рынок труда в условиях цифровой экономики. Анализируется воздействие технологий ИИ на занятость, производительность и структуру профессий. Особое внимание уделяется появлению новых специальностей и автоматизации рутинных задач. Также изучаются экономические последствия внедрения ИИ для бизнеса и экономики. Сделан вывод о значительной роли ИИ в трансформации рынка труда.

ӘОЖ 64.066.44

Бегалиева С.Т., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

Гумарова Ж.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ., Қазақстан

ЖАНАРМАЙ ҚҰЮ СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада жанармай құю станцияларының (ЖҚС) қоршаған ортаға және адам денсаулығына тигізетін әсері қарастырылады. ЖҚС қызметі барысында атмосфераға бөлінетін зиянды заттар мен олардың қауіптілігі сипатталады. Сонымен қатар жанармай станцияларын орналастыру нормалары мен өрт қауіпсіздігі ережелерінің маңызы талданады. Автокөлік санының артуы мен көлік шығарындыларының экологиялық жағдайға әсері көрсетіледі. Орал қаласының мысалында ЖҚС-ның орналасуы және олардың тұрғындарға ықтимал қаупі қарастырылады.

Түйін сөздер: жанармай құю станциясы, атмосфералық ластану, экологиялық қауіп, көлік шығарындылары, Орал қаласы

Қазіргі заманда, қалалардың дамуы автокөлік транспорттарының көбеюіне байланысты. Ауаның ластануы ең актуалды экологиялық мәселелердің бірі болып табылады. Автомобиль көліктері, сонымен қатар жанармай құю станциялары атмосфералық ауаға, топыраққа және су ресурстарына жоғары кері әсерін тигізеді. Жанармай станциялары көлік жүйесінің жұмыс істеуін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарса да, олардың қызметі адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіпті, әрі зиянды заттардың шығарындыларымен бірге жүреді.

Автокөліктер мен отын инфрақұрылымы объектілерін пайдалану барысында атмосфераға көміртегі тотығы, азот оксидтері, көмірсутектер, ұсақ бөлшектер сияқты әртүрлі ластанушы заттар бөлінеді [1,5]. Бұл заттармен ұзақ уақыт қатынаста болғанда, адамның денсаулығы мен өмір сүру сапасына теріс әсер келеді. Сонымен қатар бұл созылмалы аурулардың даму қаупін арттырады. [2,12]

Жанармай құю станцияларына ерекше назар аударылуы қажет. Егер жанармай құю станциялары тұрғын үйлердің, білім беру мекемелерінің немесе адамдар көп жиналатын орындардың жанында орналасса, зиянды заттардың әсері халықтың денсаулығына үлкен қауіп тудырады. Бұл проблема Батыс Қазақстанның ірі қалаларының бірі — Орал қаласы үшін де өзекті. Осыған байланысты экологиялық және санитарлық-гигиеналық тәуекелдерді зерттеу маңызды болып табылады.

Бұл мақаланың мақсаты жанармай құю станцияларының адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіптілігін талдау, сондай-ақ оларды орналастыру мен пайдалануға байланысты экологиялық тәуекелдерді қарастыру болып табылады.

Жанармай құю станциялары қоршаған ортаның ластану көзі ретінде. Жанармай құю станциялары көлік инфрақұрылымының маңызды бөлігі болып табылады. Олар автомобильдерге жанармайдың үздіксіз жеткізілуін қамтамасыз етеді, бірақ олардың қызметі қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді.

Қазіргі Уақытта Қазақстанда шамамен 3000 жанармай құю станциясы және 2500 автогаз құю станциясы бар. Олардың қызметін Төтенше Жағдайлар Министрлігінің Өнеркәсіптік Қауіпсіздік Комитеті бақылайды [8].

Жалпы, жанармай құю бекеттеріндегі ластанудың негізгі көздері ретінде бензин, дизель отыны және басқа да ұшпа органикалық қосылыстардың буы есептеледі. Автокөліктерге жанармай құю және жанармай цистерналарын толтыру кезінде жанармайдың бір бөлігі буланып, атмосфераға еніп, ауаның ластануының жергілікті ошақтарын тудырады. Осыған байланысты, бұл шығарындылар іргелес тұрғын аудандар мен адамдар көп жиналатын аумақтарға таралуы мүмкін. Бекеттердегі отынның булануы түтіннің пайда болуына және де

ауа сапасының нашарлауына қатысатын ұшпа органикалық қосылыстардың жиналуына ықпал етеді.

Қорытындылай айтқанда, жанармай құю станцияларының қызметі атмосфералық ауаға ғана емес, сонымен қатар осындай объектілердің жанында тұратын және жұмыс істейтін адамдардың денсаулығына қауіп төндіріп, қоршаған ортаның ластануының кешенді көзі болып табылады.

Зиянды заттардың химиялық құрамы. Автожанармай құю станцияларын және көлік құралдарын пайдалану кезінде атмосфераға бөлінетін зиянды заттар күрделі химиялық құрамға ие. Олар адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әртүрлі теріс әсер тигізеді. Ең қауіпті қосылыстардың ішінде улы, тітіркендіргіш және канцерогендік қасиеттері бар бензол, толуол, ксилол және формальдегид сияқты ұшпа органикалық заттар ерекшеленеді.

Бензол күшті канцероген болып табылады және ұзақ уақыт әсер еткенде қанның өзгеруіне және онкологиялық аурулардың даму қаупіне әкелуі мүмкін.

Толуол мен ксилол ағзаға тыныс алу жолдары немесе тері арқылы еніп, жүйке жүйесінің бұзылуын, бас ауруын, шаршауды және концентрацияның төмендеуін тудырады.

Формальдегид тыныс алу жолдарының, көздің және терінің шырышты қабығын тітіркендіреді, сонымен қатар аллергиялық реакциялар мен тыныс алу жүйесінің созылмалы ауруларының даму қаупін арттырады [3].

Осы органикалық қосылыстардан басқа, жанармай құю бекеттеріне жақын ауада *көміртегі тотығы, азот оксидтері* және қатты бөлшектер бар. Бұл химиялық заттардың тіркесімі жанармай құю станцияларының әсер ету аймағында, сондай-ақ көлік шығарындылары тығыз қоныстанған қалалық жерлерде өте қауіпті күрделі ластануды тудырады.

Кесте 1 - АЗС маңындағы негізгі зиянды заттар

Зат атауы	Қайдан пайда болады	Адамға әсері
Көміртегі тотығы	Көлік шығарындылары	Улану, әлсіздік
Азот оксидтері	Жану процесі	Тыныс жолдарның тітіркенуі
Бензол	Бензин булары	Қатерлі ісік қаупі
Қатты бөлшектер	Көлік түтіні	Өкпе аурулары

Бірінші кестеде жанармай құю станциялары маңында атмосфераға бөлінетін негізгі зиянды заттар және олардың адам денсаулығына әсері көрсетілген. Бұл заттар негізінен жанармайдың булануынан және автокөлік қозғалтқыштарының жұмысынан пайда болады. Көміртегі тотығы, азот оксидтері, бензол және қатты бөлшектер тыныс алу жүйесіне кері әсер етіп, бас ауруы, әлсіздік, аллергиялық реакциялар және ұзақ уақыт әсер еткен жағдайда созылмалы аурулардың дамуына әкелуі мүмкін. Сонымен қатар кейбір қосылыстардың канцерогендік қасиеті бар, яғни олар қатерлі ісік қаупін арттыруы ықтимал. Сондықтан АЗС маңындағы ауа сапасын бақылау және зиянды шығарындыларды азайту — халық денсаулығын қорғаудың маңызды шараларының бірі болып табылады.

Халықта асқынуы мүмкін аурулар. Автожанармай станцияларының жұмысы кезінде бөлінетін зиянды заттардың ұзақ уақыт әсер етуі осындай объектілердің жанында тұратын халықтың денсаулығына тікелей әсер етеді. Тыныс алу және жүрек-қан тамырлары жүйелері ең осал болып табылады, сондықтан созылмалы жөтел, енгігу, бронхит және астма сияқты өкпе ауруларының өршігуі ықтимал. Сонымен қатар, улы заттар жүйке жүйесін бұзып, бас ауруын, шаршауды, концентрацияның төмендеуін және когнитивті құлдырауды тудыруы мүмкін. Канцерогенді қосылыстарға ұзақ уақыт әсер ету қатерлі ісік ауруларының, әсіресе Қан мен тыныс алу жүйесінің даму қаупін арттырады [3,10]. Жанармай құю станцияларының денсаулыққа әсері қалалық ортада болатын көлік шығарындыларының әсерінен күшейеді, бұл әсіресе халқы тығыз аудандар мен Орал сияқты автомобиль қозғалысының тығыздығы жоғары қалаларға қатысты. Осылайша, жанармай құю станцияларының жанында болу адам ағзасына кешенді жүктеме туғызады және қалалық инфрақұрылымды жоспарлау және халықтың денсаулығын қорғау шараларын әзірлеу кезінде мұқият есепке алуды талап етеді.

Жанармай станциясымен байланысты экологиялық мәселелер. Жанармай құю станцияларының қызметі адамдардың денсаулығына ғана емес, қоршаған ортаның жағдайына да айтарлықтай әсер етіп, бірқатар экологиялық проблемаларды тудырады.

Біріншіден, отынның ағуы және й өнімдерінің кездейсоқ төгілуі топырақты ластап, оның құнарлылығын төмендетеді және табиғи экожүйені бұзады. Мұндай ластану әсіресе қалалық орта үшін өте қауіпті, себебі топырақ құрылыс пен көлік қозғалысының ауыртпалығын сезінеді [6].

Екіншіден, бензин мен дизель буы Жер асты суларына еніп, ауыз су көздерін ластайды. Бұл халық үшін су сапасының нашарлау қаупін тудырады [4].

Сонымен қатар, мұнай өнімдерінің булануы түтін мен фотохимиялық ластанудың пайда болуына қатысатын ұшпа органикалық қосылыстардың жиналуына ықпал етеді, бұл жанармай құю станциясының жанындағы микроклимат пен ауа сапасына теріс әсер тигізеді. Бұл тіпті қышқылдық жауын, ауа ластануы секілді мәселелерге тап еткізеді. Қауіпсіздік шаралары жүзеге асырылмаса, объектілердің өрт қауіптілігі жоғарылайды, бұл авариялар мен төтенше жағдайлар қаупін арттырады [8].

Жалпы алғанда, бұл факторлар жанармай құю станцияларын санитарлық-гигиеналық нормаларды қатаң сақтауға, экологиялық бақылауды және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға итермелейді.

Қауіпсіздік шаралары. Автокөліктерге жанармай құю станциялары өрт қаупі жоғары нысандардың қатарында. Себебі мұндай орындарда тез тұтанатын жанармай, газ пайдаланылады. Сондықтан қауіпсіздік талаптарын сақтамау немесе салғырттық таныту өрттің шығуына, жарылысқа әкелуі мүмкін.

Төтенше жағдайлар қызметінің мамандары жанармай құю станцияларында өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтау өте маңызды екенін ескертеді. Бұл талаптарды орындау тек станция қызметкерлерінің ғана емес, әрбір жүргізушінің де жауапкершілігі болып табылады.

Жанармай құю станцияларында өрттің пайда болуына бірнеше себеп әсер етуі мүмкін. Олардың қатарына жанармай құю аумағында темекі шегу немесе ашық отты пайдалану, көлік қозғалтқышынан немесе электр құрылғыларынан шығатын ұшқындар, жанармайдың төгілуі, жабдықтарды дұрыс пайдаланбау және жанармай құю тәртібін сақтамау жатады.

Әрбір жүргізуші қауіпсіздік талаптарын білуі және орындауы қажет. Ең алдымен, жанармай құю алдында көліктің қозғалтқышын міндетті түрде өшіру керек. Сонымен қатар, станция аумағында темекі шегуге немесе ашық от пайдалануға болмайды. Жанармай бағанасының жанында ұялы телефонды қолдану да ұсынылмайды, себебі ол ұшқынның пайда болуына себеп болуы мүмкін. Жанармай құю кезінде оның төгілмеуін бақылау қажет, ал төгілген жағдайда бірден операторға хабарлау керек. Сондай-ақ балаларды жанармай құю аймағына жақындатпау және көлікті қараусыз қалдырмау маңызды.

Жанармай құю станциясының қызметкерлері де қауіпсіздік талаптарын жақсы білуі тиіс. Олар өрт болған жағдайда қандай әрекет жасау керектігін меңгеріп, өрт сөндіргіш құралдарын қолдана алуы қажет. Станция аумағында өрт сөндіргіштер, арнайы өртке қарсы құралдар және қауіпсіздік белгілері міндетті түрде болуы керек [8].

Есте сақтау міндетті: кейде бір ғана ұшқынның өзі үлкен апатқа әкелуі мүмкін. Сондықтан жанармай құю станцияларындағы өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтау – өзіңіздің және айналадағы адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды шарты. Егер өрт немесе төтенше жағдай орын алса, дереу 101 немесе 112 нөміріне хабарласу қажет [8].

Кесте 2 - АЗС-тен нысандарға дейінгі қауіпсіз қашықтық

Нысан түрі	Ұсынылатын минималды қашықтық	Қауіп түрі
Тұрғын үйлер	50-100м	Өрт, ауа ластануы
Мектеп, балабақша	100-150 м	Балалар денсаулығына қауіп
Аурухана	100-150 м	Осал топтарға әсер
Сауда орталығы	50-100 м	Көп адам жиналатын орын
Жер асты су көздері	50 м+	Су ластануы

Екінші кестеде жанармай құю станциялары мен түрлі нысандар арасындағы ұсынылатын қауіпсіз арақашықтықтар көрсетілген [7,9]. Бұл талаптар өрт пен жарылыс қаупін төмендету, сондай-ақ жанармай булары мен зиянды шығарындылардың адам денсаулығына әсерін азайту мақсатында белгіленеді. Әсіресе тұрғын үйлер, мектептер, балабақшалар және медициналық мекемелер сияқты халық көп шоғырланатын орындардың ЖҚС-тан белгілі бір қашықтықта орналасуы аса маңызды. Қауіпсіз арақашықтық сақталмаған жағдайда ауа ластануы, шу деңгейінің артуы және төтенше жағдайлар қаупі жоғарылайды. Сондықтан санитарлық-гигиеналық нормаларды сақтау тұрғындардың қауіпсіздігі мен қолайлы өмір сүру ортасын қамтамасыз етудің негізгі шарттарының бірі болып табылады.

Орал қаласындағы экологиялық жағдай және көлік шығарындылары. Батыс Қазақстанның ірі елді мекендерінің бірі - Орал қаласы автомобильдер санының өсуіне және көлік инфрақұрылымының дамуына байланысты өсіп келе жатқан экологиялық ауыртпалыққа тап болуда. Көлік ағынының ұлғаюы зиянды заттар шығарындыларының көбеюіне әкеледі. Бір автомобиль 1000-1200 зиянды компоненттерді шығаруы мүмкін, олардың көпшілігі улы. Қыс мезгілінде жылу жүйелерінің жұмысына және қозғалыс тығыздығының артуына байланысты жағдай нашарлайды, бұл қалада түтіннің жиналуына және микроклиматтың нашарлауына ықпал етеді [5,11].

Ал егер нақты жанармай станциялары туралы айтар болсақ, қалалық ортада тұрғын аудандарға, білім беру мекемелеріне және адамдар көп жиналатын орындарға жақын орналасқан бірнеше жанармай құю станциялары жұмыс істейді.

Оралдағы ЖҚС мысалдары. Негізінен, Оралдағы нақты жанармай құю бекеті «дұрыс салынбаған» деп ресми түрде танылған белгілі жағдайлар жоқ. Алайда, жанармай құю станцияларының қауіпсіздігі мен орналасуы мәселесі әлі де өзекті көрінеді. Кей жанармай бекеттері адам көп шоғырланатын жерлерден қатты алыс орналаспаған.

Кесте 3 – Орал қаласындағы ЖҚС мысалдары

ЖҚС атауы	Орналасқан жері	Жақын нысандар
Нефтэк ЖҚС №12	улица Шолохова, 30	KFC, көлік жолы
Lukoil	Сырыма Датова, 15а	Тұрғын үй
МегаОйлОрал	Проспект Абулхаир хана, 173/1	Тұрғын үй

Үшінші кестеде Орал қаласындағы кейбір жанармай құю станцияларының орналасуы және олардың жақын маңдағы нысандармен арақатынасы мысал ретінде көрсетілген. Кесте мәліметтері ЖҚС-тардың тұрғын үйлерге, сауда орындарына және адамдар көп жиналатын аймақтарға жақын орналасуы экологиялық және техногендік қауіп деңгейін арттыруы мүмкін екенін көрсетеді.

Нефтэк №12 жанармай станциясы мен фаст-фуд орталығы KFC-дің аралығы 30м. Бұл заң бойынша нормаға қайшы келеді. (мин. 50 метр)

Lukoil жанармай бекеті b.for кафесіне жақын орналасқан. Арақашықтығы 20м. (мин. 50метр)

МегаОйлОрал станциясы мен тұрғын үй арақашықтығы 15-20м. (мин.50 метр). Жанармай станияларының нормаға сәйкес келмейтін ара-қашықтықта орналасуы түрлі мәселелерге әкелуі мүмкін (өрт, жарылыс қаупі, ауа ластануы, түрлі ауруға шалдығу және т.б)

Қорытындылай келе, автокөлікке жанармай құю станциялары қазіргі қоғам үшін қажетті нысандар болғанымен, олар қоршаған орта мен адам денсаулығына белгілі бір қауіп төндіреді. ЖҚС қызметі барысында атмосфераға бөлінетін зиянды заттар ауа сапасын төмендетіп, топырақ пен су ресурстарына да кері әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар жанармай станцияларының тұрғын үйлер мен адамдар көп жиналатын орындарға жақын орналасуы өрт және жарылыс қаупін арттырады. Орал қаласындағы мысалдар автокөлік санының артуы мен қалалық инфрақұрылымның тығыздығы экологиялық жағдайға қосымша жүктеме түсіретінін көрсетеді. Сондықтан ЖҚС нысандарын орналастыру кезінде санитарлық және қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтау, заманауи технологияларды қолдану және экологиялық бақылауды күшейту халықтың қауіпсіздігі мен өмір сапасын жақсартудың маңызды шарты болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. World Health Organization. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide [text]. – Geneva : WHO, 2006. – 484 p.
2. World Health Organization. Health effects of particulate matter : policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia [text]. – Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2013. – P. 1-15
3. World Health Organization. Exposure to benzene : a major public health concern [text]. – Geneva : WHO, 2010. – P. 1-8
4. United Nations Environment Programme. Air pollution in Asia and the Pacific : science-based solutions [text]. – Nairobi : UNEP, 2019. – 252 p.
5. European Environment Agency. Air quality in Europe – 2022 report [text]. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. – 180 p.
6. Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі. Қоршаған ортаның жай-күйі туралы ұлттық баяндама [текст]. – Астана, 2022. – 150 б.
7. Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі. Атмосфералық ауаның ластануы және халық денсаулығы [текст]. – Алматы, 2020. – 80 б.
8. ҚР Төтенше жағдайлар министрлігі. Өрт қауіпсіздігі ережелері [текст]. – Астана, 2021. – 120 б.
9. Назарбаев А. Б. Қалалық ортадағы экологиялық қауіптер және халық денсаулығы [текст]. – Алматы : ҚазҰМУ, 2021. – 130 б.
10. Кузнецова Е. В. Влияние загрязнения воздуха на здоровье населения [текст] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 5. – С. 45–52.
11. Leung A. M. Environmental pollutants and thyroid function [text] / L. E. Braverman, E. N. Pearce // Nature Reviews Endocrinology. – 2012. – Vol. 8, № 3. – P. 136–148.
12. Dockery D. W. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities [text] / C. A. Pope, X. Xu // New England Journal of Medicine. – 1993. – Vol. 329, № 24. – P. 1753–1759.

АННОТАЦИЯ

В этой статье рассматривается влияние заправочных станций (АЗС) на окружающую среду и здоровье человека. В процессе деятельности АЗС описываются вредные вещества, выделяемые в атмосферу, и их опасность. Также анализируется значение норм размещения топливных станций и правил пожарной безопасности. Показано влияние увеличения количества автотранспорта и выбросов транспорта на экологическую ситуацию. На примере г. Уральска рассматривается расположение АЗС и их потенциальная опасность для населения.

ABSTRACT

This article examines the impact of gas stations on the environment and human health. In the course of the gas station's activities, harmful substances released into the atmosphere and their danger are described. The importance of fuel station placement standards and fire safety rules is also analyzed. The influence of an increase in the number of vehicles and vehicle emissions on the environmental situation is shown. Using the example of Uralsk, the location of gas stations and their potential danger to the public are considered.

ӘОЖ 556.3:556.535.8

Досым К.Д., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Гумарова Ж.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ТАБИҒИ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

ТҮЙІН

Жұмыста Орал қаласының табиғи су көздерінің қазіргі жағдайы 2017–2025 жылдардағы гидрологиялық деректер мен су сапасы көрсеткіштері негізінде талданған. Зерттеу барысында Жайық өзенінің гидрологиялық ерекшеліктері, соның ішінде су деңгейінің маусымдық өзгерістері және табиғи және антропогендік факторлардың судың құрамына әсері

қарастырылған. Сондай-ақ, негізгі ластаушы заттардың концентрациясы талданып, шекті рұқсат етілген нормалардан асып кетуі көрсетілген. Нәтижелерге сәйкес, су сапасы әр жыл сайын 1-4 класс аралығында өзгеріп отыр, табиғи және адам әрекетінің әсері айтарлықтай маңызды.

***Түйін сөздер:** табиғи су көздері, Жайық өзені, су сапасы, гидрологиялық ерекшеліктер, ластаушы заттар, Орал қаласы*

Кіріспе. Табиғи су көздері – кез келген қаланың экологиялық және әлеуметтік дамуы үшін маңызды ресурс болып табылады. Су ресурстарының сапасы мен мөлшері тұрғындардың денсаулығы, ауыл шаруашылығы және өнеркәсіп салалары үшін шешуші мәнге ие. Орал қаласы үшін негізгі су көзі – Жайық өзені, ол қаланың сумен жабдықталуы мен экологиялық жағдайына тікелей әсер етеді. Соңғы жылдары климаттық өзгерістер, қардың еруі мен жауын-шашынның ауытқуы, сондай-ақ антропогендік әрекет өзен суының сапасына әсерін тигізіп отыр.

Осы жұмыстың мақсаты – Орал қаласының табиғи су көздерінің қазіргі жағдайын талдау, Жайық өзенінің гидрологиялық ерекшеліктерін сипаттау және ластаушы заттардың концентрациясы бойынша су сапасының динамикасын бағалау. Зерттеу барысында гидрологиялық деректер, су сынамаларының химиялық көрсеткіштері және маусымдық ауытқулар қарастырылды. Бұл жұмыс су ресурстарын қорғау, мониторинг жүргізу және болашақта тұрақты пайдалану стратегияларын әзірлеу үшін маңызды ақпарат болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу барысында Орал қаласының табиғи су көздері – Жайық өзенінің 2017–2025 жылдар аралығындағы гидрологиялық және гидрохимиялық деректері қолданылды. Су сапасы көрсеткіштері ретінде БПК₅, ОБТ₅, нитрит-ионы, жалпы фосфор, фосфаты, жалпы темір, магний, хлоридтер қарастырылды, сондай-ақ су сапасының классы (1–4 класс) бойынша салыстырмалы бағалау жүргізілді.

Зерттеу әдістеріне статистикалық талдау, жыл сайынғы концентрацияның орта мәндерін есептеу және салыстыру; гидрологиялық сипаттау, су деңгейінің маусымдық өзгерістерін талдау: көктем, жаз, күз, қыс; салыстыру әдісі әр жылдағы су сапасының класын шекті рұқсат етілген нормалармен салыстыру; сондай-ақ диаграмма және таблица құру концентрация мен класстың динамикасын көрнекі көрсету енгізілді [1].

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Біз зерттеулерімізде, Жайық өзенінің қазіргі гидрологиялық жағдайын толық сипаттау үшін, маусымдық ауытқулар мен ластаушы заттардың динамикасын Казгидромет мәліметтері бойынша бағаладық.

2017–2025 жылдар аралығында Жайық өзенінің су сапасы әр түрлі болды. 2017–2018 жылдары су сапасы 3 класс – орташа ластанған, 2019 жылы 4 класс – ластанған, 2020 және 2024 жылдары 2 класс – жақсы, 2021 жылы 1 класс – өте таза болды. 2022–2023 жылдары қайтадан 4 класс – ластанған деңгейге жетті. 2025 жылы су сапасы 3 класс – орташа ластанған болып тіркелді [1,9].

Жайық өзенінің су деңгейі әр жыл сайын айтарлықтай маусымдық ауытқуларға ұшырайды, бұл оның гидрологиялық режимінің негізгі ерекшелігі болып табылады. Көктем мезгілінде, қардың еруі нәтижесінде өзендегі су көлемі максималды деңгейге жетеді. Бұл кезеңде кей жылдары су тасқыны байқалады, себебі қар еруі мен жауын-шашын мөлшері өзенге қосымша су түсіреді. Су деңгейінің жоғарылауы жағалаулардың шайылуына, өзен түбі мен жағалауларына қосымша органикалық және бейорганикалық заттардың түсіп кетуіне ықпал етеді, нәтижесінде судың химиялық құрамы уақытша өзгереді [5-9].

Жаз айларында су деңгейі төмендейді, бұл көбінесе булану процесімен және температураның жоғары болуымен байланысты. Су деңгейінің төмендеуі кезінде өзендегі ластаушы заттардың концентрациясы өзгереді: кейбір заттардың мөлшері азайып, су сапасы салыстырмалы түрде жақсарады, алайда төмен су ағысы кейбір аудандарда шоғырлануға әкелуі мүмкін.



Диаграмма 1 - Жайық өзенінің 2017-2025 жылдардағы су сапасының класы

Күз мезгілінде жауын-шашынның әсерінен су деңгейі орташа деңгейде сақталады, ал өзен ағысы біртіндеп тұрақталады. Бұл кезеңде гидрологиялық тұрақтылық судың химиялық құрамына әсерін салыстырмалы түрде азайтады [5-9].

Қысқы кезеңде өзен мұзбен жабылады, ағысы бәсеңдейді. Мұз қату өзендегі су алмасуын тежейді, бұл гидрохимиялық параметрлердің өзгерісін шектейді. Сонымен қатар, қысқы кезеңде Жайық өзеніндегі ластаушы заттардың концентрациясы салыстырмалы түрде төмен болады, себебі микроорганизмдердің белсенділігі азаяды және еріген су көлемі аз.

Сондықтан, Жайық өзенінің гидрологиялық ерекшеліктері – көктемгі тасқын, жазғы төмен су деңгейі, күзгі тұрақтылық және қысқы мұздану – өзендегі су сапасына және ластаушы заттардың концентрациясына тікелей әсер етеді. Гидрологиялық режимді ескеру су ресурстарын тиімді басқару, экологиялық жағдайды бағалау және ластаушы заттардың таралуын бақылау үшін аса маңызды болып табылады.

Кесте 2 - Жайық өзенінің гидрологиялық ерекшеліктері мен маусымдық өзгерісі (2017–2025)

Жыл	Көктем су деңгейі	Жаз	Күз	Қыс	Түсіндірме/ерекшелікте р
2017	Жоғары	Орташа/Төмен	Орташа	Төмен	Қар еруі, су тасқыны, мұз жоқ
2018	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Су деңгейі тұрақты
2019	Жоғары	Орташа /Төмен	Орташа	Төмен	Қар еруінен тасқын, жазда төмендеу
2020	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Нормативтік деңгей
2021	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Өте таза су
2022	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Су тасқыны әсері
2023	Жоғары	Орташа/Төмен	Орташа	Төмен	Маусымдық ауытқулар байқалды
2024	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Жоғары су деңгейі
2025	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен	Қысқы кезеңде мұз қату байқалды

Батыс Қазақстан облысының аумағында Жайық өзенінің су сынамаларында ОБТ₅ (5 тәулік ішінде оттегін биохимиялық тұтыну), фосфаттар мен жалпы фосфор, аммоний-ион, жалпы темір, магний және хлоридтер бойынша Бірыңғай жіктеу жүйесіне сәйкес 1-класс (ең жақсы сапа) нормаларының асып кетуі байқалды.

Жоғарыда аталған ластаушы заттардың шамадан тыс мөлшері қардың еруі, жағалаулардың шайылуы және су тасқыны кезеңінде судың көлемінің жоғарылауымен байланысты болуы мүмкін. Сонымен қатар, атмосфералық ауа сынамалары алынды, және

мониторинг нәтижелері бойынша шекті рұқсат етілген концентрациялардың асып кетуі анықталған жоқ [10].

Облыс аумағында төгінділерді жүзеге асыратын кәсіпорындар — «Жайықжылукуат» АҚ және «Батыс су Арнасы» ЖШС, алайда кешенді зерттеу кезінде бұл кәсіпорындардың су сапасына айтарлықтай әсері анықталған жоқ.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Орал қаласының табиғи су көздері, әсіресе Жайық өзені, 2017–2025 жылдар аралығында маусымдық және жыл сайынғы гидрологиялық өзгерістерге ұшырайды. Көктемде қардың еруі мен жауын-шашын нәтижесінде су деңгейі жоғарылап, кей жылдары су тасқыны байқалады; жазда булану әсерінен су көлемі төмендейді; күзде орташа деңгейде сақталады, ал қыс мезгілінде өзен мұзбен жабылып, ағысы бәсеңдейді [10].

Су сапасы зерттеу кезеңінде 1–4 класс аралығында өзгеріп отырды. 2021 жылы су өте таза (1 класс) болса, 2019, 2022–2023 жылдары ластанған (4 класс) деңгейде тіркелді. ОБТ₅, БПК₅, нитрит-ионы, жалпы фосфор, фосфаты, жалпы темір, магний және хлоридтердің кей жылдарда рұқсат етілген шектен асуы байқалды. Бұл көрсеткіштердің өзгеруі көбінесе табиғи факторлармен (қар еруі, су тасқыны, жағалаулардың шайылуы) байланысты болды. Кәсіпорындардың әсері кешенді зерттеу барысында айтарлықтай анықталған жоқ [10].

Қорытындылай келе, Жайық өзенінің гидрологиялық режимі мен су сапасы табиғи және антропогендік факторларға сезімтал. Су сапасын бақылау және қорғау шараларын енгізу Орал қаласының сумен жабдықтау жүйесінің тиімділігін қамтамасыз ету, тұрғындардың денсаулығын сақтау және экожүйенің тұрақтылығын сақтау үшін аса маңызды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Қазақстан Республикасының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. №1 (207), 2017 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2017. – Б. 32-61.

2.Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Қазақстан Республикасының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. №1 (219), 2018 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2018. – Б. 46-83.

3.Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Қазақстан Республикасының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. №1 (231), 2019 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2019. – Б. 29-45.

4.Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Қазақстан Республикасының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. №1 (243), 2020 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2020. – Б. 31-37.

5.Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Батыс Қазақстан облысының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. 2021 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2021. – Б. 8-9.

6.Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Батыс Қазақстан облысының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. 2022 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2022. – Б. 8-9.

7.Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет", Экологиялық мониторинг департаменті. Батыс Қазақстан облысының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. 2023 жылғы қаңтар [текст]. – Алматы, 2023. – Б. 8-10.

8.Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет" филиалы, Экологиялық мониторинг департаменті. Батыс Қазақстан облысының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. 2024 жылғы қаңтар, г. Орал [текст]. – Алматы, 2024. – Б. 8-9.

9.Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі, РГП "Қазгидромет" филиалы, Экологиялық мониторинг департаменті. Батыс Қазақстан облысының қоршаған ортасының жағдайы туралы ақпараттық бюллетень. 2025 жылғы қаңтар, г. Орал [текст]. – Алматы, 2025. – Б. 8-10

10.Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі. Жайық трансшекаралық өзенін экологиялық сараптау [электрондық ресурс]. – <https://www.gov.kz/>(қол жеткізілген күні: 15.03.2026).

АННОТАЦИЯ

В работе проанализировано современное состояние природных водных источников города Уральск и охарактеризованы гидрологические особенности реки Урал. На качество речных вод оказывают влияние промышленные отходы, сельскохозяйственные удобрения и бытовые сточные воды. Рассмотрены сезонные колебания уровня воды и изменения её химического состава.

Результаты исследования позволяют сделать выводы, направленные на обеспечение экосистем и населения водными ресурсами. Цель статьи — анализ состояния природных водных источников города Уральск.

ABSTRACT

The study analyzes the current state of natural water sources in Oral city and describes the hydrological features of the Ural River. The quality of river water is influenced by industrial waste, agricultural fertilizers, and domestic effluents. Seasonal fluctuations in water level and changes in chemical composition are examined. The results provide insights for ensuring ecosystems and residents are supplied with water resources. The aim of the study is to analyze the state of natural water sources in Oral city.

ӘОЖ 06.56.31

Жанғалиев А.С., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ , Орал қ., Қазақстан

Гумарова К.У., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

АТЫРАУ ОБЛЫСЫ, ҚҰРМАНҒАЗЫ АУДАНЫ АГРАРЛЫҚ СЕКТОРЫН МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ПРОБЛЕМАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

ТҮЙІН

Мақалада Атырау облысы, Құрманғазы ауданы аграрлық секторының қазіргі даму жағдайы талданып, мемлекеттік қолдау тетіктерінің тиімділігі бағаланады. Зерттеу нәтижелері аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктері, қаржылық ресурстарға қолжетімділік, инфрақұрылымдық қамтамасыз ету және технологиялық жаңғырту деңгейі аграрлық өндірістің тұрақтылығына тікелей әсер ететінін көрсетеді. Мемлекеттік қолдау шараларын жетілдіру бағыттары ұсынылады.

Түйін сөздер: *аграрлық сектор, мемлекеттік қолдау, субсидия, мал шаруашылығы, егіс*

Аграрлық сектордың тұрақты дамуын қамтамасыз етуде мемлекеттік қолдау тетіктері маңызды рөл атқарады. Ауыл шаруашылығы табиғи-климаттық тәуекелдерге жоғары тәуелді болғандықтан, өндірістің тиімділігін арттыру, ауыл шаруашылығы өндірушілерінің қаржылық тұрақтылығын қамтамасыз ету және азық-түлік қауіпсіздігін нығайту мақсатында мемлекет тарапынан түрлі қолдау шаралары жүзеге асырылады. Мұндай қолдау құралдарына субсидиялау, жеңілдетілген несиелеу, инвестициялық бағдарламалар мен инфрақұрылымды дамыту бағытындағы шаралар жатады.

Елімізде аграрлық секторды қолдау ауыл шаруашылығы өндірісінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, ауылдық аумақтардың әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз

етуге және аграрлық кәсіпкерлікті ынталандыруға бағытталған. Осы тұрғыда мемлекеттік қолдау шаралары өңірлік деңгейде де маңызды мәнге ие. Атап айтқанда, жергілікті деңгейде субсидиялар мен жеңілдетілген несиелер ауыл шаруашылығы өндірушілерінің өндірістік әлеуетін арттыруға, жаңа технологияларды енгізуге және шаруашылықтардың қаржылық мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасында аграрлық сектор экономиканың стратегиялық маңызды салаларының бірі ретінде ұлттық азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, ауылдық аумақтардың әлеуметтік-экономикалық тұрақтылығын қалыптастыруда және өңірлік теңгерімді дамуды қолдауда шешуші рөл атқарады. Соңғы жылдары республика бойынша ауыл шаруашылығы жалпы өнімінің көлемі тұрақты өсім көрсетіп, 2023 жылы шамамен 26 млрд. 397 млн. теңгені, 2024 жылы 23 млрд. 998 млн. теңгені, ал 2025 жылы 28 млрд. 567 млн. теңгеге жуық көлемді құрады. Саладағы еңбекпен қамтылған халықтың үлесі экономикалық белсенді тұрғындардың 13–14%-ын құрайды. Бұл көрсеткіштер аграрлық сектордың тек экономикалық емес, сонымен қатар әлеуметтік маңызын айқындайды.

Атырау облысының экономикасы негізінен мұнай-газ секторына бағытталғанымен, ауыл шаруашылығы ауылдық аудандар үшін стратегиялық маңызға ие. Облыстың жалпы өңірлік өніміндегі ауыл шаруашылығының үлесі 5–7% шамасында болғанымен, шалғай аудандарда бұл сала негізгі табыс көзі болып табылады. Осындай аудандардың бірі – табиғи-климаттық жағдайы шөлейтті аймаққа жататын, мал шаруашылығына бейімделген Құрманғазы ауданы. Жайылымдық жерлердің басымдығы, дәстүрлі шаруашылық құрылымы және халықтың кәсіби бейімделуі мал өсіру саласының жетекші бағытқа айналуына негіз болған.

Кесте 1 – Құрманғазы ауданы бойынша мал басының қозғалысы, 2023–2025 жж.

Мал түрі	2023	2024	2025	Орташа жылдық өсім (%)
Іріқара мал	78358	84398	86651	2,7
Қой мен ешкі	179890	173949	154301	-11,3
Жылқы	38467	41315	45635	10,5
Түйе	5062	5133	5227	1,8

2023–2025 жылдар аралығында Құрманғазы ауданының мал шаруашылығы құрылымында мал түрлері бойынша әртүрлі даму үрдістері байқалады (1-кесте). Жалпы алғанда, ірі қара, жылқы және түйе санының өсуі байқалса, қой мен ешкі санының қысқару үрдісі тіркеледі. Бұл ауданның мал шаруашылығы құрылымында белгілі бір өзгерістердің қалыптасып жатқанын көрсетеді.

Зерттеліп отырған кезеңде ірі қара мал саны 2023 жылғы 78 358 бастан 2025 жылы 86 651 басқа дейін өсіп, шамамен 10,6 %-дық өсімді көрсетті. Орташа жылдық өсім 2,7 % деңгейінде қалыптасты. Мұндай өсім ірі қара мал шаруашылығына көрсетілетін мемлекеттік қолдау шараларының тиімділігімен, сондай-ақ ет және сүт өнімдеріне сұраныстың артуымен түсіндіріледі.

Қой мен ешкі шаруашылығы керісінше төмендеу динамикасын көрсетті. 2023 жылы олардың саны 179 890 бас болса, 2025 жылы 154 301 басқа дейін азайған. Нәтижесінде екі жыл ішінде мал басы 25 589 басқа немесе шамамен 14,2 %-ға қысқарған. Орташа жылдық өзгеріс – 11,3 % деңгейінде қалыптасты. Бұл жағдай жайылымдық ресурстардың шектеулігімен, жемшөп бағасының өсуімен және шаруашылық құрылымындағы өзгерістермен байланысты болуы мүмкін.

Сонымен қатар жылқы шаруашылығы ауданның мал шаруашылығы саласында қарқынды дамып келе жатқан бағыттардың бірі болып табылады. 2023 жылы 38 467 бас болған жылқы саны 2025 жылы 45 635 басқа дейін өсті, бұл 18,6 %-дық өсімді көрсетеді. Орташа жылдық өсім 10,5 % деңгейінде қалыптасты. Жылқы санының артуы ұлттық тағам өнімдеріне, атап айтқанда қымыз бен жылқы етіне деген сұраныстың жоғары болуымен, сондай-ақ жылқы шаруашылығының өңірдің табиғи-климаттық жағдайларына жақсы бейімделуімен түсіндіріледі.

Түйе шаруашылығы бойынша да тұрақты, бірақ баяу өсім байқалады. Түйе саны 2023 жылғы 5 062 бастан 2025 жылы 5 227 басқа дейін артып, шамамен 3,3 %-дық өсімді көрсетті.

Орташа жылдық өсім 1,8 % деңгейінде қалыптасты. Бұл көрсеткіш өңірде түйе шаруашылығының дәстүрлі мал шаруашылығы саласы ретінде сақталып отырғанын көрсетеді.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері Құрманғазы ауданында мал шаруашылығы құрылымында ірі қара мен жылқы үлесінің біртіндеп артып, ал қой мен ешкі санының төмендеу үрдісі байқалатынын көрсетеді. Бұл ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық тұрғыдан тиімді бағыттарына бейімделу үдерісін білдіреді. Сонымен қатар мал шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін жайылымдық жерлерді тиімді пайдалану, жемшөп базасын кеңейту және қой шаруашылығын қолдауға бағытталған шараларды күшейту қажет.

2-кестеде Құрманғазы ауданындағы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс көлемінің 2023–2025 жылдар аралығындағы өзгерісі көрсетілген. Деректерді талдау егіс құрылымында айтарлықтай өзгерістер болғанын және кейбір дақыл түрлері бойынша егіс алқаптарының ұлғайғанын көрсетеді.

Кесте 2 – Құрманғазы ауданы бойынша егіс көлемі, га.2023–2025 жж.

Дақыл түрі	2023	2024	2025	Орташа жылдық өсім (%)
Мал азықтық дақылдар	254,0	147,0	429,6	92,3
Көкөніс	212,0	186,0	233,7	25,6
Бақша	94,0	77,0	70,0	-9,2
Картоп	347,0	191,0	217,7	14,0
Жалпы егіс көлемі	907,0	601,0	951, 0	58,2

Аудандағы өсімдік шаруашылығы негізінен мал шаруашылығын жемшөппен қамтамасыз етуге бағытталған. Соңғы жылдары егіс алқаптарының көлемінде белгілі бір ауытқулар байқалады. Атап айтқанда, жалпы егіс көлемі 2023 жылы 907 гектарды құраса, 2024 жылы 601 гектарға дейін қысқарған, ал 2025 жылы 951 гектарға дейін қайта ұлғайған. Егіс құрылымында мал азықтық дақылдардың үлесі басым болып, олардың үлесі жалпы егіс көлемінің шамамен 45%-ын құрайды. Бұл ауданның аграрлық мамандануы мал шаруашылығымен тығыз байланысты екенін көрсетеді.

Сонымен қатар өсімдік шаруашылығының дамуына бірқатар табиғи-климаттық және инфрақұрылымдық факторлар әсер етуде. Атап айтқанда, суармалы жерлердің үлесі жалпы егіс алқабының небәрі 15–20%-ын ғана қамтиды. Су шаруашылығы инфрақұрылымының тозу деңгейі 40–50%-ға жетіп, су ресурстарын тиімді пайдалануға кедергі келтіреді. Бұған қоса, өңірдің қуаң климаттық жағдайы егін өнімділігіне кері әсерін тигізеді. Қуаңшылық жылдары жемшөп тапшылығы 20–30%-ға дейін жетіп, шаруашылықтардың өндірістік шығындарының артуына алып келеді.

Жалпы алғанда, аталған факторлар өсімдік шаруашылығын дамытуда су инфрақұрылымын жаңарту, суармалы жерлердің үлесін арттыру және климаттық тәуекелдерді төмендетуге бағытталған агротехнологиялық шараларды енгізу қажеттігін көрсетеді.

Мемлекеттік қолдау көлемін талдау аграрлық сектордың даму серпінін бағалаудың маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады. 2023–2025 жылдары Атырау облысында агроөнеркәсіптік кешенді дамыту мақсатында республикалық және жергілікті бюджеттер есебінен жыл сайын орта есеппен 8–10 млрд теңге көлемінде қаржы бөлінді. Бұл қаражаттың құрылымында инвестициялық субсидиялар, пайыздық мөлшерлемені субсидиялау, асыл тұқымды мал шаруашылығын қолдау, мал азығын өндіруге берілетін субсидиялар, сондай-ақ ауыл шаруашылығы техникасын лизингке беру және шағын несиелеу бағдарламалары басым орын алды. Аталған қолдау құралдары ауыл шаруашылығы өндірушілерінің өндірістік шығындарын төмендетуге, негізгі өндірістік қорларды жаңартуға және шаруашылықтардың қаржылық тұрақтылығын арттыруға бағытталған.

Бөлінген қаржы ресурстарының белгілі бір бөлігі Құрманғазы ауданының ауыл шаруашылығы субъектілерін қолдауға бағытталды. Атап айтқанда, мемлекеттік қолдау субсидиялар мен жеңілдетілген несиелер түрінде жүзеге асырылды. 2025 жылдың қорытындысы бойынша аудан аумағында 200-ден астам шаруашылық мемлекеттік субсидиялар мен жеңілдетілген несиелерге қол жеткізген. Бұл көрсеткіш аграрлық сектордағы

шаруашылықтардың мемлекеттік қолдау құралдарына деген сұранысының жоғары екенін көрсетеді.

Сонымен қатар мемлекеттік қолдау шараларының нәтижесінде ауыл шаруашылығы өндірісін дамытуға, мал басын көбейтуге, жемшөп базасын нығайтуға және ауыл шаруашылығы техникасын жаңартуға мүмкіндік туындады.

Құрманғазы ауданының аграрлық секторын дамытуда мемлекеттік қолдау құралдары маңызды рөл атқарады. 3-кестеде көрсетілгендей, 2023–2025 жылдары ауыл шаруашылығы өндірушілеріне субсидиялар мен жеңілдетілген несиелер түрінде қаржылық қолдау көрсетілген. Бұл қолдау шаралары өндірістік шығындарды азайтуға, негізгі капиталды жаңартуға және ауыл шаруашылығы субъектілерінің қаржылық тұрақтылығын қамтамасыз етуге бағытталған.

Кесте 3 – Құрманғазы ауданының аграрлық секторын мемлекеттік қолдау, 2022–2024 жж.

Қолдау түрі	2023	2024	2025	Анықтама
Субсидиялар	671 млн т	211 млн т	167 млн т	Капиталдық шығындарға, малға және жемшөп дайындауға бағытталған
Жеңілдетілген несиелер	709 млн т	341 млн т	261 млн т	Төмен пайыздық мөлшерлемен берілген
Жалпы тіркелген шаруашылықтар	633	678	713	Қамту деңгейі 28–32% шамасында

Ескерту: «Агробизнес 2022–2024», «ҚазАгроҚаржы» субсидиялары бойынша жылдық есептер

Зерттелген кезеңде субсидиялар көлемі төмендеу динамикасын көрсетеді. Атап айтқанда, 2023 жылы ауыл шаруашылығы өндірушілеріне 671 млн теңге көлемінде субсидия бөлінген болса, 2024 жылы бұл көрсеткіш 211 млн теңгеге дейін төмендеген, ал 2025 жылы 167 млн теңгені құраған. Аталған қаражат негізінен капиталдық шығындарды өтеуге, мал басын көбейтуге және жемшөп дайындауға бағытталған.

Жеңілдетілген несиелер көлемі де зерттелген кезеңде азаю үрдісін көрсетеді. 2023 жылы төмен пайыздық мөлшерлемен берілген несиелердің жалпы көлемі 709 млн теңгені құраса, 2024 жылы 341 млн теңгеге дейін қысқарған, ал 2025 жылы 261 млн теңгені құрады. Бұл жағдай ауыл шаруашылығы субъектілерінің қаржылық ресурстарға қолжетімділігінің белгілі бір деңгейде төмендегенін көрсетеді.

Сонымен қатар аудан бойынша тіркелген ауыл шаруашылығы шаруашылықтарының саны жыл сайын өсіп отырғаны байқалады. 2023 жылы 633 шаруашылық тіркелсе, 2024 жылы олардың саны 678-ге, ал 2025 жылы 713-ке дейін артқан. Алайда мемлекеттік қолдау шараларымен қамту деңгейі шамамен 28–32% деңгейінде қалып отыр.

Құрманғазы ауданында аграрлық секторды дамытуда мемлекеттік қолдау маңызды рөл атқарады. Дегенмен, қаржылық қолдау көлемінің қысқаруы және шаруашылықтардың толық қамтылмауы проблемалық аспектілер ретінде қала береді. Осыған байланысты субсидиялау тетіктерін жетілдіру, қолдау шараларының қамту аясын кеңейту және инвестициялық мүмкіндіктерді арттыру аграрлық сектордың тұрақты дамуы үшін маңызды болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1.«Агробизнес 2022–2024» жылдық есептер. – Алматы, 2024.
- 2.«ҚазАгроҚаржы» субсидиялары бойынша жылдық есептер. – Астана, 2024.
- 3.Баймұхаметов, А. Мал шаруашылығын дамыту стратегиясы. – Атырау, 2023.
- 4.Ерғалиев, М. Мал азығын өндіруді жетілдіру жолдары. – Атырау, 2022.
- 5.Жаксыбаев, Д. Инвестициялық субсидияларды қолдану тәжірибесі. – Астана, 2023.
- 6.Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамыту бағдарламасы. – Астана, 2023.
- 7.Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы министрлігінің статистикалық деректері. – Астана, 2025.
- 8.ҚР статистика комитетінің жылдық деректері. – Астана, 2025.
- 9.Құдайбергенов, С. Аграрлық секторды мемлекеттік қолдау. – Алматы, 2023.
- 10.Мұхамеджанова, Г. Өсімдік шаруашылығын жетілдіру. – Алматы, 2022.
- 11.Омаров, Р. Ауыл шаруашылығының экономикалық тиімділігі. – Алматы, 2023.

АННОТАЦИЯ

В статье проанализировано состояние аграрного сектора Курмангазы Атырауской области и оценена эффективность мер государственной поддержки. Рост численности крупного рогатого скота и лошадей, снижение овец и коз. Доступность финансовых ресурсов и инфраструктура напрямую влияют на устойчивость сельского хозяйства. Государственные субсидии и льготные кредиты способствуют развитию сектора. Предложены направления совершенствования государственной поддержки.

ABSTRACT

The article analyzes the agrarian sector of Kurmangazy, Atyrau region, and evaluates the effectiveness of state support measures. The number of cattle and horses is increasing, while sheep and goats are decreasing. Financial accessibility and infrastructure directly affect agricultural stability. State subsidies and preferential loans promote sector development. Directions for improving state support are proposed.

ӘОЖ 613.9:681.7.044.4

Мақашова Ж.Б., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Гумарова Ж.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРЫНЫҢ МИКРОПЛАСТИКТІҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІ ТУРАЛЫ ХАБАРДАРЛЫҒЫ

ТҮЙІН

Қазіргі таңда пластик қалдықтарының көбеюі экологиялық мәселелердің ең өзекті түрлерінің бірі болып табылады. Пластик материалдарының табиғатта өте ұзақ уақыт бойы ыдырамауы нәтижесінде микропластик деп аталатын ұсақ бөлшектер пайда болады. Бұл бөлшектер қоршаған ортада кең таралып, су, ауа және тағам арқылы адам ағзасына түсуі мүмкін.

Соңғы ғылыми зерттеулер микропластиктің адам денсаулығына белгілі бір деңгейде әсер етуі мүмкін екенін көрсетеді. Осы мақалада микропластиктің адам денсаулығына әсері қарастырылып, интернет қолданушылары арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері талданады.

Түйін сөздер: микропластик, экология, қоршаған орта, пластик қалдықтары, адам денсаулығы

Кіріспе. Қазіргі қоғамда пластик материалдары кеңінен қолданылады. Пластик жеңіл, арзан және ұзақ уақыт пайдалануға болатын материал болғандықтан, ол тұрмыстық заттарда, өндірісте, медицинада және ауыл шаруашылығында кеңінен пайдаланылады [1].

Алайда пластик қалдықтарының табиғатта өте ұзақ уақыт бойы сақталуы экологиялық мәселелердің пайда болуына әкеледі. Пластиктің ыдырау процесі өте баяу жүреді. Уақыт өте келе пластик бөлшектері ұсақ бөлшектерге бөлініп, микропластикке айналады [2].

Ғылыми анықтама бойынша микропластиктің өлшемі 5 мм-ден кіші болады. Бұл бөлшектер су қоймаларында, топырақта және атмосферада кездеседі. Кейбір зерттеулер микропластик бөлшектерінің адам ағзасында да анықталғанын көрсетеді [3].

Микропластиктің қоршаған ортаға таралуы. Микропластик бөлшектері әлемнің көптеген аймақтарында кездеседі. Олар теңіздерде, мұхиттарда, өзендерде және көлдерде кең таралған. Сонымен қатар топырақта және атмосферада да кездеседі [4].

Пластик қалдықтарына пластик бөтелкелер, полиэтилен пакеттер, тағам қаптамалары, синтетикалық киім талшықтары, автомобиль шиналары жатады [1].

Микропластиктің пайда болу себептері. Микропластиктің пайда болуы бірнеше негізгі факторларға байланысты. Ең алдымен, пластик материалдарының қоршаған ортада ұзақ уақыт сақталуы олардың біртіндеп ұсақ бөлшектерге бөлінуіне әкеледі. Күн сәулесінің әсері, температураның өзгеруі, жел және механикалық әсерлер пластиктің құрылымын әлсіретіп, оның микроскопиялық бөлшектерге ыдырауына себеп болады [5].

Микропластик екі негізгі түрге бөлінеді: бастапқы және екінші реттік микропластик. Бастапқы микропластиктер өндіріс барысында өте ұсақ бөлшек ретінде жасалады. Олар косметикалық өнімдерде, тазартқыш құралдарда және кейбір өнеркәсіптік материалдарда кездеседі. Ал екінші реттік микропластиктер ірі пластик қалдықтарының уақыт өте келе ыдырауы нәтижесінде пайда болады [6,7,8].

Ғалымдардың зерттеулеріне сәйкес теңіз жануарлары микропластик бөлшектерін азықпен шатастырып жұтып қоюы мүмкін. Нәтижесінде микропластик тағам тізбегі арқылы адам ағзасына түсуі ықтимал [4].

Микропластиктің адам денсаулығына әсері. Микропластик адам ағзасына бірнеше жол арқылы түсуі мүмкін: ауыз су арқылы, тағам өнімдері арқылы, ауа арқылы тыныс алу кезінде. Кейбір ғылыми зерттеулер микропластиктің адам ағзасына келесі әсерлерін көрсетуі мүмкін екенін айтады: асқазан-ішек жүйесінің бұзылуы, аллергиялық реакциялар, иммундық жүйенің әлсіреуі, ағзадағы қабыну процестері [3,8].

Сонымен қатар микропластик бөлшектері химиялық заттарды сіңіруі мүмкін. Бұл химиялық қосылыстар адам ағзасына белгілі бір қауіп төндіруі ықтимал [7].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу барысында интернет қолданушылары арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнама онлайн форматта ұйымдастырылды.

Сауалнамаға 30 респондент қатысты.

Сауалнамада келесі сұрақтар қойылды:

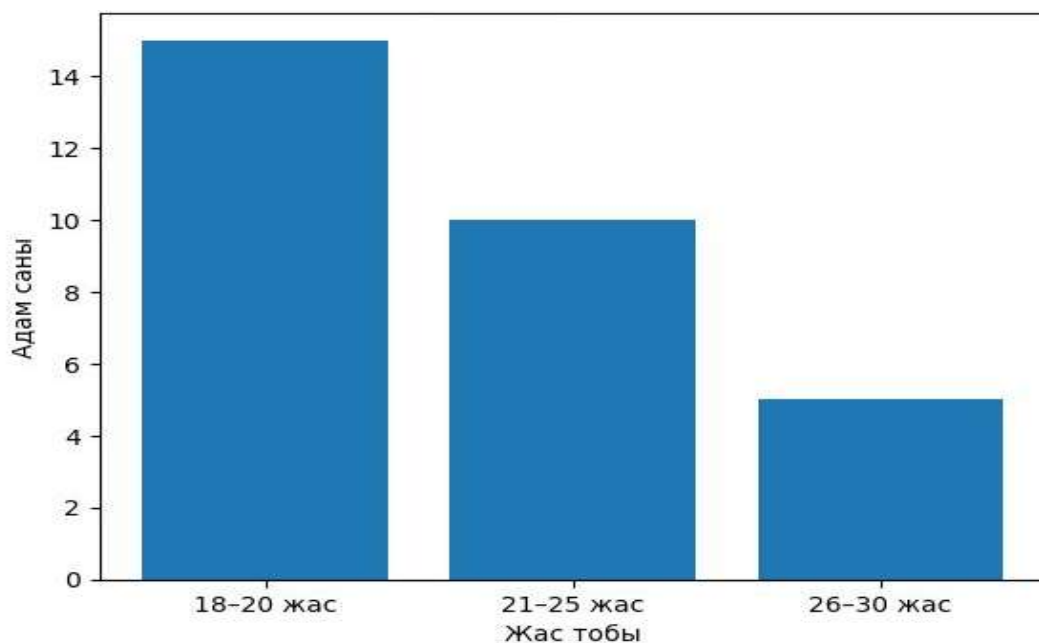
1. Сіз микропластик туралы білесіз бе?
2. Микропластик адам денсаулығына зиян деп ойлайсыз ба?
3. Күнделікті өмірде пластик өнімдерін қолданасыз ба?
4. Пластикті аз қолдануға тырысасыз ба?
5. Микропластик туралы ақпаратты қайдан аласыз?

Жиналған мәліметтер статистикалық әдістер арқылы талданып, диаграмма түрінде көрсетілді.



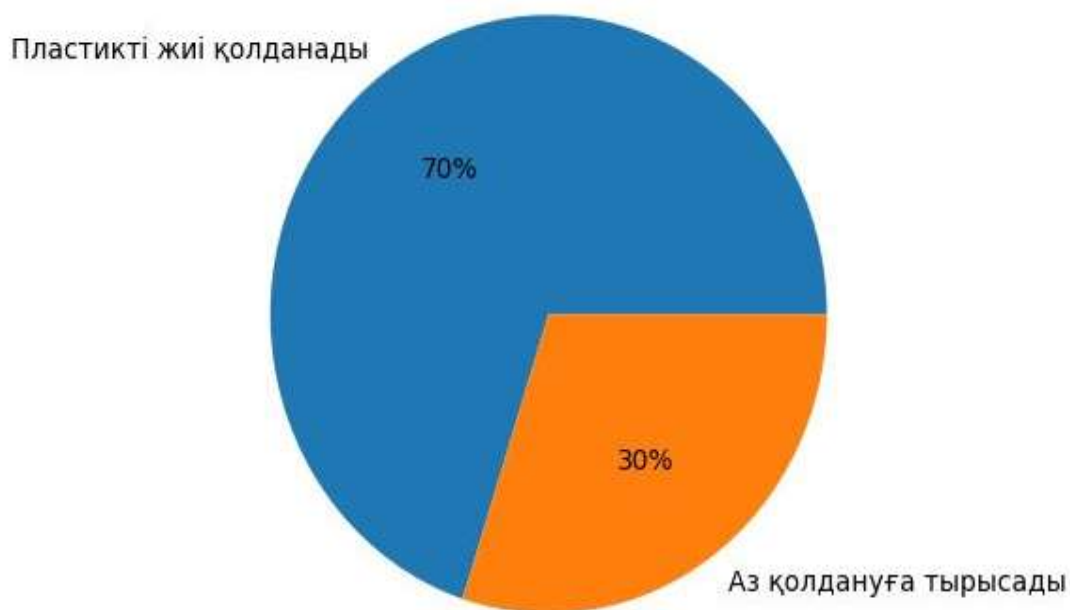
Сурет 1- Микропластик туралы хабардарлық

Нәтижелер бойынша қатысушылардың 60%-ы микропластик туралы білетінін, ал 40%-ы бұл туралы білмейтінін көрсетті (Сурет 1). Бұл деректер қоғамда микропластик мәселесі туралы ақпараттың әлі де толық таралмағанын көрсетеді. Сондықтан халықтың экологиялық сауаттылығын арттыру және микропластиктің қоршаған орта мен адам денсаулығына әсері туралы ақпаратты кеңінен тарату маңызды.



Сурет 2 - Респонденттердің жас ерекшеліктері

Сауалнамаға әртүрлі жастағы адамдар қатысты (Сурет 2). Қатысушылардың ішінде 18–20 жас аралығында 15 адам, 21–25 жаста 10 адам, ал 26–30 жаста 5 адам болды. Нәтижелер бойынша респонденттердің көпшілігі пластик өнімдерін күнделікті өмірде жиі қолданатынын көрсетті. Бұл пластиктің қазіргі өмірде кеңінен пайдаланылатынын көрсетеді.



Сурет 3 - Күнделікті өмірде пластик қолдану

Диаграмма нәтижесі бойынша, адамдардың көпшілігі (70%) пластикті әлі де жиі қолданады. Ал аз бөлігі (30%) ғана пластикті азайтуға тырысады. Бұл экологиялық мәселелерді азайту үшін пластик қолдануды қысқарту қажет екенін көрсетеді (Сурет 3). Сонымен қатар, пластикті көп қолданатындардың әдеттері мен күнделікті таңдаулары экологиялық әсерді

күшейтеді. Сондықтан қоғамда тұтынушылардың экологиялық санасын арттыру, баламалы материалдарды пайдалану және қайта өңдеуді насихаттау маңызды.

Қорытынды. Қортындылай келе, микропластик мәселесі қазіргі заманғы экологиялық және қоғамдық маңызды проблемалардың бірі болып табылады. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қоғамның белгілі бір бөлігі микропластиктің адам денсаулығына ықтимал зияны туралы хабардар болса да, көп адамдар бұл тақырып бойынша толық ақпаратқа ие емес. Күнделікті өмірде пластик өнімдерінің кеңінен қолданылуы қоршаған ортада микропластик бөлшектерінің таралуына және олардың су, ауа және тағам арқылы адам ағзасына түсуіне ықпал етеді. Бұл өз кезегінде денсаулыққа қауіп төндіруі мүмкін. Осыған байланысты, пластик қалдықтарын азайту, қайта өңдеу жүйесін жетілдіру және халықтың экологиялық мәдениетін арттыру маңызды болып табылады. Адамдарды пластик өнімдерін саналы қолдануға, экологиялық қауіпсіз баламаларды таңдауға және қалдықтарды дұрыс басқаруға ынталандыру қажет. Сонымен қатар, микропластиктің адам денсаулығына әсерін жан-жақты зерттеу, оның қоршаған ортада таралуын бақылау бағытында ғылыми зерттеулерді жалғастыру қажет. Жалпы, бұл шаралар экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге, денсаулықты қорғауға және қоғамда экологиялық сананы арттыруға септігін тигізеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. United Nations Environment Programme (UNEP). Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability. Nairobi, 2018.
2. GESAMP. Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment. London, 2015.
3. World Health Organization (WHO). Microplastics in Drinking-Water. Geneva, 2019.
4. Jambeck, J. R., et al. «Plastic waste inputs from land into the ocean.» Science, 2015.
5. Rochman, C. M., et al., editors. Marine Anthropogenic Litter. Springer, 2015.
6. Britannica Online Encyclopedia. Microplastics (Primary and Secondary Types). 2026. (britannica.com)
7. Sharma, et al. Microplastic Pollution: Sources, Degradation Mechanisms... Springer Nature Review, 2025. (link.springer.com)
8. L., et al. Potential Health Impact of Microplastics: A Review of Environmental Distribution, Human Exposure, and Toxic Effects. Environmental Health, 2023. (pubs.acs.org)

АННОТАЦИЯ

Данное исследование направлено на оценку уровня осведомлённости интернет-пользователей о микропластике. Результаты исследования показали, что люди в определённой степени осведомлены о микропластике и его возможном влиянии на здоровье человека, однако этот уровень осведомлённости нельзя считать достаточным. Также было установлено, что большинство респондентов часто используют пластиковые изделия в повседневной жизни, что способствует увеличению количества микропластика в окружающей среде. В связи с этим важно повышать экологическую культуру населения, сокращать количество пластиковых отходов и внедрять меры по их переработке. В будущем необходимо более всесторонне изучить влияние микропластика на здоровье человека.

ABSTRACT

This study aimed to assess the level of awareness of Internet users about microplastics. The results of the study showed that people have a certain level of information about microplastics and their potential impact on human health, but this awareness is incomplete. It was also found that most respondents often use plastic products in their daily lives, which contributes to the increase in the amount of microplastics in the environment. In this regard, it is important to increase environmental awareness, reduce plastic waste and introduce recycling measures. In the future, it is necessary to comprehensively study the impact of microplastics on human health.

ӘОЖ 612.392.64 (574)

Малик О.А., магистрант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Гумарова Ж.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Сатыбалдиева Х.Е., инженер-эколог, жобалаушы ЖШС «ENBEK GROUP
KAZAKHSTAN», Орал қ, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЙОД ТАПШЫЛЫҚ МӘСЕЛЕСІ ТҮЙІН

Бұл мақалада Қазақстандағы йод тапшылығы мәселесі және оның халық денсаулығына әсері қарастырылады. Зерттеу барысында 2017–2019 және 2023–2025 жылдардағы халықтың йодпен қамтамасыз етілу деңгейі несептегі йодтың медианалық концентрациясы (UIC) бойынша салыстырмалы түрде талданды. Нәтижелер тұзды әмбебап йодтау бағдарламасының тиімді жүзеге асырылуының арқасында Қазақстанда йод мәртебесінің жақсарғанын көрсетті. Сонымен қатар, Абай облысында йод тапшылығының сақталуы қосымша мониторинг пен профилактикалық шараларды қажет ететінін көрсетті.

Түйін сөздер: йод тапшылығы, эндемиялық зоб, йодталған тұз, Қазақстан, халық денсаулығы

Кіріспе. Йод тапшылығы аурулары – ағзаға йодтың жеткіліксіз түсуінен пайда болатын патологиялық жағдайлар тобы. World Health Organization жіктемесіне сәйкес, бұл ауруларға түсік тастау, өлі туу, туа біткен даму ақаулары мен гипотиреоз, перинаталдық және балалар өлімінің артуы, , неврологиялық бұзылыстар, сондай-ақ психикалық және физикалық дамудың тежелуі жатады[1]. Йод тапшылығының ең кең таралған көріністерінің бірі – эндемиялық зоб[1]. Халықаралық деректер бойынша, әлемде шамамен 2 миллиардтан астам адам йод жеткіліксіз аймақтарда өмір сүреді, бұл мәселені қоғамдық денсаулық сақтау саласындағы маңызды проблемалардың біріне айналдырады [2].

Қазақстан Республикасында йод тапшылығы тарихи түрде көптеген өңірлердегі топырақ пен су құрамындағы йод мөлшерінің төмен болуымен байланысты[3]. Осы мәселені шешу үшін мемлекет ас тұзын міндетті йодтау бағдарламасын енгізді. Нәтижесінде халықтың йодпен қамтамасыз етілу деңгейі айтарлықтай жақсарды және қазіргі уақытта елдегі үй шаруашылықтарының шамамен 90–95 %-ы йодталған тұзды пайдаланады [4].

Соған қарамастан, денсаулық сақтау жүйесінің деректеріне сәйкес, қалқанша безі ауруларын эпидемиологиялық бақылау әлі де жалғасуда [5]. Кейбір өңірлерде, әсіресе жүкті әйелдер мен балалар арасында йодты жеткіліксіз тұтыну қаупі сақталады [6]. Сонымен қатар, қоршаған ортаның ластануы мен ауыр металдардың әсері қалқанша безі патологияларының дамуына қосымша қауіп факторы болуы мүмкін [7]. Сондықтан Қазақстанда йод тапшылығының алдын алу үшін тұрақты мониторинг пен профилактикалық шараларды жетілдіру керек.

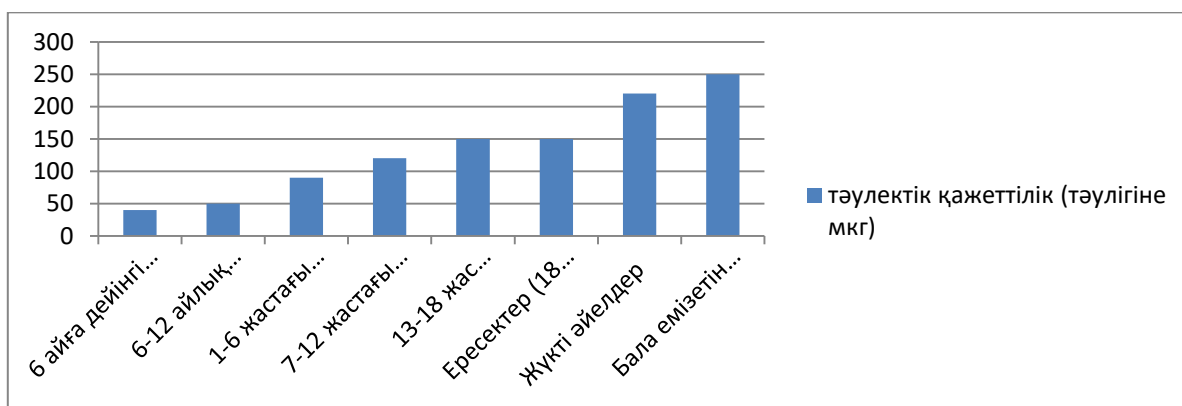
Зерттеудің негізгі мақсаты. Қазақстан Республикасының батысындағы мұнай-газ аймақтарында эндемиялық зобтың таралу ерекшеліктерін анықтау арқылы йод тапшылығының алдын алу және профилактика шараларын жетілдіру [8].

Балалардың, жасөспірімдердің, жүкті әйелдердің йодқа тәуліктік қажеттілігі. Йод - қалқанша безінің гормондары-тироксин (Т4) және трийодтиронин (Т3) синтезіне қатысатын адам үшін маңызды микроэлементтер [9]. Бұл гормондар ақуыздардың, майлардың және көмірсулардың метаболизмін реттейді, жүрек-қан тамырлары жүйесінің, мидың, бауырдың, бүйректің жұмысын қолдайды және дененің өсуі мен дамуын қамтамасыз етеді. Йодты қабылдау әсіресе балалар мен жасөспірімдер үшін өте маңызды, өйткені ол жүйке жүйесінің қалыптасуына, танымдық қабілеттеріне және ақыл-ой дамуына тікелей әсер етеді [9].

Йодтың жетіспеушілігі тек эндемиялық зобпен ғана емес, сонымен қатар қалқанша безінің бұзылуымен, зейіннің төмендеуімен, шаршаумен, есте сақтау қабілетінің төмендеуімен және тіпті йод тапшылығы бар аналардан туылған балаларда IQ деңгейінің төмендеуімен де көрінуі мүмкін [10]. Екінші жағынан, артық йод гипертиреозды немесе аутоиммунды Қалқанша безінің бұзылуын тудыруы мүмкін [11], сондықтан микроэлементтердің күнделікті жеткізілуін бақылау өте маңызды.

Йодтың күнделікті қажеттілігі жасына, жынысына, физиологиялық жағдайына және организмнің биохимиялық ерекшеліктеріне байланысты. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ), ЮНИСЕФ және йод тапшылығына қарсы Халықаралық федерация келесі диаграмма әзірледі (1-сурет).

Йодтың тәуліктік қажеттілігі адамның жасына және физиологиялық жағдайына байланысты өзгеріп отырады. Жаңа туған нәрестелер мен 6–12 айлық балалар үшін бұл мөлшер шамамен 40–50 мкг болса, 1–6 жас аралығындағы балаларда тәулігіне шамамен 90 мкг-ға дейін артады. Ал 7–18 жас аралығындағы балалар мен жасөспірімдер үшін қажеттілік 120–150 мкг деңгейіне жетеді [1], бұл ағзаның белсенді өсуі мен жүйке жүйесінің дамуына байланысты.



Сурет 1- Йодтың түрлі жастағы адамдар бойынша тәуліктік тұтынуы

Ересек адамдар үшін ұсынылатын тәуліктік йод мөлшері шамамен 150 мкг құрайды. Жүктілік және лактация кезеңінде бұл қажеттілік артып, тиісінше шамамен 220 мкг және 250 мкг-ға дейін жетеді [1]. Бұл ана мен ұрық ағзасындағы қалқанша безі гормондарының синтезінің күшеюімен және баланың жүйке жүйесінің қалыптасуымен түсіндіріледі.

Йодқа деген қажеттілік жас, жыныс, физиологиялық жағдай, физикалық белсенділік, климаттық жағдайлар және тамақтану ерекшеліктері сияқты факторларға байланысты өзгеруі мүмкін. Сонымен қатар, топырақ пен судағы йод мөлшері әр аймақта әртүрлі болғандықтан, кейбір өңірлерде оның табиғи деңгейі төмен болады. Сондықтан теңіз өнімдері, сүт өнімдері, жұмыртқа және йодталған тұз сияқты тағамдарды жеткілікті тұтыну йод тапшылығының алдын алуда маңызды рөл атқарады.

Йод аз немесе көп тұтынудың салдары. Йодты жеткілікті мөлшерде қабылдау адамның эндокриндік жүйесінің қалыпты жұмыс істеуінің маңызды шарты болып табылады [12]. Бұл микроэлементтер метаболизмді, энергия тепе-теңдігін және көптеген органдардың жұмысын реттейтін қалқанша безінің гормондарын синтездеу үшін қажет. Йодты тұтыну тепе-теңдігінің бұзылуы әртүрлі патологиялық жағдайларға әкелуі мүмкін [12], сондықтан оны қабылдаудың оңтайлы деңгейін сақтау аурудың алдын алудың маңызды факторы ретінде қарастырылады.

Йодты жеткіліксіз қабылдау «йод тапшылығы жағдайлары» терминімен біріктірілген аурулар тобының дамуына әкеледі [12]. Ең жиі кездесетін салдардың бірі-эндемиялық зоб-организмнің микроэлементтердің жетіспеушілігіне компенсаторлық реакциясы ретінде пайда болатын қалқанша безінің ұлғаюы. Сонымен қатар, йод тапшылығы гипотиреоздың дамуына әкелуі мүмкін, ол қалқанша безі гормондарының түзілуінің төмендеуімен сипатталып, шаршағыштық, еңбекке қабілеттіліктің төмендеуі және метаболизмнің баяулауымен көрінеді. Балалар мен жасөспірімдер йод тапшылығына ерекше сезімтал, себебі бұл кезеңде жүйке

жүйесі мен ми белсенді қалыптасады, ал микроэлементтің жетіспеушілігі интеллектуалдық және когнитивтік дамуға кері әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, йодты шамадан тыс тұтыну да ағзаға зиян келтіріп, гипертиреоз немесе қалқанша безінің аутоиммундық ауруларын тудыруы ықтимал, бұл жүрек соғуының жиілеуі, жүйкелік және ұйқының бұзылуы сияқты белгілермен байқалады.

Осылайша, йодтың жетіспеушілігі де, артық болуы да денсаулықтың әртүрлі бұзылуларына әкелуі мүмкін. Йодты тұтынудың әртүрлі деңгейлерінің негізгі салдарын келесі кестеде қорытындылауға болады (1-кесте).

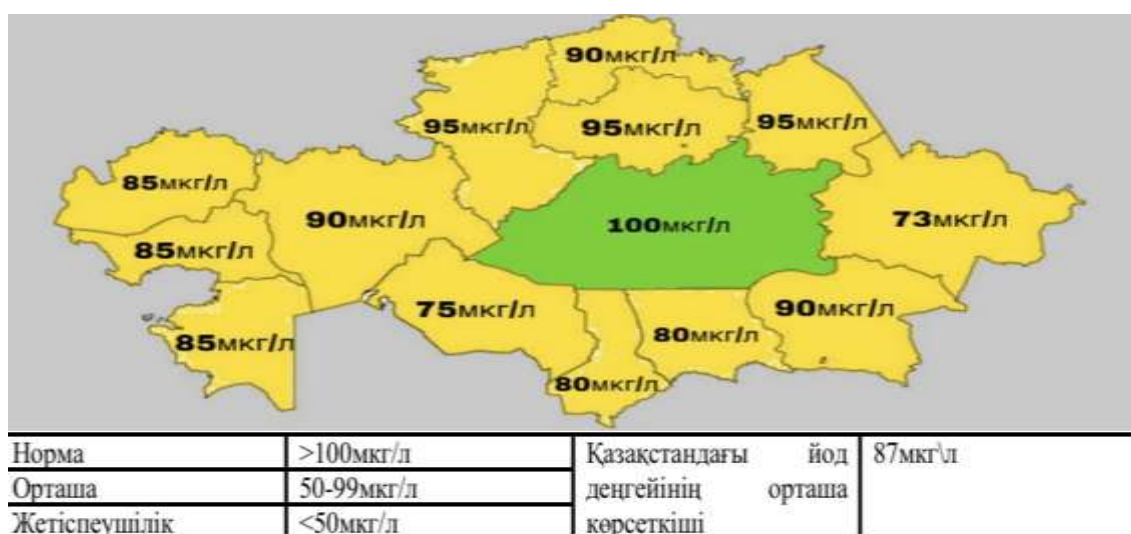
Кесте 1 -Йодтың жеткіліксіз және артық тұтынылуының адам денсаулығына әсері.

Жағдайы	Негізгі салдары	Негізгі белгілері
Йод тапшылығы	Эндемиялық зоб, гипотиреоз, жүйке жүйесінің даму бұзылыстары	Қалқанша безінің ұлғаюы, шаршағыштық, зейіннің төмендеуі, есте сақтау қабілетінің нашарлауы, балаларда интеллект деңгейінің төмендеуі
Жағдайы	Негізгі салдары	Негізгі белгілері
Йодты көп мөлшерде тұтыну	Гипертиреоз, қалқанша безінің аутоиммундық аурулары	Жүрек соғысының жиілеуі, жүйкелік, салмақтың азаюы, тершендік, ұйқының бұзылуы

Қазақстан бойынша 2017-2019, 2023-2025 жылдардағы йод тапшылық деңгейінің салыстырмалы талдауы және оның нәтежиесі. 2017-2019 жылдары Қазақстан халқының йод мәртебесі. 2010 жылдардың соңында йод тапшылығы проблемасы Қазақстанның бірқатар өңірлері үшін өзекті болып қала берді. Тұзды міндетті түрде йодтауды қоса алғанда, алдын алу бағдарламаларын жүзеге асыруға қарамастан, 2017-2019 жылдардағы зерттеулер кейбір аймақтарда йодты тұтыну деңгейі жеткіліксіз болып қалғанын көрсетті. Халықтың йодпен қамтамасыз етілуін бағалаудың негізгі көрсеткіші несептегі йодтың орташа концентрациясы (UIC) болып табылады, ол популяциядағы микроэлементтерді тұтыну деңгейін көрсетеді.

Қазақстанның әртүрлі облыстарында жүргізілген эпидемиологиялық зерттеулердің деректері бойынша халықтың едәуір бөлігіндегі зәрдегі йод концентрациясының медианалық мәндері шамамен 70-100 мкг/л диапазонында болды. Осылайша, қарастырылып отырған кезеңде елдің көптеген аймақтарында жеңіл йод тапшылығы сақталды.

Йод деңгейінің өңірлік таралуын көрнекі талдау үшін 2017-2019 жылдар кезеңінде елдің әртүрлі облыстарында йодтың орташа шоғырлануының орташа көрсеткіштерін көрсететін Қазақстан картасы және кестесі (сурет-2).



Сурет 2 - 2017-2019 жыл арасындағы Қазақстан облыстары бойынша йод тапшылық деңгейі

Аймақтық деректерді талдау йодпен қамтамасыз етудің ең төменгі көрсеткіштері шығыс және оңтүстік аймақтарында байқалды. Яғни, Шығыс Қазақстан және Қызылорда облыстарында йодтың медианалық мәндері шамамен 70-75 мкг/л диапазонында болды, бұл орташа тапшылық жағдайына сәйкес.

Еліміздің батыс өңірлерінде - Атырау, Маңғыстау және Батыс Қазақстан облыстарында көрсеткіштер 80-90 мкг/л шегінде болды, бұл да йодтың жеңіл тапшылығын көрсетеді.

Ақмола, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстары сияқты солтүстік өңірлер салыстырмалы түрде жоғары мәндерді көрсетті-шамамен 90-95 мкг/л, алайда бұл көрсеткіштер норманың төменгі шекарасында болды.

Қарағанды облысын қоса алғанда, орталық өңірлер шамамен 100 мкг/л мәндерімен сипатталды, бұл йодты тұтынудың ең аз жеткілікті деңгейіне сәйкес келді.

Осылайша, 2017-2019 жылдар кезеңінде Қазақстанда халықтың йод мәртебесінің гетерогенді көрінісі байқалды: өңірлердің бір бөлігі тұтынудың жеткілікті деңгейін көрсетті, алайда көптеген облыстарда йодтың жеңіл немесе орташа тапшылығының белгілері сақталды.

2023-2025 жылдары Қазақстан халқының йод мәртебесі. Соңғы жылдары Қазақстанда халықты йодпен қамтамасыз ету жағдайы айтарлықтай жақсарды. Заманауи зерттеулер мен халықаралық мониторингтік бағдарламалар елдің көптеген аймақтарында йодты тұтыну деңгейі Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының нормаларына сәйкес келетін мәндерге жеткенін көрсетеді.

Соңғы эпидемиологиялық зерттеулердің деректеріне сәйкес, 2023-2025 жылдар кезеңінде Қазақстанның әртүрлі өңірлеріндегі мектеп жасындағы балалардағы зәрдегі йод концентрациясының медианалық мәндері шамамен 150-200 мкг/л диапазонында болады, бұл йодты барабар тұтыну санатына сәйкес келеді.

Халықтың йод мәртебесінің қазіргі заманғы таралуын көзбен көру үшін 2023-2025 жылдар кезеңіндегі йод деңгейінің өңірлік көрсеткіштерін көрсететін Қазақстан картасы жасалды (3-сурет).

Еліміздің көптеген аймақтарында йод концентрациясының орташа көрсеткіштері жеткіліктіліктің ең төменгі шегінен едәуір асады. Мысалы, Ақмола, Қостанай, Павлодар және Солтүстік Қазақстан облыстарында орташа мәндер шамамен 200 мкг/л жетеді, бұл йодтың тұрақты және жеткілікті түсуін көрсетеді.

Еліміздің батыс өңірлері, соның ішінде Атырау, Маңғыстау және Батыс Қазақстан облыстары шамамен 180 мкг/л мәндерін көрсетеді, бұл да тұтынудың қалыпты деңгейіне сәйкес келеді.

Оңтүстік өңірлер — Жамбыл, Түркістан және Алматы облыстары-шамамен 180-197 мкг / л көрсеткіштерге ие, бұл алдыңғы онжылдықпен салыстырғанда айтарлықтай жақсарғанын көрсетеді.



Сурет 3 - 2023-2025 жыл арасындағы Қазақстан облыстары бойынша йод тапшылық деңгейі

Алайда, Абад облысы аймақтардың арасында ерекшеленеді, онда йодтың орташа концентрациясы айтарлықтай төмен болып қалады және шамамен 45 мкг/л құрайды, бұл йодтың айқын жетіспеушілігін көрсетеді.

Елдегі йод мәртебесінің жақсару себептері. Соңғы жылдары Қазақстан халқының йод мәртебесінің оң динамикасы бірнеше негізгі факторларға байланысты.

Ең бастысы-ас тұзына калий йодатын міндетті түрде қосуды қамтамасыз ететін әмбебап тұзды йодтау бағдарламасын сәтті жүзеге асыру. Қазақстанда йодталған тұздың негізгі өндірушілері ішкі нарықтың едәуір бөлігін қамтамасыз ететін "Аралтұз" және "Павлодарсоль" кәсіпорындары болып табылады.

Сонымен қатар, йодтың денсаулыққа маңыздылығы туралы хабардарлықты арттыруға бағытталған мониторинг және халыққа білім беру бағдарламалары маңызды рөл атқарды.

Сондай-ақ, Қазақстанның Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы мен халықаралық зерттеу желілерін қоса алғанда, йод тапшылығының алдын алумен айналысатын ұйымдармен халықаралық ынтымақтастығының маңызы зор.

2017-2019 және 2023-2025 жылдардағы деректерге жүргізілген салыстырмалы талдау Қазақстан халқының йод мәртебесінің айтарлықтай жақсарғанын көрсетеді.

Егер 2010 жылдардың аяғында бірқатар аймақтардағы зәрдегі йод концентрациясының орташа көрсеткіштері ұсынылған 100 мкг/л деңгейден төмен болса, қазіргі уақытта елдің көптеген аймақтарында олар 150-200 мкг/л-ден асады[4,5], бұл йодты жеткілікті тұтыну санатына сәйкес келеді.

Осылайша, зерттеу нәтижелері алдын-алу бағдарламаларының жоғары тиімділігін көрсетеді. Сонымен қатар, Абай облысы сияқты тапшылығы бар өңірлерді анықтау халықты йодпен қамтамасыз етуді жақсарту бойынша одан әрі мониторинг пен атаулы шаралардың қажеттілігін атап көрсетеді[6].

Қорытындылай келе, йод адам ағзасының қалыпты қызметі үшін маңызды микроэлементтердің бірі болып табылады, сондықтан оның тәуліктік тұтыну нормаларын сақтау денсаулықты қорғаудың маңызды шарты болып саналады. Жүргізілген салыстырмалы талдау 2017–2019 жылдармен салыстырғанда 2023–2025 жылдары Қазақстан халқының йодпен қамтамасыз етілу деңгейі айтарлықтай жақсарғанын көрсетті [4,5]. Дегенмен, йодты жеткіліксіз тұтыну эндемиялық зоб, гипотиреоз және балалардағы интеллектуалдық дамудың төмендеуіне әкелуі мүмкін [12]. Ал шамадан тыс тұтыну қалқанша безі қызметінің бұзылыстарын тудыруы ықтимал. Сондықтан халықтың йодпен қамтамасыз етілу деңгейін тұрақты бақылау қоғамдық денсаулық сақтау саласының маңызды міндеті болып қала береді [8].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. [World Health Organization](#). Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination : a guide for programme managers. – 3rd ed. [text] – Geneva : WHO, 2007. – 102 p.
2. [Michael B. Zimmermann](#). Global iodine status in 2011 [text]/ M. Andersson, V. Karumbunathan// Public Health Nutrition. – 2012. – Vol. 15, № 4. – P. 555–561.
3. [Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі](#). Йод тапшылығы мәселесі бойынша ұлттық есеп. [текст]– Алматы, 2019. – 68 б.
4. [UNICEF](#). Iodine deficiency in Kazakhstan : progress report 2021. [text] – Nur-Sultan : UNICEF, 2021. – 45 p.
5. [World Health Organization](#). Iodine status worldwide : 2023 update. [text]– Geneva : WHO, 2023. – 60 p.
6. Назарбаев А. Б. Йод тапшылығының өңірлік ерекшеліктері : эпидемиологиялық зерттеу. [текст] – Алматы : ҚазҰМУ, 2022. – 120 б.
7. [Michael B. Zimmermann](#). Iodine-deficiency disorders. [text]/ Peter L. Jooste, Chandrakant S. Pandav// The Lancet. – 2008. – Vol. 372, № 9645. – P. 1251–1262.
8. Веденеева Л. А. Профилактика йодной недостаточности у населения. [текст]– Москва : Медицина, 2017. – 200 с.
9. [François Delange](#). The role of iodine in human growth and development [text] // Public Health Nutrition. – 2000. – Vol. 3, № 2. – P. 125–150.
10. Кузнецова Е. В. Эндемический зоб и когнитивные функции у детей [текст] // Журнал детской эндокринологии. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 45–53.
11. [Angela M. Leung](#). Consequences of excess iodine [text]/Lewis E. Braverman, Elizabeth N. Pearce // Nature Reviews Endocrinology. – 2011. – Vol. 7, № 2. – P. 105–115.

12. [Michael B. Zimmermann](#). Iodine deficiency [text] // Endocrine Reviews. – 2009. – Vol. 30, № 4. – P. 376–408.

13.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается проблема йодного дефицита в Казахстане и его влияние на здоровье населения. В ходе исследования был проведён сравнительный анализ уровня обеспеченности населения йодом в 2017–2019 и 2023–2025 годах по медианной концентрации йода в моче (UIC). Результаты показали, что благодаря эффективной реализации программы универсального йодирования соли йодный статус населения Казахстана улучшился. Вместе с тем в Абайской области сохраняется дефицит йода, что указывает на необходимость дополнительного мониторинга и профилактических мер.

ABSTRACT

This article examines the problem of iodine deficiency in Kazakhstan and its impact on public health. A comparative analysis of the population's iodine status in 2017–2019 and 2023–2025 was conducted using the median urinary iodine concentration (UIC) as the main indicator. The results showed that the iodine status of the population in Kazakhstan has improved due to the effective implementation of the universal salt iodization program. However, iodine deficiency still persists in the Abai region, indicating the need for additional monitoring and preventive measures.

УДК 332.12

Ажгалиева А.С., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Есенгалиева С.М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ АГРАРНОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА

АННОТАЦИЯ

В данной статье осуществляется анализ факторов, влияющих на инвестиционный климат в агропромышленном комплексе. Сельское хозяйство выступает как системообразующая отрасль экономики любой страны. Важно обеспечить динамичное развитие аграрного сектора посредством целевой финансовой поддержки производителей. Инвестиции в сельское хозяйство представляют собой дополнительный капитал, который сельскохозяйственные предприятия направляют на восполнение ресурсов и масштабирование производства. В условиях рыночной экономики государство не всегда способно в полном объеме финансировать предприятия, а инвестиции играют ключевую роль в инновационном развитии, что, в свою очередь, напрямую влияет на продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, сельское хозяйство, инвестиции, аграрный сектор, государственно-частное партнерство

Введение. Инвестиции являются фундаментальным фактором развития всех секторов экономики, обеспечивая воспроизводство капитала. Их наличие в достаточном объеме свидетельствует об экономическом росте и повышении уровня жизни населения. На современном этапе рыночной экономики инвестирование представляет собой инструмент приумножения капитала, что делает активы, демонстрирующие быстрый рост стоимости, приоритетными для инвесторов. Это приводит к тому, что некоторые отрасли экономики страны могут оставаться без должного внимания инвесторов в силу их низкой привлекательности.

Сельское хозяйство занимает ключевое место в экономике государства. В Республике Казахстан оно является вторым по численности занятого населения сектором, составляя около 4,5% ВВП. Учитывая, что порядка 42% населения проживает в сельской местности, повышение

эффективности аграрного сектора оказывает непосредственное влияние на благосостояние граждан.

Материалы и методы исследования. В работе применялись методы экономического, статистического и аналитического анализа. Для теоретического обоснования использовались общенаучные методы, в числе которых индукция, дедукция, абстрагирование и сравнение. Источниками данных послужили статистические и аналитические материалы Бюро Национальной статистики РК, а также отчеты Министерства сельского хозяйства РК.

Результаты исследования и обсуждение. По данным Бюро Национальной статистики РК, за одиннадцать месяцев 2025 года объем произведенной сельскохозяйственной продукции достиг 9,1 трлн тенге, продемонстрировав рост на 6,1% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Этот рост охватывает как растениеводство, так и животноводство.

Таблица 1 – Динамика объемов продукции за период 2021–2025 гг

Период	Объем выпуска сельскохозяйственной продукции
2021	7,3 трлн. тенге
2022	8,7 трлн. тенге
2023	7,5 трлн. тенге
2024	8,2 трлн. тенге
2025	9,1 трлн. тенге

На июнь 2025 года общее количество сельскохозяйственных предприятий в Казахстане превысило 300 тысяч, с ежегодным приростом.

Инвестиции играют существенную роль в производственном потенциале страны. По мнению М. Орысбаевой, агропредприятия сталкиваются с трудностями в самостоятельном преодолении ресурсных ограничений, в связи с чем государство должно создавать благоприятный инвестиционный климат для обеспечения стабильности экономики. Несмотря на недостаточный интерес инвесторов к сельскому хозяйству, его инвестиционная привлекательность остается ключевым аспектом национальной стратегии развития. Это обусловлено тем, что основные факторы производства (труд, капитал, природные ресурсы) со временем истощаются, и для устойчивого развития требуется их восполнение через инвестиции. Низкая рентабельность, длительные сроки окупаемости и зависимость от множества факторов, включая природные, делают аграрный сектор менее привлекательным для инвесторов, что требует государственного вмешательства в форме субсидий, льготного кредитования, лизинга и налоговых преференций.

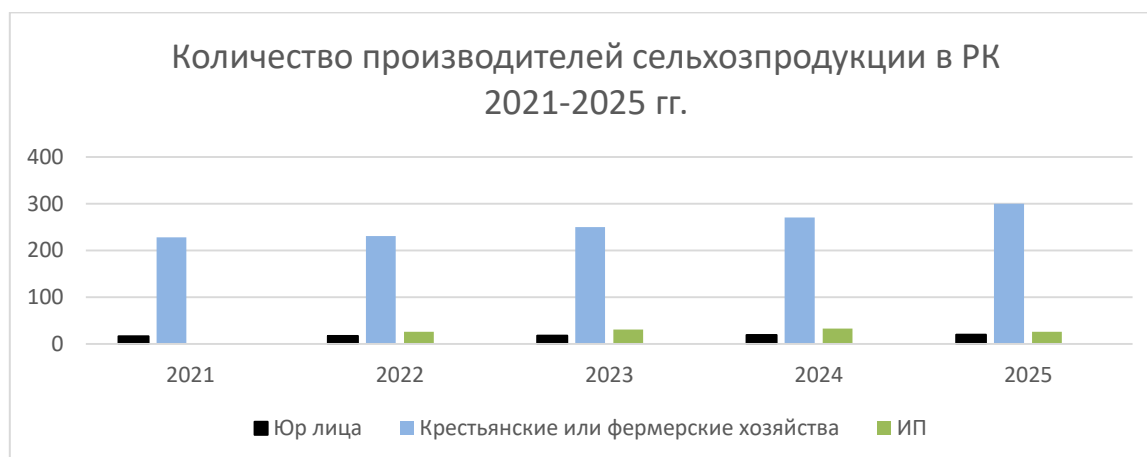


Рисунок 1 – Количество производителей сельхозпродукции в РК 2021-2025 гг

В Западно-Казахстанской области сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей экономики. Регион выступает связующим звеном между крупными экономическими центрами Европы и Центральной Азии. Область занимает площадь 151,3 тыс. кв. км и граничит с семью другими областями, включая Актюбинскую и Атыраускую. Основные направления сельского хозяйства региона – растениеводство и животноводство. При населении 687 тысяч человек, 54,2% (340,1 тыс. чел.) проживают в сельской местности, что подчеркивает важность развития аграрного сектора для благосостояния жителей. В растениеводстве культивируются зерновые, масличные, крупяные культуры, овощи и фрукты. Животноводство представлено скотоводством, овцеводством, коневодством, верблюдоводством и птицеводством.

К преимуществам инвестиционной привлекательности Западно-Казахстанской области относятся удобное географическое положение, благоприятные природно-климатические условия, наличие трудовых ресурсов и поддержка местных властей.

Объем сельскохозяйственной продукции в ЗКО в 2025 году составил 320 млрд тенге, с ежегодным приростом 2,8%. В основной капитал региона в 2025 году инвестировано 865,7 млн тенге, что на 24,7% выше показателей 2024 года. В рамках агропромышленного комплекса ЗКО на 2025–2027 годы запланирована реализация 54 инвестиционных проектов на общую сумму около 68 млрд тенге. Эти проекты, начатые в 2025 году, направлены на развитие сельского хозяйства, включая освоение орошаемых земель, строительство ферм и откормочных площадок. Непосредственно в ЗКО в 2025 году реализуется около 18 проектов на сумму примерно 15,4 млрд тенге, с созданием 870 новых рабочих мест. Согласно данным управления сельского хозяйства ЗКО, на поддержку аграрного сектора из бюджета в 2025 году было выделено около 51 млрд тенге.

В целом по Республике в 2022 году объем инвестиций в основной капитал сельского хозяйства составил 1,1 трлн тенге. Наблюдается устойчивый рост инвестиций в агропромышленный комплекс за последние годы.

Таблица 2 – Объем инвестиций в сельское хозяйство РК 2021–2025 гг.

Период	Сельское хозяйство РК (млрд. тенге)	Прирост
2021	773,2	
2022	853,5	7%
2023	981	15%
2024	919	1,1%
2025	1100	

Мелкие сельскохозяйственные предприятия испытывают трудности с обновлением ресурсов и внедрением новых технологий, что является важным фактором инвестиционной привлекательности отрасли. Отмечается, что малые предприятия имеют ограниченный доступ к субсидиям. Для примера, в 2021 году из 556,3 млрд тенге, выделенных на кредитование юридических лиц в аграрном секторе, лишь 200 млрд тенге пришлось на небольшие предприятия. В ЗКО зарегистрировано более 10 000 фермерских хозяйств. привлечение инвестиций для отдельных сельхозпредприятий затруднено из-за недостаточных гарантий для инвесторов. Конуспаев, Демесинов и Таипов предлагают использовать механизм государственно-частного партнерства (ГЧП) для решения этой проблемы. ГЧП позволит распределить обязанности между государством и инвесторами, объединив усилия для достижения общих целей. В рамках такого партнерства инвестор, ориентированный на прибыль, играет ключевую роль в реализации проекта, а региональные власти осуществляют контроль и работают над максимизацией экономического эффекта с учетом общественных интересов.

Краюшкин и Воронина выделяют следующие преимущества ГЧП: восполнение производственных фондов, привлечение частного капитала, повышение качества продукции за счет инновационных технологий (часто обеспечиваемых иностранными инвесторами), предоставление инвесторам налогов льгот при сотрудничестве с государством и снижение рисков потери прибыли путем достижения соглашений с властями. Необходимо продолжать

совершенствование механизмов ГЧП, поскольку взаимодействие инвесторов и властей способствует совместной разработке политики и стратегии развития аграрной отрасли. ГЧП, охватывая как экономические, так и социальные аспекты, создает условия для стимулирования инвестиционной деятельности в регионе при неизменной поддержке региональных органов власти.

Миязако, ссылаясь на зарубежный опыт, подчеркивает, что государственная поддержка должна сопровождаться налоговыми льготами для инвестирования. Среди стран, где производители сельскохозяйственной продукции получают высокий уровень государственной поддержки, выделяются Швеция, Норвегия и Япония. В этих странах реализуется политика продовольственной самообеспеченности с целью предотвратить зависимость от других государств.

Абакарова ссылается на опыт таких государств, как Германия, где рост инвестиций поощряется за счет субсидий, налоговых послаблений, амортизационных отчислений и банковских кредитов. При этом государственная поддержка в Германии ограничивается 35% от общей стоимости проекта, а оставшиеся затраты несут инвесторы. Несмотря на то, что доля сельского хозяйства в ВВП Германии составляет лишь 1,1%, страна полностью обеспечивает свои продовольственные потребности и гарантирует продовольственную безопасность населения. Более того, Германия занимает третью строчку в мире по экспорту сельскохозяйственной продукции. Этот пример наглядно демонстрирует, как государство, контролируя расходы, может повысить привлекательность инвестиций в отрасль [7].

Опираясь на аграрную политику развитых стран, можно сделать вывод, что обеспечение населения продовольствием должно стать первоочередной задачей. Рост индустриализации не гарантирует рационального использования ресурсов и адекватного продовольственного снабжения. Соловьева и Мусьял полагают, что инвестиционная привлекательность напрямую зависит от конкурентоспособности компаний, под которой подразумевается их технологический уровень. Повышение конкурентоспособности отечественной продукции на мировом рынке, в свою очередь, усилит интерес со стороны зарубежных инвесторов. Для стимулирования и наращивания инвестиций в регионе, местным властям следует уделять внимание развитию сельскохозяйственной инфраструктуры, создавая максимально благоприятные условия для производства. Исследования показывают, что инновационный подход к формированию предпосылок для привлечения инвестиций является краеугольным камнем аграрной политики. Эти меры включают в себя закупку современного высокопроизводительного оборудования, строительство новых производственных комплексов и внедрение передовых технологий. В значительной степени инвестиционная привлекательность региона определяется состоянием производственной инфраструктуры сельского хозяйства. Государству необходимо продолжать поддерживать малый и средний бизнес в аграрном секторе, увеличивая объемы субсидий для обновления производственных фондов. Опыт развитых стран подтверждает, что стабильное финансовое содействие положительно сказывается на эффективности сельскохозяйственного производства [8].

Следует выделить следующие ключевые направления для повышения инвестиционной привлекательности агропромышленного комплекса региона:

1) Содействие местной администрации инвесторам в виде предоставления гарантий и налоговых льгот.

2) Использование механизма государственно-частного партнерства, упрощение процедур интеграции предприятий.

3) Увеличение финансирования субъектов сельского хозяйства для развития инфраструктуры и дальнейшего обеспечения продовольственной безопасности, субсидирования через банки второго уровня и фондов развития.

Заключение. Финансовые вливания в аграрный сектор – ключевой фактор экономического развития любого государства. Приток инвестиций способствует внедрению передовых методов хозяйства, что, в свою очередь, влечет за собой увеличение объемов и улучшение качества выпускаемой продукции, а также укрепление продовольственной независимости страны.

Формирование привлекательной инвестиционной среды требует от государства наращивания объемов государственной поддержки аграрных предприятий, что повышает их

конкурентоспособность на рынке. Учитывая, что инвесторы ожидают гарантированной отдачи на вложенные средства и своевременного получения прибыли, создание благоприятных условий со стороны государства и внедрение современных технологий в производственные процессы становятся решающими факторами их заинтересованности.

При наличии стабильного воспроизводства капитала, обеспеченного государственной финансовой помощью, и развитии механизмов государственно-частного партнерства, агропромышленный комплекс получает все шансы привлечь повышенное внимание как внутренних, так и внешних инвесторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан., stat.gov.kz
2. М.С. Орысбаева, 'Инвестиционная привлекательность сельского хозяйства в казахстане' [2017], Жетысуский государственный университет, г. Талдыкорган, Республика Казахстан.
3. Сельское хозяйство [2022], Управление сельского хозяйства ЗКО, <<https://www.gov.kz/memleket/entities/bko-auyl?lang=ru>>/.
4. Р.Қ. Конуспаев, Т.Ж. Демесинов, Т.А. Таипов, «Государственно-частное партнерство в аграрной отрасли Республики Казахстан», Аграрная политика: механизм реализации, [2020], <https://doi.org/10.46666/2020.%202708-9991.09>.
5. Краюшкин Д. В., Воронина, Е. В. «Государственно-частное партнерство как механизм развития территории», Российские регионы в фокусе перемен, [2020], <https://elar.urfu.ru/handle/10995/108844>
6. Masahiro Miyazako, 'Promoting Investment in Agriculture for Increased Production and Productivity' [2013].
7. Р.Ш. Абакарова, 'Регулирование сельского хозяйства. Положительные стороны зарубежного опыта' [2015], Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», <https://cyberleninka.ru/article/n/regulirovnie-selskogo-hozyaystva-polozhitelnye-storony-zarubezhnogo-opyta>
8. Мусьял А.В., Соловьева Т.Н., «Инвестиционная привлекательность сельского хозяйства», Вестник Курской ГСХА, [2016].

ТҮЙІН

Неғұрлым қолайлы инвестициялық ахуал жасау үшін мемлекет кәсіпорындарды субсидиялау көлемін ұлғайту, отандық тауар өндірушілердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажет. Инвесторларға өзін-өзі қайтару кепілдігі мен уақытылы пайда қажет болғандықтан, олардың мүддесі өндірістегі озық технологияларды, сондай-ақ мемлекет тарапынан қолайлы жағдайларды қажет етеді. Кәсіпорындарға мемлекеттің қаржылық көмегінің болуы жағдайында капиталды ұдайы ұдайы өндіру, сондай-ақ мемлекеттік-жекеменшік әріптестік механизмін енгізу жағдайында ауыл шаруашылығы отандық және шетелдік инвесторлар тарапынан жоғары қызығушылықты пайдалана алады.

ABSTRACT

In order to create the most favourable investment climate, the state needs to increase the volume of subsidies to enterprises, increasing the competitiveness of domestic producers. Since investors need guarantees of payback and timely profit, their interest requires advanced technologies in production, as well as favourable conditions from the state. With the constant reproduction of capital in the context of the availability of financial assistance from the state to enterprises, as well as with the introduction of a public-private partnership mechanism, agriculture can enjoy increased interest from domestic and foreign investors.

УДК 591.95

Ержанов А.М., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Губашева Б.Е., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ФАУНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

АННОТАЦИЯ

В статье выполнена комплексная экологическая оценка состояния редких и уязвимых видов фауны в зоне воздействия выбросов ферросплавного производства, включающая анализ загрязнения атмосферного воздуха, почв и растительности тяжёлыми металлами и их последствий для кормовой базы и структуры местообитаний животных. Исследование выявило снижение плотности популяций на 20–35 % и сокращение видового разнообразия на участках с повышенной техногенной нагрузкой, при этом наибольшую уязвимость проявили виды, ассоциированные со специфическими ресурсами и местообитаниями. Полученные результаты демонстрируют прямую зависимость между промышленным загрязнением и трансформацией экосистем, подчеркивая необходимость интегрированных природоохранных мер и систематического экологического мониторинга.

Ключевые слова: редкие виды фауны, экологическая оценка, техногенное загрязнение, выбросы ферросплавного производства, тяжелые металлы

Введение. Промышленное развитие сопровождается ростом антропогенной нагрузки на природные экосистемы, что существенно отражается на состоянии биоразнообразия, особенно на редких и уязвимых видах фауны. Выбросы промышленных предприятий, включая ферросплавные производства, формируют комплексное загрязнение окружающей среды – твердыми взвешенными частицами, соединениями тяжёлых металлов и другими токсичными веществами. Эти загрязнители способны изменять химический состав почв и вод, ухудшать качество кормовой базы и вызывать деградацию местообитаний животных, что представляет особую угрозу для видов, занесённых в Красную книгу и требующих повышенных мер охраны [1].

Исследование воздействия промышленного загрязнения на редкие виды фауны имеет важное прикладное значение для оценки экологического состояния территорий, разработки программ сохранения биоразнообразия и реализации мер по снижению техногенной нагрузки. В условиях усиливающегося антропогенного давления особую роль играет выявление чувствительных видов-биоиндикаторов и анализ их реакции на загрязняющие вещества, что позволяет прогнозировать долгосрочные изменения в экосистемах.

Особый научный интерес представляет воздействие выбросов ферросплавного производства, характеризующихся поступлением в окружающую среду значительных концентраций марганца, хрома, никеля и других токсичных элементов. Эти вещества способны накапливаться в почве и растительности и далее передаваться по пищевым цепям, оказывая токсическое воздействие на животных. В связи с этим оценка состояния редких видов фауны в зоне влияния ферросплавных предприятий является актуальной задачей современной экологии и важным элементом устойчивого управления промышленными территориями.

Целью исследования является экологическая оценка состояния редких видов фауны в условиях воздействия выбросов ферросплавного производства с выявлением закономерностей изменения их численности, пространственного распределения и состояния местообитаний. Полученные результаты направлены на разработку научно обоснованных рекомендаций по сохранению биоразнообразия и снижению негативного воздействия промышленной деятельности на экосистемы.

Проблема воздействия промышленных выбросов на состояние биологических ресурсов, в том числе редких и исчезающих видов фауны, занимает одно из ключевых мест в

современной экологической науке. Особое внимание уделяется предприятиям ферросплавной промышленности, характеризующимся значительными объемами выбросов загрязняющих веществ, включая твердые частицы, оксиды серы и азота, соединения тяжелых металлов (марганец, хром, никель), оказывающих комплексное воздействие на природные экосистемы [2,3].

В научных исследованиях отмечается, что загрязнение атмосферного воздуха и почв вблизи ферросплавных производств приводит к деградации местообитаний животных, нарушению трофических цепей и снижению репродуктивного потенциала популяций [4]. Редкие виды фауны, обладающие узкой экологической нишей и ограниченными адаптационными возможностями, являются наиболее уязвимыми к техногенному воздействию [1].

Ряд авторов подчеркивает, что накопление тяжелых металлов в почвах и растительности способствует их последующему поступлению в организм животных по трофическим цепям, вызывая физиологические и поведенческие изменения, снижение жизнеспособности и рост смертности [5, 6]. Особенно опасным является хроническое воздействие низких концентраций загрязняющих веществ, которое может не проявляться мгновенно, но приводит к долгосрочным негативным последствиям для популяционной устойчивости редких видов.

Современные подходы к экологической оценке состояния фауны в зонах промышленного воздействия включают комплексный анализ качества компонентов окружающей среды, мониторинг численности и пространственного распределения животных, а также биоиндикационные методы, позволяющие выявлять ранние признаки деградации экосистем [7]. В ряде исследований подчеркивается необходимость интеграции данных экологического мониторинга с природоохранными мерами, направленными на сохранение биоразнообразия и минимизацию антропогенной нагрузки [8].

Таким образом, анализ научных источников свидетельствует о высокой актуальности экологической оценки состояния редких видов фауны в условиях воздействия выбросов ферросплавного производства. Проведение подобных исследований является важной основой для разработки эффективных мер по охране редких видов, совершенствования систем экологического мониторинга и обеспечения экологической безопасности промышленных регионов.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в зоне влияния ферросплавного производства, расположенного в промышленном районе Актюбинской области. Объектом исследования являлись редкие и уязвимые виды животных, занесённые в Красную книгу Республики Казахстан, и состояние их местообитаний в условиях техногенной нагрузки. Предмет исследования - влияние промышленных выбросов ферросплавного предприятия на экологическое состояние фаунистических сообществ.

Полевые работы выполнялись в течение вегетационных сезонов 2024–2025 гг. на территории, включающей зону непосредственного воздействия предприятия и условно-фоновый участок за пределами основной зоны загрязнения. Наблюдательные площадки размещались с учётом розы ветров, рельефа и расстояния от источников выбросов, что позволило провести сравнительную оценку состояния экосистем при различной степени антропогенной нагрузки.

Для оценки состояния окружающей среды на стационарных участках осуществлялся отбор проб атмосферного воздуха, почв и растительности. В пробах определяли содержание взвешенных частиц и тяжёлых металлов, характерных для выбросов ферросплавного производства (марганец, хром, никель и др.). Лабораторный анализ проводился с применением стандартных методов экологических и химических исследований.

Состояние фауны изучалось с использованием общепринятых зоологических методов: маршрутных учётов, визуальных наблюдений, регистрации следов жизнедеятельности животных, а также анализа данных природоохранных служб. Основное внимание уделялось видам, имеющим охранный статус; оценивались их численность, пространственное распределение и состояние местообитаний.

Связь между уровнем техногенной нагрузки и состоянием популяций редких видов выявлялась на основе сравнительного и статистического анализа полученных данных.

Обработка результатов включала расчёт средних значений показателей загрязнения, анализ динамики численности и пространственных особенностей распределения животных.

Комплексное использование полевых наблюдений, лабораторных анализов и статистической обработки данных позволило провести экологическую оценку состояния редких видов фауны и определить возможные последствия воздействия выбросов ферросплавного производства на экосистемы исследуемой территории.

Результаты исследования и обсуждение. Проведённые исследования подтвердили формирование выраженной техногенной нагрузки на природные экосистемы в зоне влияния ферросплавного производства. Результаты анализа атмосферного воздуха показали повышенное содержание взвешенных частиц и соединений тяжёлых металлов, характерных для ферросплавной промышленности. Средние концентрации взвешенных веществ вблизи промышленной площадки составляли 0,28–0,35 мг/м³, что превышает фоновые значения (0,10–0,12 мг/м³) в 2,5 - 3 раза (рисунок 1).

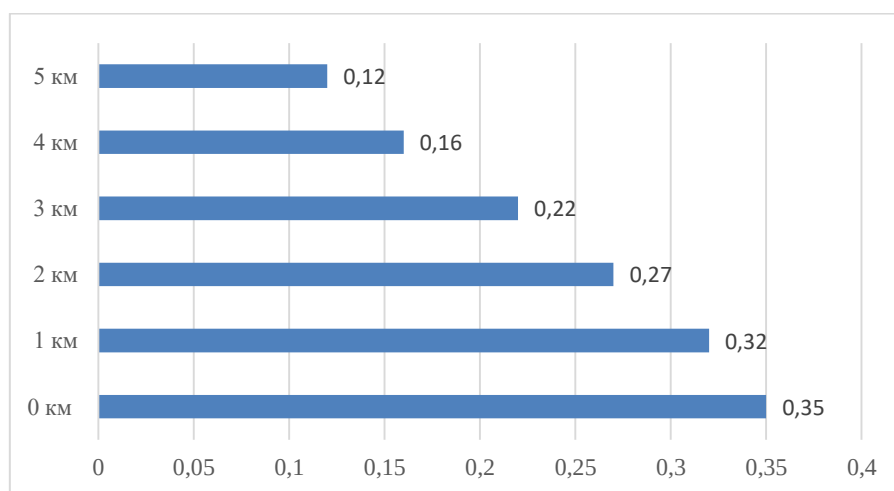


Рисунок 1 - Пространственное распределение концентрации взвешенных частиц мг/м³ в атмосферном воздухе в зависимости от расстояния от ферросплавного предприятия

Концентрации марганца достигали 0,015–0,021 мг/м³, хрома - 0,004–0,006 мг/м³, никеля - 0,003–0,005 мг/м³. Наиболее высокие показатели фиксировались на участках, расположенных в радиусе до 3–5 км от источника выбросов и по направлению преобладающих ветров.

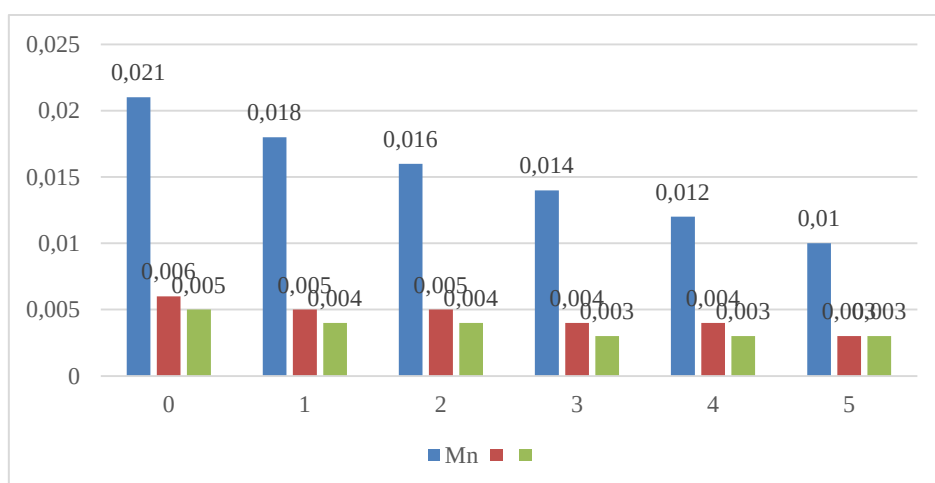


Рисунок 2 - Градиент концентраций тяжелых металлов, мг/м³ в атмосферном воздухе в зоне влияния ферросплавного производства

Анализ почвенного покрова выявил накопление элементов техногенного происхождения в верхнем горизонте (0–20 см). Содержание марганца в исследуемых почвах

варьировало в пределах 850-1200 мг/кг при фоновом уровне около 400-500 мг/кг. Концентрации хрома составляли 70-95 мг/кг, никеля - 45-60 мг/кг, что в 1,5-2 раза превышало показатели на условно-фоновых участках. В растительном покрове также зафиксировано повышенное содержание тяжёлых металлов: содержание марганца в надземной биомассе травянистых растений достигало 180-240 мг/кг, что свидетельствует о поступлении загрязняющих веществ в трофические цепи и потенциальном снижении качества кормовой базы животных.

Оценка состояния фаунистических сообществ показала, что в зоне повышенной техногенной нагрузки наблюдаются изменения численности и пространственного распределения отдельных видов. Плотность популяций некоторых редких видов на участках, расположенных в радиусе до 5 км от промышленного объекта, оказалась на 20-35 % ниже по сравнению с условно-фоновыми территориями. Одновременно отмечалось сокращение видового разнообразия: индекс видового богатства на загрязнённых участках составлял в среднем 0,62-0,68, тогда как на фоновых территориях он достигал 0,75-0,82.

Таблица 1 – Концентрация тяжелых металлов в почве и растительном покрове

Элемент	Почва, верхний горизонт 0–20 см, мг/кг	Фоновый уровень почвы, мг/кг	Растения, надземная биомасса, мг/кг
Марганец (Mn)	850–1200	400–500	180–240
Хром (Cr)	79-95	40-60	-
Никель (Ni)	45-60	25-35	-

Наиболее чувствительными к изменению условий среды оказались виды, связанные со стабильными кормовыми ресурсами и специфическими местообитаниями. В районах с повышенным уровнем загрязнения отмечены признаки трансформации местообитаний, включая снижение проективного покрытия травянистой растительности на 15-20 % и уменьшение биомассы кормовых растений в среднем на 18-25 %. Указанные изменения оказывают косвенное влияние на состояние популяций редких и уязвимых видов животных.

Сравнительный анализ показал наличие статистически значимой зависимости между уровнем загрязнения компонентов окружающей среды и состоянием фаунистических сообществ ($r = -0,62 \dots -0,71$). На участках с повышенным содержанием тяжёлых металлов в почве и растительности фиксировалась тенденция к снижению численности отдельных представителей фауны и сокращению их ареалов обитания.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о комплексном воздействии выбросов ферросплавного производства на природные экосистемы. Накопление тяжёлых металлов в почвах и растительности, а также ухудшение кормовой базы животных приводят к трансформации местообитаний и создают долгосрочные риски для устойчивости популяций редких видов. Выявленные закономерности подтверждают необходимость систематического экологического мониторинга и реализации природоохранных мероприятий в зоне влияния ферросплавных предприятий.

Заключение. Исследование показало, что выбросы ферросплавного производства формируют выраженную техногенную нагрузку на экосистемы, проявляющуюся в накоплении марганца, хрома и никеля в воздухе, почве и растительности с превышением фоновых уровней в 1,5–3 раза. Поступление этих элементов по трофическим цепям снижает качество кормовой базы и оказывает косвенное токсическое воздействие на редкие виды фауны.

Мониторинг популяций редких и уязвимых видов выявил снижение плотности на 20–35 % и сокращение видового разнообразия в радиусе до 5 км от предприятия. Наиболее чувствительными оказались виды, связанные со специфическими местообитаниями и кормовыми ресурсами. Статистический анализ подтвердил значимую отрицательную корреляцию между уровнем загрязнения и состоянием фауны ($r = -0,62 \dots -0,71$).

Таким образом, результаты исследования демонстрируют прямую связь между промышленным загрязнением и трансформацией местообитаний редких видов, что подчеркивает важность интегрированных мер по сохранению биоразнообразия и устойчивого управления промышленными территориями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Республики Казахстан. - Астана: Министерство экологии, 2020. - 312 с.
2. Reimers, C. Environmental Impacts of Ferroalloy Production. - Journal of Industrial Ecology, 2019, 23(5): 1120–1132.
3. Садыков, А., Есенов, Б., Мухамеджанов, Т. Техногенное загрязнение и его влияние на биоразнообразие промышленных регионов Казахстана. - Экология и Природные Ресурсы, 2020, 1(4): 45–58.
4. Бродский, В. А. Загрязнение окружающей среды и состояние редких видов фауны. - Экологический Вестник, 2018, 12(3): 22–31.
5. Alloway, B. J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and their Bioavailability. – 3rd edition. – Springer, 2013. – 635 p.
6. Kabata-Pendias, A. Trace Elements in Soils and Plants. - 5th edition. - CRC Press, 2011. - 550 p.
7. Киселев, Д. В. Современные методы экологической оценки состояния фауны. – Журнал Экологической Науки, 2021, 8(2): 14–27.
8. UNEP. Global Environment Outlook - GEO-6: Regional Assessment for Europe and Central Asia. – United Nations Environment Programme, 2019. - 176 p.

ТҮЙІН

Мақалада ферроқоспа өндірісінің шығарындылары әсер ететін аймақта сирек және осал жануарлар түрлерінің күйін кешенді экологиялық бағалау жүргізілді, оған атмосфералық ауаның, топырақ пен өсімдіктердің ауыр металдармен ластануын талдау және олардың азықтық база мен тіршілік ету ортасының құрылымына әсерін зерттеу кірді. Зерттеу популяциялардың тығыздығы 20–35 % төмендегенін және техногендік жүктеме жоғары учаскелерде түрлік әртүрліліктің азайғанын көрсетті, ең сезімтал түрлер нақты ресурстар мен тіршілік ету ортасымен байланысты екені анықталды. Алынған нәтижелер өнеркәсіптік ластану мен экожүйелердің трансформациясы арасындағы тікелей байланысты көрсетіп, кешенді табиғатты қорғау шаралары мен жүйелі экологиялық мониторингтің маңыздылығын айқындайды.

ABSTRACT

The article presents a comprehensive ecological assessment of the status of rare and vulnerable fauna in the area affected by emissions from ferroalloy production, including an analysis of atmospheric air, soil, and vegetation contamination by heavy metals and their effects on the food base and habitat structure of animals. The study revealed a 20–35% decline in population density and a reduction in species diversity in areas with elevated anthropogenic load, with the highest vulnerability observed in species associated with specific resources and habitats. The results demonstrate a direct link between industrial pollution and ecosystem transformation, highlighting the need for integrated conservation measures and systematic ecological monitoring.

УДК 004.9:336:330.4

Исмагулова С.Д., студентка

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,

г. Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,

г. Уральск, Казахстан

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности и результаты внедрения цифровых технологий в финансовой сфере. Проанализированы направления цифровой трансформации банков, страховых компаний и финтех-организаций. Оценена эффективность применения таких технологий, как блокчейн, большие данные, искусственный интеллект и цифровые платформы.

Определены экономические и социальные эффекты цифровизации. Сделан вывод о повышении конкурентоспособности финансовых организаций при условии грамотного управления цифровыми рисками.

Ключевые слова: *цифровизация, финтех, блокчейн, эффективность, банки*

Введение. В условиях развития цифровой экономики финансовая сфера становится одной из наиболее технологически продвинутых отраслей. Активное внедрение цифровых технологий позволяет существенно изменить принципы оказания финансовых услуг, повысить скорость операций и снизить издержки.

В Казахстане цифровая трансформация финансового сектора реализуется в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан» и инициатив Национальный Банк Республики Казахстан. Развитие мобильного банкинга, онлайн-кредитования и безналичных расчетов усилило конкуренцию и повысило доступность финансовых услуг для населения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки реальной экономической эффективности внедрения цифровых решений и выявления их влияния на финансовую устойчивость организаций.

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы методы анализа статистических данных финансовых организаций, а также сравнительный анализ традиционных и цифровых банковских моделей. Для определения результативности внедрения цифровых решений применялся метод экономической оценки эффективности, основанный на сопоставлении затрат и полученных результатов. Кроме того, были проанализированы отчёты международных организаций, включая World Bank и International Monetary Fund.

Оценка эффективности применения цифровых технологий проводилась по таким ключевым критериям, как снижение операционных издержек, рост клиентской базы, увеличение скорости проведения финансовых транзакций, повышение уровня финансовой доступности для населения, а также рост прибыли и рентабельности финансовых организаций.

Результаты исследования и обсуждение. Внедрение цифровых технологий позволило финансовым организациям достичь следующих результатов:

- внедрение цифровых технологий в финансовой сфере привело к снижению издержек за счёт автоматизации процессов и использования искусственного интеллекта, что позволило сократить расходы на обслуживание клиентов и обработку операций;
- одновременно произошло ускорение финансовых операций: применение технологии блокчейн обеспечило прозрачность и высокую скорость проведения международных платежей;
- существенно вырос уровень финансовой доступности, поскольку мобильные приложения и системы онлайн-банкинга расширили охват населения, включая жителей сельских регионов.

Повысилось и качество риск-менеджмента, так как технологии Big Data и алгоритмы машинного обучения улучшили оценку кредитоспособности заемщиков и точность прогнозирования финансовых рисков. Вместе с тем были выявлены определённые риски, связанные с киберугрозами, возможной утечкой персональных данных, технологической зависимостью и необходимостью значительных первоначальных инвестиций. Таким образом, цифровизация способствует повышению эффективности финансовых организаций при условии соблюдения стандартов кибербезопасности и реализации грамотного стратегического управления.

Заключение. Применение цифровых технологий в финансовой сфере способствует снижению издержек, повышению скорости операций и расширению доступа к финансовым услугам. Экономическая эффективность цифровизации проявляется в росте прибыли, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности организаций.

Вместе с тем успешная цифровая трансформация требует значительных инвестиций, развития цифровых компетенций и совершенствования нормативно-правовой базы. В перспективе цифровые технологии станут ключевым фактором устойчивого развития финансового сектора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «Об информатизации» от 24 ноября 2015 года № 418-V. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000418>
2. Государственная программа «Цифровой Казахстан» <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>
3. Агентство Республики Казахстан по регулированию и развитию финансового рынка. <https://www.gov.kz/memleket/entities/ardfm>
4. Национальный Банк Республики Казахстан. Годовой отчет о развитии финансового рынка Республики Казахстан. – Астана. <https://nationalbank.kz/ru/news/godovoy-otchet-nbk>
5. World Bank. Digital Financial Services and Financial Inclusion Reports. – Washington, DC.
6. International Monetary Fund. Fintech Notes: Implications for Financial Stability. – Washington, DC. <https://www.imf.org/en/publications/fintech-notes>
7. Мухамеджанова Г. А. Цифровизация финансового сектора: современные тенденции и перспективы развития в Республике Казахстан // Экономика и статистика. – 2023. – №4 335с.
8. Сулейменова А. К. Финансовые технологии (FinTech) в банковской системе: учебное пособие. – Алматы: Экономика, 2022. – 210 с.

ТҮЙІН

Мақалада қаржы саласында цифрлық технологияларды енгізудің тиімділігі қарастырылады. Банкер мен қаржы ұйымдарының цифрлық трансформациясы талданады. Блокчейн, үлкен деректер және жасанды интеллект технологияларының экономикалық әсері бағаланады. Цифрландырудың қаржылық тұрақтылыққа ықпалы анықталады. Қаржы секторындағы цифрлық өзгерістердің бәсекеге қабілеттілікті арттыратыны дәлелденеді.

ABSTRACT

The article examines the effectiveness of digital technologies in the financial sector. The digital transformation of banks and financial institutions is analyzed. The economic impact of blockchain, big data, and artificial intelligence is assessed. The study evaluates the influence of digitalization on financial stability and competitiveness. It is concluded that digital technologies significantly improve efficiency while requiring proper risk management and regulatory support.

УДК 338.43:004(520)

Ихсанов Д.Е., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Есбулатова А.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РК И ЯПОНИИ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

АННОТАЦИЯ

В статье проводится анализ инновационных технологий используемых в агропромышленном комплексе Японии и возможностей их использования в Казахстане. Рассмотрены основные направления развития ресурсосберегающих технологий в АПК Японии и внедрения конкретных энергосберегающих технологий. Приведены примеры японских высокотехнологичных сельскохозяйственных решений в области селекционной работы. Предложены варианты использования инновационных достижений Японии. Методы подготовки инженеров и других специалистов сельского хозяйства, сочетающие теорию и практику с акцентом на инновации и тесное сотрудничество с сельскохозяйственными компаниями, могут стать эффективной основой для улучшения подготовки специалистов в Казахстане.

Ключевые слова: Smart Agriculture, Япония, ресурсосберегающие технологии, цифровизация АПК

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) Японии является высокоэффективной отраслью, широко использующей инновационные технологии. К приоритетным направлениям инновационного развития сельского хозяйства относят энергосберегающие и экологичные технологии производства. Комплекс технологических, организационных и управленческих решений по использованию новейших разработок обеспечивают лидерство Японии в области «умного» сельского хозяйства. Несмотря на различия в условиях ведения сельскохозяйственного производства Республики Казахстан и Японии, для казахстанских ученых представляют интерес решения в таких сферах как энергосбережение, экология, подготовка специалистов, методы селекции сельскохозяйственных растений и животных.

Материалы методы исследования. Информационной базой исследования послужили материалы государственных органов, данные Министерства сельского хозяйства, годовые обзоры сельскохозяйственных предприятий, нормативно-справочные материалы, аналитические материалы и отчёты японских и международных аналитических центров, публикации в зарубежных и японских СМИ, а также на сайтах государственных органов, институтов развития и бизнес-ассоциаций Японии. В исследовании о материально-техническом обеспечении инновационного развития сельскохозяйственного производства Казахстана использовались материалы государственного портала e-gov.kz, данные Министерства сельского хозяйства, Указы Президента Республики Казахстан.

В работе был использован междисциплинарный подход, включающий изучение инновационных решений для оптимизации сельскохозяйственного производства с использованием цифровых технологий.

Были применены следующие общенаучные методы: системный и структурно-функциональный анализ, сравнительно-институциональный метод, эконометрический и количественный анализ.

Результаты исследования и обсуждение. В декабре 2025 года президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев предложил создать совместную исследовательскую платформу в сфере устойчивого сельского хозяйства. По словам Главы государства, платформу можно разместить на базе крупнейшего в Центральной Азии технопарка IT-стартапов Astana Hub и международного центра Alem.ai, которые обладают необходимой инфраструктурой и международной экосистемой. Для страны интересен японский опыт внедрения ресурсосберегающих технологий, селекции засухоустойчивых культур, развития «умных» ферм [1].

Японский опыт внедрения ресурсосберегающих технологий включает следующие аспекты:

- Превентивное управление потреблением через «умные» сети и системы учёта.
- Массовое внедрение возобновляемых источников энергии. Например, перовскитовые солнечные панели позволяют увеличивать КПД до 30%.
- Стимулирование энергоэффективных технологий в промышленности. Например, в стране внедрена программа Top Runner, согласно которой производители обязаны выпускать продукцию, превышающую текущие стандарты энергоэффективности.
- Образовательные программы для населения. Они помогают формировать уважительное отношение к окружающей среде.
- Правовое регулирование и экономические стимулы. Например, для успешного внедрения технологий энергосбережения в мелких и средних предприятиях японским правительством разработана специальная система мер финансовой помощи [2].

В Японии используются следующие ресурсосберегающие технологии:

- ✓система HEMS, которая автоматически управляет энергопотреблением в домах, что позволяет снижать его на 20–30%;
- ✓топливные элементы ENE-FARM - генерируют электричество и тепло из водорода, что экономит до 50% энергии;
- ✓энергоэффективная бытовая техника как, например, холодильники за последние 20 лет стали потреблять на 65% меньше энергии, кондиционеры нового поколения работают в 3 раза эффективнее моделей 1990-х, а стиральные машины с системой рециркуляции воды экономят до 70% ресурсов и др. [3]

Также в Японии широко используется плазменная газификация для утилизации твёрдых бытовых отходов. При этой технологии твёрдые бытовые отходы обрабатываются потоком плазмы с температурой 1200 °C и выше. В итоге от 30 тонн мусора остаётся 6 тонн пепла, который затем очищается и используется в строительстве. Полученный газ в дальнейшем может использоваться в качестве топлива. [4, 5]



Рисунок 1- Японский беспилотный кибер-трактор на водороде, с нулевым уровнем выбросов [5]

Япония стремится к высокотехнологичным сельскохозяйственным решениям, способным адаптироваться к конкретным климатическим условиям. Внедрения селекции засухоустойчивых культур заключается в продвижении передовых технологий семеноводства и исследований в этой области. Исследовательская группа под руководством Фрэнка Бая разработала систему измерения и моделирования, которая позволяет селекционерам и учёным проводить точный, автоматический и высокопроизводительный скрининг эвапотранспирации и эффективности использования воды на селекционных участках. Для этого дроны собирают данные на исследовательском участке, выполняют расчёты и сообщают результаты учёным.

Также в Японии идентифицировали несколько новых генов, ответственных за рост корней у растений томатов и риса. Это открытие может помочь учёным разработать более засухоустойчивые сорта сельскохозяйственных культур.

Внедрения «умных» ферм в Японии включает использование различных технологий для повышения производительности труда фермеров. Например, Система GyuNo SaaS (Connected Cow), разработанная ИТ-корпорацией Fujitsu, позволяет следить за физическим состоянием коров и даже их настроением. «На животное надевается специальный браслет, который считает шаги, сделанные в течение дня. Данные об активности стада отправляются в «Облако», анализируются и передаются на смартфон или компьютер фермера. Информация обновляется каждый час, благодаря этому специалисты могут корректировать кормление, доение и сон животных.» [6]

Технология 5G помогает фермерам удалённо следить за посевами на нескольких полях из одного места и получать помощь от экспертов в области сельскохозяйственных исследований. Роботы, работающие на базе 5G, также помогают фермерам дистанционно распылять пестициды, косить траву и выполнять другие физически сложные задачи. В городе Чофу компания NTT построила полностью автоматизированные теплицы, где фермеры использовали технологии на базе 5G, такие как умные очки, для контроля переменных параметров, включая температуру и влажность. Это снизило нагрузку на фермеров и защитило посевы от экстремальных погодных условий. [6]

Для возрождения сельских территорий в Японии в 1970-х годах был создан проект «Одно село — один продукт» (ОСОП), который направлен на предоставление услуг по разработке и продвижению продукции из местного сырья, идея заключалась в том, чтобы использовать имеющийся природный потенциал для развития экономики сельских территорий.

Предполагалось создавать продукцию исключительно из местных ресурсов, что позволило не только преодолеть экономический спад, но и стимулировать развитие местного предпринимательства.. Концепция проекта ОСОП заключается в изучении и производстве уникальной, качественной продукции, олицетворяющей тот или иной регион. [7]

В Казахстане проект ОСОП направлен на поддержку производителей локальной продукции. “Он помогает предпринимателям превращать локальные товары в узнаваемые бренды с экспортным потенциалом. В регионах принимаются заявки, проводятся выставки, где презентуются местные продукты. На выставке отбираются лучшие 10 участников (полуфиналисты), наиболее подходящие к критериям проекта. Далее региональные бренд-комитеты отбирают финалистов. Финалистам проекта предоставляется обучение и маркетинговое сопровождение, помогают с брендингом: разработкой логотипа, упаковки и товарного знака.” [7]

Финалисты проекта получают возможность представить свою продукцию на республиканских и международных выставках и ярмарках, а также принять участие в конкурсе на получение грантового финансирования в размере до 5 млн тенге. “В 2025 году в рамках проекта создано 53 новых субъекта бизнеса, расширили деятельность 131 предприниматель, увеличено 410 точек продаж, создано 236 рабочих мест.” [8]

Продукция финалистов представлена в торговых сетях Казахстана и отмечена наградами за рубежом. Например, в сентябре 2025 года финалисты проекта завоевали золотые и бронзовые медали на конкурсе Mondial du Fromage — 2025 во Франции. [8]

8 октября 2025 года в Алматы открылась первая постоянная международная торговая точка ОСОП в Центральной Азии — Nomad Bazaar. Площадка стала постоянным каналом сбыта продукции производителей ОСОП из Казахстана и стран региона, обеспечивая централизованное сопровождение продаж, логистики, маркетинга и бухгалтерского учёта. [9]

Японская модель подготовки инженеров, сочетающая теорию и практику, акцент на инновации и тесное сотрудничество с промышленностью, может стать эффективной основой для улучшения подготовки специалистов в Казахстане. В японской системе образования большую роль играют учебные практики, стажировки и вовлечённость студентов в реальную работу с оборудованием и технологиями с первых курсов. В Казахстане можно развивать систему учебных ферм и агротехнических центров, на которых студенты смогут не только изучать теорию, но и работать с современным оборудованием. Важно, чтобы подготовка специалистов включала не только традиционные дисциплины, но и курсы по новым технологиям, таким как биоинженерные системы, робототехника, искусственный интеллект, геоинформационные системы и беспилотные летательные аппараты (дроны).

В Японии университеты тесно сотрудничают с промышленными предприятиями, что даёт студентам доступ к реальным проектам и современным технологиям. В Казахстане важно развивать сотрудничество с сельскохозяйственными компаниями и агротехническими корпорациями, а также внедрять совместные исследовательские лаборатории и платформы для обмена опытом и знаниями.

Заключение. Широкое использование инновационных технологий обеспечивает высокую эффективность агропромышленного комплекса Японии. Инновационное развитие сельского хозяйства в значительной степени обеспечивается за счет энергосберегающих и экологических технологий производства. Комплекс технологических, организационных и управленческих решений по использованию новейших разработок обеспечивают лидерство Японии в области «умного» сельского хозяйства. Несмотря на различия в условиях ведения сельскохозяйственного производства Республики Казахстан и Японии для казахстанских аграриев представляют интерес решения в таких сферах как энергосбережение, экология, методы селекции сельскохозяйственных растений и животных, интересен и перспективен также опыт Японии в сфере подготовки специалистов АПК.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.zakon.kz/sobytiia/6501796-tokaev-obratilsya-k-pravitelstvu-yaponii-s-dvumya-predlozheniyami.html>
2. https://rudesignshop.ru/blog/idei-yaponskogo-energoberezheniya/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.kz%2F

3. <https://hi-news.ru/technology/yaponcy-predstavili-umnuyu-sistemu-upravleniya-energiej.html>
4. <https://target99.by/news/mirovoy-opyt/ot-musora-do-resursa-uroki-pererabotki-ot-yaponii/>
5. <https://hi-tech.mail.ru/news/134273-v-yaponii-pokazali-bespilotnyj-kiber-traktor-na-vodorode/>
6. <https://www.businessinsider.com/5g-changing-japanese-farming-smart-technology-2023-10>
7. <https://newtimes.kz/regiony/193797-iaponskii-opyt-v-kazakhstane-proekt-odno-selo-odin-produkt-vozrozhdaet-regiony>
8. <https://www.gov.kz/memleket/entities/economy/press/news/details/1164855?lang=ru>
9. <https://www.gov.kz/memleket/entities/economy/press/news/details/1086652?lang=ru>

ТҮЙІН

Мақалада Жапонияның агроөнеркәсіптік кешенінде қолданылатын инновациялық технологияларға және оларды Қазақстанда пайдалану мүмкіндіктеріне талдау жасалады. Жапонияның АӨК-де ресурс үнемдеу технологияларын дамытудың және нақты энергия үнемдеу технологияларын енгізудің негізгі бағыттары қаралды. Селекциялық жұмыс саласындағы жапондық жоғары технологиялық ауылшаруашылық шешімдерінің мысалдары келтірілген. Жапонияның инновациялық жетістіктерін пайдалану нұсқалары ұсынылды. Ауыл шаруашылығы компанияларымен инновациялар мен тығыз ынтымақтастыққа баса назар аударатырып, теория мен практиканы ұштастыра отырып, инженерлер мен ауыл шаруашылығының басқа да мамандарын даярлау әдістері Қазақстанда мамандарды даярлауды жақсарту үшін тиімді негіз бола алады.

ABSTRACT

The article analyzes the innovative technologies used in the agro-industrial complex of Japan and the possibilities of their use in Kazakhstan. It examines the main directions of development of resource-saving technologies in the agro-industrial complex of Japan and the implementation of specific energy-saving technologies. The article provides examples of Japanese high-tech agricultural solutions in the field of breeding. It also suggests options for using Japan's innovative achievements. The methods of training engineers and other agricultural specialists, which combine theory and practice with a focus on innovation and close collaboration with agricultural companies, can serve as an effective foundation for improving the training of specialists in Kazakhstan.

УДК 35:005.334

Каражанова А.М., студент

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
Уральск, Казахстан**

Тюмамбаева А.Г., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
Уральск, Казахстан**

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности управления рисками в системе государственного управления зарубежных стран. Анализируются основные подходы и инструменты, применяемые государственными органами для выявления, оценки и минимизации рисков. Особое внимание уделяется международному опыту таких стран, как Австралия, США и Канада, где управление рисками является важным элементом повышения эффективности государственного управления и обеспечения устойчивого развития.

Рассматриваются методы стратегического планирования, прогнозирования и мониторинга рисков, а также нормативно-методологические основы функционирования систем риск-менеджмента в государственном секторе. Сделан вывод о необходимости внедрения современных механизмов управления рисками в систему государственного управления для повышения её эффективности и устойчивости.

Ключевые слова: управление рисками, государственное управление, зарубежный опыт, стратегическое планирование, государственная политика, государственный сектор

Введение. В современных условиях развития мировой экономики, глобализации и усиления неопределенности возрастает значение эффективного государственного управления. Государственные органы сталкиваются с различными рисками, связанными с экономическими, социальными, политическими, технологическими и экологическими процессами. В связи с этим особую актуальность приобретает внедрение систем управления рисками в деятельность государственных институтов.

Управление рисками представляет собой процесс выявления, анализа, оценки и минимизации возможных угроз, способных повлиять на достижение стратегических целей государства и эффективность реализации государственной политики. Во многих развитых странах риск-менеджмент рассматривается как важный инструмент повышения эффективности государственного управления и обеспечения устойчивого развития.

Для разработки и внедрения системы управления рисками в государственном секторе необходимо наличие системной, научно-обоснованной и нормативно закреплённой методологической базы. В связи с этим особое значение имеет изучение международного опыта управления рисками в системе государственного управления. Анализ зарубежных практик позволяет определить наиболее эффективные инструменты и подходы, которые могут быть адаптированы с учетом национальных особенностей и специфики государственного управления.

Материалы и методы исследования. Методологическую основу исследования составили методы анализа и обобщения научной литературы, сравнительного анализа и системного подхода.

В ходе исследования были изучены научные публикации отечественных и зарубежных авторов, а также материалы международных организаций, посвященные вопросам управления рисками в государственном секторе. Особое внимание уделено анализу практики внедрения риск-менеджмента в государственных органах Австралии, США и Канады.

Сравнительный анализ позволил рассмотреть особенности организации системы управления рисками в различных странах, выявить общие принципы и отличительные особенности их функционирования. Использование системного подхода позволило рассматривать управление рисками как комплексный процесс, включающий идентификацию, оценку, контроль и мониторинг рисков на различных уровнях государственного управления.

Результаты исследования и обсуждение. Анализ международного опыта показывает, что управление рисками является важным элементом современной системы государственного управления. Во многих странах разработаны специальные стратегии и нормативные документы, направленные на выявление, оценку и минимизацию рисков в деятельности государственных органов.

Опыт Австралии. Одной из стран с высоким уровнем развития методологии риск-менеджмента в системе государственного управления является Австралия. Здесь разработан широкий спектр нормативных документов и методических рекомендаций, регулирующих процессы управления рисками.

Так, «Руководящие принципы управления рисками в государственном секторе Западной Австралии» определяют порядок формирования реестра рисков, методы их оценки и мониторинга, а также процедуры документирования результатов работы. В данных документах подробно раскрываются основные понятия риск-менеджмента и представлены результаты тематических исследований в данной области.

Важную роль в развитии системы управления рисками сыграли научные работы Cameron J.W., посвященные вопросам внедрения риск-менеджмента в государственный сектор. В них рассматриваются основные принципы и стратегии управления рисками, а также механизмы интеграции системы риск-менеджмента в деятельность государственных органов.

В Австралии активно применяется национальный стандарт AS/NZS 4360:2004, который определяет логическую структуру процесса управления рисками и включает такие этапы, как идентификация рисков, их анализ, оценка, разработка мер реагирования и постоянный мониторинг.

Повышение эффективности государственного управления при внедрении риск-менеджмента достигается за счет:

- 1.повышения качества предоставляемых государственных услуг;
- 2.эффективного использования финансовых, трудовых и материальных ресурсов;
- 3.совершенствования стратегического планирования;
- 4.минимизации ущерба и расходов при наступлении рисков событий;
- 5.учета интересов заинтересованных сторон при принятии управленческих решений;
- 6.обеспечения прозрачности и подотчетности деятельности государственных органов.

Особое внимание в Австралии уделяется формированию риск-ориентированной организационной культуры. Внедрение риск-менеджмента сопровождается обучением государственных служащих, проведением семинаров и разработкой внутренней политики управления рисками в государственных учреждениях.

Опыт США. В Соединенных Штатах Америки риск-менеджмент широко применяется в системе государственного управления и охватывает различные сферы государственной деятельности. Основные подходы к управлению рисками закреплены в ряде нормативных документов, включая Federal Manager's Financial Integrity Act, Circular A-123 и Risk Management Framework.

Данные документы подчеркивают важность комплексного подхода к управлению рисками, который охватывает все этапы управленческого процесса — от стратегического планирования до контроля и оценки результатов деятельности государственных органов.

Важную роль в развитии риск-менеджмента играет деятельность Национального института стандартов и технологий (NIST), который разработал серию методических документов по управлению рисками и информационной безопасностью. Эти документы содержат единые подходы к идентификации, анализу и мониторингу рисков и применяются как в государственном, так и в частном секторе.

Опыт Канады. В Канаде внедрение риск-менеджмента в систему государственного управления началось в конце 1990-х годов и было связано с необходимостью повышения эффективности использования государственных ресурсов.

Одним из ключевых документов является Integrated Risk Management Framework, который определяет основные принципы комплексного управления рисками в государственном секторе. Данный документ предусматривает интеграцию управления рисками в процессы стратегического планирования, разработки государственной политики и принятия управленческих решений.

В рамках данной системы особое внимание уделяется:

- всестороннему анализу рисков при разработке государственных решений;
- участием заинтересованных сторон, включая представителей бизнеса и общества;
- постоянному мониторингу эффективности системы управления рисками;
- развитию профессиональных компетенций государственных служащих.

Региональные программы управления рисками также активно реализуются на уровне отдельных провинций. Например, в провинции Британская Колумбия действует руководство по управлению рисками в государственном секторе, которое предусматривает поэтапное внедрение системы риск-менеджмента и закрепление ответственности за управление рисками на всех уровнях государственного аппарата.

Таким образом, анализ зарубежного опыта показывает, что эффективная система управления рисками основывается на комплексном подходе, включающем нормативное регулирование, развитие риск-культуры, использование современных аналитических инструментов и внедрение цифровых технологий.

Заключение. Управление рисками является важным инструментом повышения эффективности государственного управления. Опыт зарубежных стран показывает, что внедрение современных методов оценки и мониторинга рисков позволяет повысить качество управленческих решений и обеспечить устойчивое развитие государства.

Использование стратегического планирования, аналитических инструментов и цифровых технологий способствует своевременному выявлению потенциальных угроз и разработке эффективных мер по их минимизации.

Изучение международного опыта показывает, что успешное функционирование системы риск-менеджмента в государственном секторе возможно при наличии нормативно-методологической базы, развитой риск-культуры и системного подхода к управлению рисками.

В связи с этим целесообразно дальнейшее развитие системы управления рисками в государственном управлении и адаптация лучших международных практик с учетом национальных особенностей и приоритетов развития.

Кроме того, эффективная система управления рисками способствует повышению прозрачности деятельности государственных органов и укреплению доверия общества к государственным институтам. В современных условиях возрастающей неопределенности развитие риск-ориентированного подхода становится одним из ключевых факторов устойчивого социально-экономического развития государства. В связи с этим адаптация и внедрение лучших международных практик риск-менеджмента является важным направлением совершенствования системы государственного управления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Бланк И.А. Управление рисками. – Киев: Ника-Центр, 2018.
- 2.Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент. – Москва: Гардарики, 2019.
- 3.Кузнецов В.В. Государственное управление: теория и практика. – Москва: Юрайт, 2020.
- 4.Гапоненко А.Л., Панкрухин А.П. Стратегическое управление. – Москва: Омега-Л, 2017.
- 5.Титов В.И. Управление рисками в государственном секторе. – Москва: Инфра-М, 2021.
- 6.OECD. Risk Management in Government. – Paris: OECD Publishing, 2021.
- 7.World Bank. Risk Management in Public Sector Governance. – Washington, 2020.
- 8.ISO 31000:2018. Risk Management – Guidelines. – International Organization for Standardization, 2018.
- 9.Hood C., Rothstein H., Baldwin R. The Government of Risk. – Oxford: Oxford University Press, 2016.
- 10.Power M. The Risk Management of Everything. – London: Demos, 2017.

ТҮЙІН

Мақалада шетел мемлекеттеріндегі мемлекеттік басқару жүйесінде тәуекелдерді басқару мәселелері қарастырылады. Мемлекеттік органдарда тәуекелдерді анықтау, бағалау және азайту әдістері талданады. Дамыған елдердің тәжірибесі негізінде стратегиялық жоспарлау, болжау және мониторинг жүргізу механизмдері қарастырылған.

Зерттеу нәтижесінде мемлекеттік басқаруда тәуекелдерді басқару жүйесін дамыту мемлекеттік басқарудың тиімділігін арттыруға және басқару шешімдерінің сапасын жақсартуға мүмкіндік беретіні анықталды.

ABSTRACT

The article examines risk management in the system of public administration in foreign countries. The main approaches and tools used by government institutions to identify, assess and minimize risks are analyzed. Special attention is paid to the experience of developed countries such as Australia, the United States and Canada where risk management plays an important role in improving the efficiency of public administration and ensuring sustainable development.

Strategic planning, forecasting and monitoring methods are considered. The study concludes that the implementation of modern risk management mechanisms in public administration contributes to improving its efficiency and stability.

УДК 334.7

Муратов А. Х., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск

Есенғалиева С. М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СТРАНЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются актуальные проблемы и перспективы развития малого и среднего предпринимательства (МСП) в Республике Казахстан в условиях глобальной экономической нестабильности. Проанализированы институциональные, финансовые и

социально-культурные факторы, сдерживающие развитие предпринимательской активности, а также основные направления государственной политики в данной сфере. Представлены статистические данные о динамике численности субъектов МСП, занятости, доле МСП в ВВП и объемах выпуска продукции.

Ключевые слова: *малый и средний бизнес, предпринимательство, институциональная среда, государственная поддержка, ВВП, занятость, бизнес-климат*

В условиях мирового экономического кризиса возрастает значение малого и среднего предпринимательства как одного из ключевых факторов устойчивого развития национальной экономики. В стратегическом документе Стратегия «Казахстан — 2050» подчеркивается, что развитый сектор МСП является основой повышения уровня благосостояния населения и укрепления экономического потенциала страны.

Современная экономика характеризуется сосуществованием крупных предприятий, склонных к монополизации, и небольших компаний, функционирование которых определяется гибкостью, мобильностью и способностью быстро адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. Крупные компании обладают значительными финансовыми и материальными ресурсами, тогда как малые и средние предприятия активно развиваются в сферах, не требующих значительных капиталовложений. Развитие МСП способствует формированию конкурентной среды, созданию новых рабочих мест, диверсификации структуры экономики и расширению потребительского сектора.

Согласно Концепции развития МСП до 2030 года, утвержденной постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 апреля 2022 года, предполагается создание институциональных условий, обеспечивающих рост занятости в секторе до 5 млн человек, довести долю малого бизнеса валовом продукте до 40%, а также увеличить долю предприятий среднего бизнеса 20%. Достичь данных ориентиров можно при формировании благоприятной среды для самореализации граждан в предпринимательской деятельности и ведения прозрачного бизнеса [1].

Вместе с тем развитие сектора МСП сталкивается с рядом системных проблем. Во-первых, государственное регулирование не в полной мере учитывает влияние ценностных установок общества, мотивации населения и качества человеческого капитала на уровень предпринимательской активности. Во-вторых, сохраняются институциональные барьеры, ограничивающие развитие бизнеса.

К числу ключевых факторов, сдерживающих развитие МСП, относятся:

- Социально-психологические установки населения. Предпринимательство зачастую воспринимается исключительно как способ получения дохода, а не как долгосрочная стратегия развития, что снижает инновационную активность и устойчивость бизнеса.

- Недостаточный уровень предпринимательской культуры и образования. Несмотря на наличие образовательных программ, многие представители МСП не уделяют должного внимания повышению квалификации, что ограничивает их возможности эффективного управления и стратегического планирования.

- Экономическая нестабильность. Влияние глобальных кризисных процессов приводит к сокращению инвестиций, особенно в регионах, что негативно отражается на устойчивости малых предприятий.

- Ограниченный доступ к финансовым ресурсам. Недостаточная кредитоспособность субъектов МСП, высокая стоимость заемных средств и нерациональное использование кредитных ресурсов формируют риски финансовой несостоятельности.

- Недостаточная региональная поддержка. Несмотря на наличие нормативной базы на республиканском уровне, реализация многих инициатив затруднена отсутствием эффективных механизмов поддержки в регионах [2].

Анализ институциональной среды выявляет проблемы защиты прав собственности, слабое развитие конкуренции, административное и ценовое вмешательство, а также значительную фискальную нагрузку. Данные факторы затрудняют переход микропредприятий в категорию малых и средних компаний.

Структура государственной поддержки также требует совершенствования. Существенная часть бюджетных средств направляется на финансовые инструменты, тогда как

нефинансовые меры — консультационная поддержка, повышение квалификации, цифровизация — финансируются недостаточно. Узкий охват программами поддержки может способствовать формированию привилегированных условий для отдельных субъектов и снижению конкурентных стимулов. Действующая система государственной поддержки в полной мере не учитывает реальное территориальное и отраслевое распределение малого и среднего предпринимательства, что приводит к нерациональному использованию ограниченных бюджетных средств. Меры государственной поддержки, ориентированные на стимулирование роста МСП в сельских районах, малых и моногородах, не обеспечивают ожидаемого эффекта. При этом значительная часть бюджетных ресурсов направляется на финансовые инструменты, тогда как нефинансовые меры — развитие компетенций и укрепление конкурентных преимуществ МСП, не связанных со стоимостью заёмного капитала, — получают недостаточное финансирование.

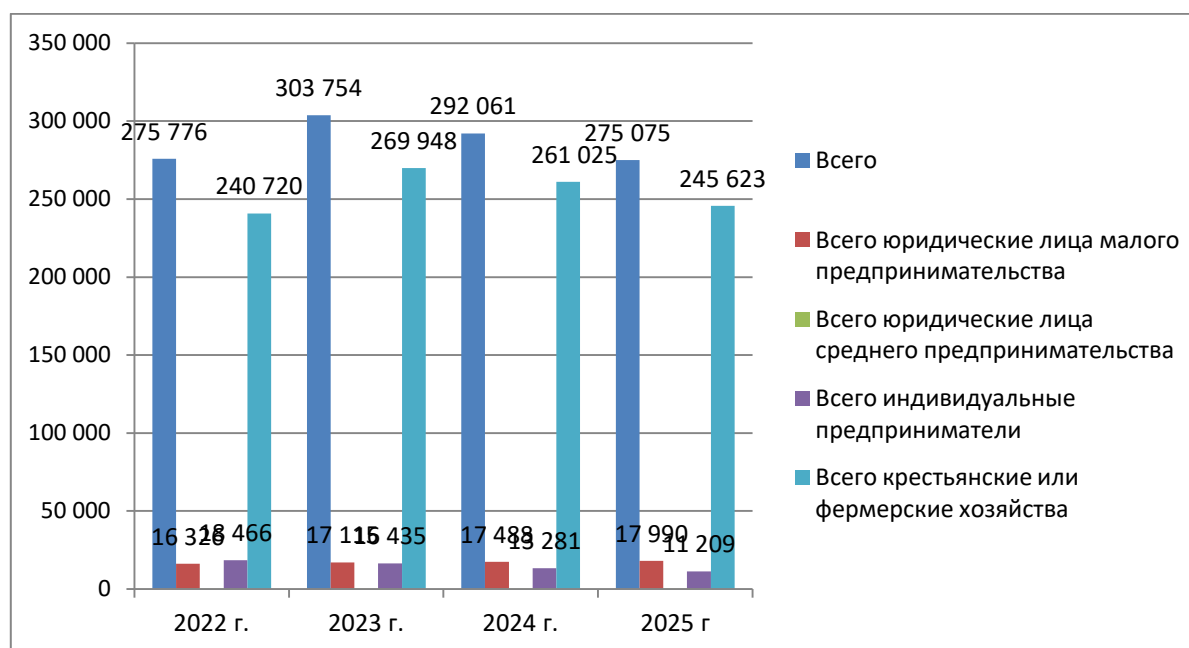


Рисунок 1 – Динамика численности зарегистрированных субъектов малого и среднего предпринимательства, единиц

Статистический анализ за 2022–2025 годы показывает незначительные колебания численности зарегистрированных субъектов МСП: после роста в 2023 году отмечается некоторое снижение к 2025 году. Анализ численности субъектов малого и среднего предпринимательства в Казахстане за 2022–2025 годы свидетельствует о незначительном снижении. Так в 2025 численность зарегистрированных субъекта МСП всего составила 275075 единиц, тогда как в 2022 году составляла - 275776 единиц, а в 2023 году составляла - 303754 единиц (рис. 1).

Чрезвычайно ограниченный охват субъектов МСП мерами государственной поддержки формирует дополнительные риски коррупции, создавая предпосылки для привилегированного отношения к отдельным компаниям, ослабляя стимулы к развитию факторов производства и смещая предпринимательскую активность в сторону регулируемых закупок и импортозамещения. Это также усиливает непродуктивные требования по защите внутреннего рынка [3].

Малый и средний бизнес располагает значительно более скромными финансовыми ресурсами по сравнению с крупными корпорациями. В этой связи критически важным становится снижение регуляторной нагрузки, включая совершенствование налогового законодательства и процедур банкротства, а также внедрение механизмов оценки регулирующего воздействия. Реализация этих мер способна содействовать выводу МСП из

теневое сектора. Кроме того, предприятия малого и среднего бизнеса нуждаются в доступе к финансированию и консультационной поддержке для цифровизации своих бизнес-процессов.

Вместе с тем численность занятых в секторе увеличилась на 3,3% в 2025 году по сравнению с предыдущим годом, что свидетельствует о расширении экономической активности, преимущественно за счет индивидуальных предпринимателей и средних предприятий.

Проведенный анализ численности занятых в малом и среднем предпринимательстве страны показывает, что наблюдается небольшое увеличение. Так, если число занятых в 2024 году составляла 4 373 010 человек всего, то в 2025 году увеличилась на 3,3% и составила 4 522 420 человек. Такое увеличение произошло прежде всего за счет увеличения числа занятых у индивидуальных предпринимателей и на предприятиях среднего предпринимательства, вместе с тем одновременно уменьшилось число занятых в крестьянских или фермерских хозяйствах с 341 019 человек в 2024 году до 318 542 человек в 2025 году.

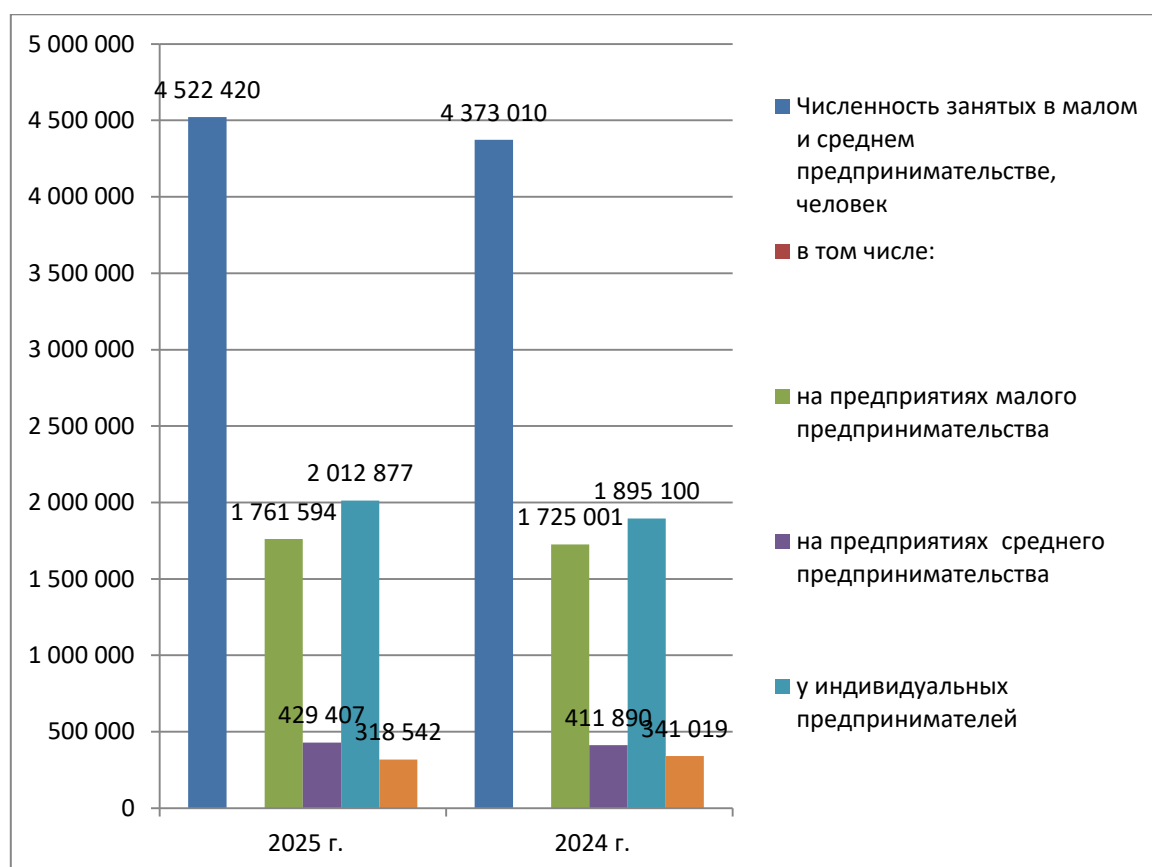


Рисунок 2 – Численность занятых в малом и среднем предпринимательстве, чел.

Доля МСП в ВВП в 2025 году достигла 40,5%, что отражает усиление роли предпринимательского сектора в экономике страны. Объем выпуска продукции субъектами МСП также продемонстрировал значительный рост — на 27,9% по сравнению с предыдущим годом, главным образом за счет субъектов малого предпринимательства.

Как свидетельствуют данные диаграммы в 2025 году по сравнению с 2024 годом доля МСП в ВВП страны возросла и составила 40,5% (рис. 3). В целом рост доли малого бизнеса в ВВП показывает, что уровень развития предпринимательства и предпринимательская активность в стране растут.

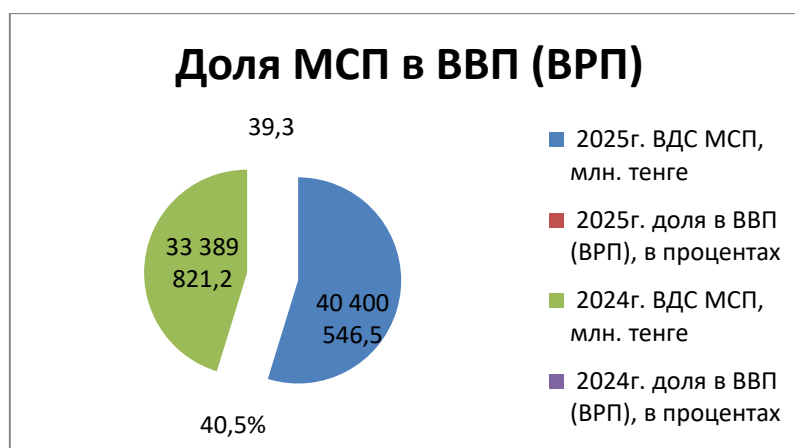


Рисунок 3 – Доля МСП в ВВП (в тенге и в процента)

Наблюдается рост объемов валового производства продукции субъектами МСП. Так в 2025 году объем продукции МСП составил 73180136 млн.тенге всего и вырос по сравнению с 2024 годом на 27,9%. Основной рост был достигнут за счет производства продукции субъектами малого предпринимательства, в т.ч. индивидуальных предпринимателей (рис. 4).

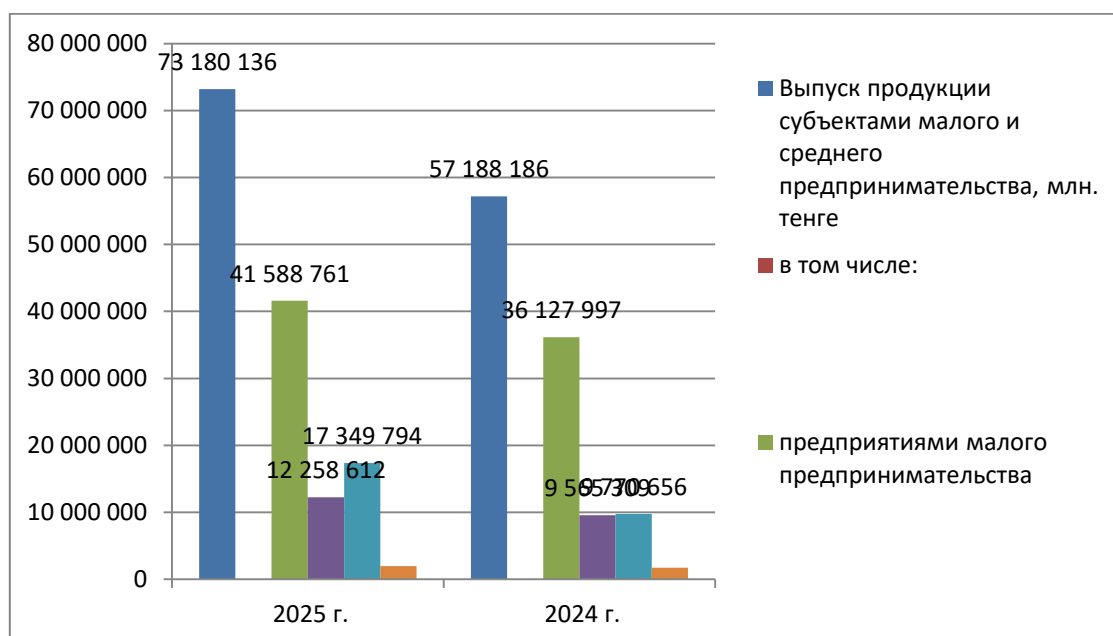


Рисунок 4 – Объемы выпуска продукции субъектами малого и среднего предпринимательства

В целях дальнейшего развития сектора представляется необходимым:

- совершенствование региональных механизмов поддержки предпринимательства;
- привлечение иностранных инвестиций в приоритетные отрасли;
- повышение уровня предпринимательской и финансовой грамотности населения;
- оптимизация налогового законодательства и снижение административной нагрузки;
- развитие инфраструктуры поддержки (бизнес-инкубаторы, консультационные центры, цифровые сервисы) [4].

Таким образом, несмотря на наличие стратегических программ и нормативной базы, развитие малого и среднего предпринимательства в Республике Казахстан продолжает сталкиваться с институциональными, финансовыми и организационными барьерами. Дальнейший рост сектора возможен при условии комплексных социально-экономических преобразований, направленных на улучшение бизнес-климата, расширение доступа к ресурсам и формирование устойчивой предпринимательской культуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://primeminister.kz/ru/news/pravitelstvom-odobrena-koncepciya-razvitiya>
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 апреля 2022 года № 250 «Об утверждении Концепции развития малого и среднего предпринимательства в Республике Казахстан до 2030 года»
3. Об утверждении национального проекта по развитию предпринимательства на 2021–2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 728
4. <https://kapital.kz/business/104737/dolya-malogo-i-srednego-biznesa-v-vvp-dostigla-pochti-35.html>
5. Основные показатели развития предпринимательства в Республике Казахстан Статистика. – 2025 г. <https://stat.gov.kz/>

ТҮЙІН

В статье рассмотрены актуальные проблемы и перспективы развития малого и среднего предпринимательства в Республике Казахстан в условиях глобальной экономической нестабильности и трансформации национальной экономики. Проанализированы институциональные, финансовые и социально-экономические факторы, влияющие на предпринимательскую активность, а также дана оценка эффективности действующих механизмов государственной поддержки. Особое внимание уделено анализу динамики численности субъектов МСП, уровню занятости в секторе, доле малого и среднего бизнеса в валовом внутреннем продукте и объемам выпуска продукции за 2022–2025 годы. Выявлены ключевые барьеры развития предпринимательства, включая ограниченный доступ к финансовым ресурсам, недостаточный уровень предпринимательской культуры, административные ограничения и несовершенство региональной поддержки. Обоснована необходимость совершенствования институциональной среды, оптимизации налоговой политики, расширения нефинансовых мер поддержки и развития инфраструктуры сопровождения бизнеса.

ABSTRACT

The article examines the current challenges and prospects for the development of small and medium-sized enterprises in the Republic of Kazakhstan under conditions of global economic instability and the transformation of the national economy. Institutional, financial, and socio-economic factors influencing entrepreneurial activity are analyzed, and the effectiveness of existing state support mechanisms is assessed. Particular attention is paid to the analysis of the dynamics in the number of SME entities, employment levels in the sector, the share of small and medium-sized businesses in gross domestic product, and production output volumes for the period 2022–2025. Key barriers to entrepreneurial development are identified, including limited access to financial resources, an insufficient level of entrepreneurial culture, administrative constraints, and shortcomings in regional support. The need to improve the institutional environment, optimize tax policy, expand non-financial support measures, and develop business support infrastructure is substantiated.

УДК 631.1: 004.94(574)

Мухашев Т.Б., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск

Есбулатова А.Ж., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается применение геоинформационных систем (ГИС) и цифровых технологий в устойчивом сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании в Казахстане и ведущих странах мира. Исследованы государственные программы цифровизации,

спутниковый мониторинг (KazEOSat, PlanetScope, Sentinel), дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), технологии точного земледелия, искусственный интеллект (ИИ), геоаналитика и национальные инновационные разработки. Выполнен анализ тенденций развития за 2019–2025 гг. и проведён сравнительный анализ с международными практиками (США, ЕС, Китай, Израиль, Нидерланды). Определены ключевые преимущества и ограничения внедрения ГИС-технологий в Казахстане с учётом завершения проекта Национальной инфраструктуры пространственных данных (NSDI) в 2024 г. и запуска новой геодезической системы QazTRF-23 в 2025 г. Результаты исследования демонстрируют значительный потенциал цифровых решений для повышения эффективности управления природными ресурсами, возврата неиспользуемых земель (>13,5 млн га с 2022 г.) и роста урожайности на 10–15 %.

Ключевые слова: геоинформационные системы, устойчивое сельское хозяйство, цифровизация, искусственный интеллект, национальная инфраструктура пространственных данных.

Введение. В условиях глобального изменения климата, деградации земель (около 75 % сельскохозяйственных почв Казахстана подвержены деградации) и роста потребности в продовольствии возрастает роль цифровых технологий в управлении природными ресурсами и сельским хозяйством. Геоинформационные системы (ГИС) позволяют обрабатывать пространственные данные, проводить мониторинг природных процессов и обеспечивать научно обоснованное управление земельными и водными ресурсами.

Современные ГИС объединяют спутниковые данные, системы глобального позиционирования, сенсорные технологии, дроны, ИИ и алгоритмы анализа больших данных. В научной литературе отмечается, что «геоинформационная система объединяет аппаратное обеспечение, программное обеспечение и данные для захвата, управления, анализа и отображения всех форм географически привязанной информации» [1]. Данное определение отражает комплексный характер ГИС и их универсальность в решении задач природопользования.

Для Казахстана внедрение геоинформационных технологий особенно актуально ввиду значительных территориальных ресурсов (сельхозугодья — 214 млн га), развития аграрного сектора и необходимости рационального использования природных богатств. Государственные программы («Цифровой Казахстан», Концепция развития АПК до 2030 г., проект NSDI) предусматривают внедрение дистанционного зондирования Земли, создание национальной инфраструктуры пространственных данных, развитие точного земледелия и ИИ-решений. Как отмечается в докладе, «к концу 2024 года в Казахстан был завершён проект Национальной инфраструктуры пространственных данных (NSDI)» [6]. С 1 января 2025 года введена новая национальная геодезическая система координат QazTRF-23, «включающая 86 постоянно действующих референционных станций (CORS)» [7].

Ведущие страны мира активно внедряют цифровые агротехнологии. В рамках европейской космической программы отмечается, что «Copernicus предоставляет точную, своевременную и легко доступную информацию для улучшения управления окружающей средой» [2]. Это демонстрирует глобальный переход к цифровым методам мониторинга природных процессов. По данным FAO, цифровые технологии преобразуют сельское хозяйство через принятие решений на основе данных, способствуя устойчивому развитию [11].

Таким образом, исследование применения ГИС-технологий в Казахстане и их сравнение с международным опытом с учётом данных 2024–2025 гг. является актуальной научной задачей.

Материалы и методы исследования. В ходе исследования применялись методы сравнительного анализа, системного подхода, анализа научных публикаций, официальных документов международных организаций (FAO, OECD, UN-GGIM, Copernicus) и отчётов 2023–2025 гг.

Основными источниками данных являлись материалы международных организаций, государственных программ цифровизации Казахстана, научных публикаций и оперативных данных спутниковых систем.

Методологическую основу исследования составили:

1. Анализ технологий дистанционного зондирования Земли;

2. Изучались спутниковые системы наблюдения (KazEOSat-1/2, PlanetScope, Sentinel-1/2, Landsat). Дистанционное зондирование определяется как «наука получения информации об объектах или территориях на расстоянии, обычно с помощью самолётов или спутников» [3];

3. Анализ национальных программ цифровизации Казахстана.

Рассматривались проекты цифрового кадастра, системы «JerInSpectr» (мониторинг 116–117 млн га сельхозземель), NSDI, геопортала, ИИ-инициатив 2025–2026 гг. и спутникового мониторинга.

Сравнительный анализ международных практик. Сравнение проводилось с практиками США (Landsat, precision ag), ЕС (Copernicus, Area Monitoring System), Китая (ИИ + дроны), Израиля и Нидерландов (точное орошение + ГИС) по критериям: уровень цифровизации, использование спутниковых данных, внедрение ИИ, развитие национальных геопорталов, влияние на устойчивость.

Анализ технологических инструментов. Изучались платформы ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine, спутниковые системы, агродроны, автономные роботы и системы точного земледелия. В научных источниках подчёркивается, что «точное земледелие использует информационные технологии для обеспечения того, чтобы культуры и почва получали именно то, что им нужно для оптимального здоровья и продуктивности» [4].

Дополнительно проведён анализ данных 2024–2025 гг. по возврату земель (>13,5 млн га), внедрению ИИ и новым продуктам Copernicus.

Результаты исследования и обсуждение. Развитие ГИС-технологий в Казахстане.

В Казахстане активно развивается применение геоинформационных технологий в сельском хозяйстве и природопользовании. Основными направлениями являются спутниковый мониторинг земель, цифровой земельный кадастр, управление водными ресурсами, экологический мониторинг и прогнозирование урожайности.

Национальная космическая система ДЗЗ использует спутники KazEOSat-1 (высокое разрешение) и KazEOSat-2 (среднее разрешение). С 2018 г. к ним добавлены данные PlanetScope для ежедневного мониторинга всей территории страны. Как отметил заместитель председателя правления АО «Казахстан Ғарыш Сапары» О. Тойшибеков: «Данные Planet крайне ценны для нас, поскольку позволяют мониторить всю страну Казахстана по сельскому хозяйству, обезлесению, водным объектам, незаконным постройкам и свалкам» [8]. Это позволило выявить более 1 млн га неиспользуемых пахотных земель и оптимизировать распределение участков фермерам.

Система «JerInSpectr» (Геоинспектор) охватывает 116–117 млн га сельхозугодий, обеспечивает автоматизированные уведомления и единую базу данных. С 2022 г. возвращено государству свыше 13,5 млн га неэффективно используемых земель, дополнительно 2 млн га планируется к 2025–2026 гг. [6].

В 2024 г. завершён проект Национальной инфраструктуры пространственных данных (NSDI): запущен Государственный геопортал, гармонизировано 44 стандарта ISO, введена единая цифровая картографическая основа. С 1 января 2025 г. действует новая геодезическая система QazTRF-23 с 86 станциями CORS. Это значительно повышает точность картографирования для точного земледелия и экологического мониторинга.

В 2025–2026 гг. планируется широкое внедрение ИИ-решений: дроны для борьбы с вредителями (снижение потерь на 25–30 %), автономные роботы, интеллектуальный анализ почвы (снижение ручного труда до 80 %), оптимизация водопотребления до 25 % и рост урожайности на 10–15 %. Заместитель министра сельского хозяйства Д. Мун отметил: «Цифровизация — ключевой фактор устойчивого и конкурентоспособного сельского хозяйства. Современные цифровые технологии внедрены в Казахстане для обеспечения прозрачности данных о землях, эффективного мониторинга ресурсов и снижения бюрократии» [9].

Особое значение имеет создание единой базы геоданных и мобильных приложений для фермеров. FAO поддерживает спутниковое прогнозирование урожайности зерновых с 2023 г. и цифровые решения в рамках подготовки сельскохозяйственной переписи 2025 г. [10].

Международный опыт внедрения ГИС. США и страны ЕС остаются лидерами. В США широко используются данные Landsat и национальные системы мониторинга, дающие экономический эффект в миллиарды долларов. В ЕС функционирует программа Copernicus: в

2024 г. обновлены продукты High-Resolution Vegetation Phenology and Productivity (HR-VPP) с улучшенными метриками биомассы и здоровья лесов, введены слои Crop Types в High Resolution Layer и система мониторинга сельскохозяйственных участков (Area Monitoring System) на основе Sentinel для Общей сельскохозяйственной политики ЕС. Новые миссии (CHIME — гиперспектральная) позволяют точнее определять стресс культур и содержание питательных веществ в почве [12].

Китай активно внедряет ИИ, беспилотники и спутниковые системы для мониторинга миллионов гектаров. Израиль и Нидерланды демонстрируют высочайший уровень точного земледелия: датчики почвы, дроны, ГИС-управление орошением и автоматизация, обеспечивающие лидерство по экспорту сельхозпродукции на душу населения.

Сравнительный анализ показывает, что Казахстан находится на стадии активного развития (завершение NSDI, интеграция ИИ), однако уровень внедрения в малых и средних хозяйствах пока ниже, чем в ведущих странах. Рынок точного земледелия в мире растёт с CAGR 8–10 % и превысит 21 млрд USD к 2032 г.

4.3 Тенденции развития 2019–2025 гг.

Анализ показывает ключевые тенденции:

- рост использования спутниковых данных (KazEOSat + Planet + Sentinel);
- развитие точного земледелия и геоаналитики;
- внедрение ИИ и дронов;
- цифровизация земельного кадастра и запуск NSDI-геопортала;
- создание национальных геопорталов и единой цифровой карты земель.

По данным международных исследований, «цифровые технологии преобразуют сельское хозяйство посредством принятия решений на основе данных»[5]. В Казахстане наблюдается расширение цифровых инициатив, участие в проектах FAO и OECD, возврат земель и подготовка к полной отслеживаемости продукции с 2026 г. Рекордные урожаи 2025 г. частично связаны с применением спутникового мониторинга и ИИ.

Преимущества и ограничения внедрения ГИС в Казахстане.

Основные преимущества:

- сильная государственная поддержка (NSDI, «Цифровой Казахстан», планы ИИ 2025–2026);
- наличие национальных спутников и партнёрство с Planet;
- развитая геоинформационная инфраструктура (геопортал, QazTRF-23);
- высокий потенциал сельскохозяйственных ресурсов и возврат земель (>13,5 млн га).

Основные ограничения:

- недостаток квалифицированных специалистов в регионах;
- высокая стоимость технологий для малых хозяйств;
- ограниченное внедрение в удалённых районах (хотя Starlink и KazSat помогают);
- технологическая зависимость от зарубежных данных и решений (постепенно снижается за счёт отечественных разработок).

Заключение. Проведённое исследование показало, что геоинформационные системы и цифровые технологии являются ключевым инструментом устойчивого сельского хозяйства и рационального природопользования. Казахстан за 2024–2025 гг. сделал значительный шаг вперёд: завершён проект NSDI, запущен геопортал, введена QazTRF-23, активно внедряются ИИ-решения и спутниковый мониторинг в сочетании с Planet данными. Уровень цифровизации пока уступает ведущим странам, однако темпы внедрения высоки и позволяют решать задачи возврата земель, оптимизации ресурсов и роста продуктивности.

Дальнейшее развитие должно быть направлено на расширение инфраструктуры пространственных данных, массовую подготовку специалистов, поддержку отечественных технологических решений и интеграцию ИИ. Использование ГИС позволит повысить эффективность управления природными ресурсами, обеспечить устойчивое развитие аграрного сектора и внести вклад в достижение Целей устойчивого развития ООН.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Longley, P. Geographic Information Systems and Science / P. Longley, M. Goodchild, D. Maguire, D. Rhind. — Chichester: Wiley, 2015.
2. Copernicus Programme Overview / European Commission. — Brussels, 2023. — URL: <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus/copernicus-programme>
3. Campbell, J. Introduction to Remote Sensing / J. Campbell, R. Wynne. — New York:

Guilford Press, 2011.

4. Precision Agriculture in the 21st Century / National Research Council. — Washington: National Academies Press, 2019. — URL: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/5491/precision-agriculture-in-the-21st-century>

5. Digital Agriculture Transformation Report / FAO. — Rome, 2022. — URL: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb8320en>

6. Kazakhstan's experience in developing NSDI strategy / UN-GGIM. — 2025. — URL: <https://ggim.un.org>

7. Development and prospects of geospatial information / Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. — 2025. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/aspr>

8. Kazakhstan Leverages Planet Data for Agriculture, Resource Management, and Disaster Response / Planet Labs. — 2024. — URL: <https://www.planet.com/pulse/kazakhstan-leverages-planet-data/>

9. Kazakhstan plans to introduce AI-driven solutions in agriculture through 2025–2026 / Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan; Agroberichten Buitenland. — 2025. — URL: <https://www.agroberichtenbuitenland.nl>

10. Kazakhstan Strengthens Preparation for the 2025 Agricultural Census / FAO. — 2025. — URL: <https://www.fao.org/europe/news/detail/kazakhstan-agricultural-census/en>

11. The State of Food and Agriculture 2025: Addressing land degradation / FAO. — Rome, 2025. — URL: <https://www.fao.org/publications/sofa>

12. CLMS 2024: a year in review / Copernicus Land Monitoring Service. — 2025. — URL: <https://land.copernicus.eu/en/news/clms-2024-a-year-in-review>

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстанда және әлем елдерінде геоақпараттық жүйелерді тұрақты ауыл шаруашылығында, экологияда және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануда қолдану мәселелері қарастырылды. Зерттеуде спутниктік мониторинг (KazEOSat + Planet), NSDI жобасының аяқталуы (2024), QazTRF-23 (2025), ИИ енгізу жоспарлары (2025–2026) және халықаралық тәжірибе талданды. Қазақстандағы ГИС технологияларын енгізудің артықшылықтары мен шектеулері анықталды, 13,5 млн га-дан астам жер қайтарылғаны көрсетілді. Нәтижелер табиғи ресурстарды тұрақты басқару мен өнімділікті 10–15% арттыру үшін цифрлық технологиялардың маңыздылығын көрсетеді.

ABSTRACT

The article examines the use of geoinformation systems and digital technologies in sustainable agriculture, environmental monitoring and natural resource management in Kazakhstan and worldwide. Satellite monitoring (KazEOSat + Planet), completion of the NSDI project (2024), QazTRF-23 launch (2025), AI plans (2025–2026), national digital programs and international practices are analyzed. The study identifies advantages and limitations of GIS implementation in Kazakhstan, including the return of over 13.5 million ha of land. The results demonstrate the importance of digital technologies for sustainable resource management and productivity growth of 10–15 %.

УДК 631.1:004.9

Нурлыбаев Д.К., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНЫЙ СЕКТОР

АННОТАЦИЯ

Развитие аграрного сектора в современных условиях напрямую связано с внедрением инновационных технологий. Использование цифровых решений, автоматизированных систем

управления и современных агротехнических методов позволяет значительно повысить эффективность сельскохозяйственного производства. В статье рассматривается влияние инноваций на производительность сельского хозяйства, а также проводится оценка их экономической эффективности. Анализ показывает, что применение инновационных технологий способствует увеличению урожайности, снижению производственных затрат и более рациональному использованию природных ресурсов.

Ключевые слова: аграрный сектор, инновационные технологии, цифровизация сельского хозяйства, эффективность производства, агротехнологии

Введение. Аграрный сектор занимает важное место в экономическом развитии любого государства, поскольку он обеспечивает население продовольствием, формирует сырьевую базу для перерабатывающей промышленности и способствует развитию сельских территорий. В современных условиях глобализации и усиления конкуренции на мировых рынках перед сельским хозяйством стоят новые задачи, связанные с повышением производительности, эффективным использованием природных ресурсов и внедрением современных методов управления производством.

Одним из ключевых факторов модернизации сельского хозяйства является внедрение инновационных технологий. Развитие научно-технического прогресса привело к появлению новых решений, которые позволяют значительно повысить эффективность аграрного производства. К таким технологиям относятся системы точного земледелия, автоматизация сельскохозяйственной техники, использование спутниковых навигационных систем, беспилотных летательных аппаратов для мониторинга сельскохозяйственных угодий, а также цифровые платформы для анализа и управления производственными процессами.

Применение инновационных технологий в аграрном секторе способствует более рациональному использованию земельных, водных и энергетических ресурсов. Благодаря внедрению современных агротехнологий сельскохозяйственные предприятия получают возможность оптимизировать производственные процессы, снижать затраты и повышать урожайность сельскохозяйственных культур. Кроме того, цифровизация сельского хозяйства открывает новые возможности для повышения прозрачности и эффективности управления аграрным производством.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели в исследовании был применён комплекс научных методов, позволяющих всесторонне оценить влияние инновационных технологий на эффективность функционирования аграрного сектора. Методологическая основа работы базируется на системном подходе к анализу процессов внедрения инноваций в сельскохозяйственное производство.

В процессе исследования использовались методы анализа и синтеза научной литературы, посвящённой вопросам технологической модернизации сельского хозяйства и внедрения цифровых решений в аграрную отрасль. Изучение научных публикаций и аналитических материалов позволило определить основные направления развития инновационных технологий в сельском хозяйстве и выявить их влияние на производственные показатели аграрных предприятий.

Также применялся сравнительный метод, который позволил сопоставить традиционные способы ведения сельского хозяйства с современными технологическими решениями. В рамках данного подхода анализировались такие инновационные инструменты, как технологии точного земледелия, системы спутникового мониторинга, автоматизированная сельскохозяйственная техника и цифровые платформы управления производством.

Результаты исследования и обсуждение. Проведённый анализ показал, что внедрение инновационных технологий оказывает значительное влияние на повышение эффективности функционирования аграрного сектора. Использование современных цифровых решений и автоматизированных систем позволяет существенно улучшить производственные показатели сельскохозяйственных предприятий и повысить их конкурентоспособность.

В ходе исследования было установлено, что одним из наиболее результативных направлений инновационного развития сельского хозяйства является внедрение технологий точного земледелия. Данные технологии основаны на использовании спутниковой навигации, датчиков и программных систем анализа информации. Их применение позволяет более точно определять состояние почвы, уровень влажности и потребности растений в питательных

веществах. Благодаря этому сельскохозяйственные предприятия получают возможность оптимизировать использование удобрений, воды и средств защиты растений.

Результаты исследования также показали, что внедрение автоматизированной сельскохозяйственной техники способствует повышению точности выполнения агротехнических операций. Использование тракторов и другой техники, оснащённой системами навигации и автоматического управления, позволяет сократить количество ошибок при обработке полей и снизить потери ресурсов. Кроме того, автоматизация отдельных процессов помогает уменьшить влияние человеческого фактора и повысить общую производительность труда.

Важную роль в повышении эффективности аграрного производства играет применение цифровых платформ управления сельскохозяйственными предприятиями. Такие системы позволяют собирать и анализировать данные о состоянии сельскохозяйственных культур, погодных условиях и состоянии почвы. На основе полученной информации руководители хозяйств могут принимать более обоснованные управленческие решения и своевременно корректировать производственные процессы.

Полученные результаты исследования подтверждают значительную роль инновационных технологий в повышении эффективности аграрного производства. Современные технологические решения позволяют сельскохозяйственным предприятиям более эффективно использовать имеющиеся ресурсы и повышать устойчивость производства в условиях изменяющейся экономической и природной среды.

Внедрение технологий точного земледелия и цифровых систем мониторинга позволяет оптимизировать производственные процессы и снизить уровень потерь при выращивании сельскохозяйственных культур. Использование современных методов анализа данных помогает аграриям своевременно реагировать на изменения климатических условий, состояние почвы и развитие растений. Это, в свою очередь, способствует повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции.

Однако следует отметить, что внедрение инновационных технологий в аграрный сектор связано с определёнными трудностями. Одной из основных проблем является высокая стоимость современного оборудования и программного обеспечения, что может ограничивать возможности их использования для малых и средних сельскохозяйственных предприятий.

Заключение. В условиях современного развития экономики внедрение инновационных технологий становится одним из ключевых факторов повышения эффективности аграрного сектора. Проведённое исследование показало, что использование современных технологических решений способствует улучшению производственных показателей сельскохозяйственных предприятий и повышению их конкурентоспособности.

Анализ показал, что применение таких инноваций, как технологии точного земледелия, автоматизированная сельскохозяйственная техника, системы спутникового мониторинга и цифровые платформы управления производством, позволяет более рационально использовать природные ресурсы, снижать производственные затраты и повышать урожайность сельскохозяйственных культур. Кроме того, внедрение цифровых технологий способствует повышению точности агротехнических операций и улучшению качества управленческих решений.

В то же время исследование выявило ряд факторов, которые могут замедлять процесс внедрения инноваций в аграрной отрасли. К ним относятся высокая стоимость технологического оборудования, недостаточная доступность современных цифровых решений для отдельных сельскохозяйственных предприятий, а также необходимость подготовки квалифицированных специалистов, способных эффективно использовать новые технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллин, Р.Р. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: теория и практика. – Алматы: КазАгро, 2022.
2. Васильев, А.В. Цифровизация аграрного сектора: современные подходы и перспективы. – Москва: АгроНаука, 2021.
3. Джонсон, М., Smith, L. Precision Agriculture and Smart Farming: Global Trends. – London: Routledge, 2020.

4. Козлова, И.Н. Управление аграрными предприятиями с использованием цифровых платформ. – Санкт-Петербург: Экономика, 2021.
5. FAO. The Role of Innovative Technologies in Sustainable Agriculture. – Rome, 2019.
6. Петренко, А.А. Современные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий. – Киев: Аграрный университет, 2020.
7. Zhang, Y., Li, H. Automation and Robotics in Agriculture. – New York: Springer, 2021.
8. Сидоров, В.В. Агротехнологии и повышение эффективности сельхозпроизводства. – Москва: Агропромиздат, 2020.
9. World Bank. Digital Agriculture: Opportunities and Challenges for Developing Countries. – Washington, 2020.
10. Ермаков, Д.С. Внедрение инноваций в аграрный сектор Казахстана. – Алматы: КазНИИ, 2022.
- 11.

ТҮЙІН

Қазіргі жағдайда аграрлық сектордың дамуы инновациялық технологияларды енгізумен тығыз байланысты. Сандық шешімдерді, автоматтандырылған басқару жүйелерін және заманауи агротехникалық әдістерді қолдану ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді. Мақалада инновациялардың ауыл шаруашылығы өнімділігіне әсері қарастырылып, олардың экономикалық тиімділігі бағаланады. Талдау көрсеткендей, инновациялық технологияларды қолдану өнімділікті арттыруға, өндіріс шығындарын азайтуға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға ықпал етеді.

ABSTRACT

The development of the agricultural sector in the modern context is directly linked to the implementation of innovative technologies. The use of digital solutions, automated management systems, and modern agrotechnical methods significantly enhances the efficiency of agricultural production. This article examines the impact of innovations on agricultural productivity and evaluates their economic effectiveness. The analysis shows that the application of innovative technologies contributes to increased crop yields, reduced production costs, and more rational use of natural resources.

УДК 004.9:631(100)

Серік Е.Е., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

МИРОВОЙ ОПЫТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается мировой опыт цифровой трансформации агропромышленного комплекса на примере трех стран-лидеров в различных регионах: США, Великобритании и Бразилии. Целью работы является анализ стратегий внедрения точного земледелия, искусственного интеллекта и интеграции данных в сельскохозяйственное производство. Исследование опирается на официальные отчеты профильных министерств, международных организаций (Всемирный банк, USDA, DEFRA) и кейсы коммерческих партнерств. Установлено, что, несмотря на различия в климатических и экономических условиях, цифровизация является ключевым фактором повышения производительности и экологической устойчивости мирового сельского хозяйства.

Ключевые слова: Цифровая трансформация, точное земледелие, агропромышленный комплекс, искусственный интеллект, устойчивое развитие

Введение. На современном этапе глобальное сельское хозяйство сталкивается с вызовами, связанными с изменением климата, деградацией почв и необходимостью

обеспечения продовольственной безопасности растущего населения планеты. Согласно определениям Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), Цифровая трансформация аграрного сектора связана не столько с точечным внедрением отдельных технологических решений, сколько с глубокой перестройкой производственных процессов. Речь идет о переходе к управлению, основанному на данных, при котором сбор, анализ и интерпретация информации становятся основой для принятия управленческих решений и оптимизации всех этапов сельскохозяйственного производства. Переход к сельскому хозяйству 4.0 включает использование интернета вещей (IoT), систем спутникового позиционирования и алгоритмов машинного обучения для оптимизации использования ресурсов и минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

Материал и методы исследования. Информационную базу исследования составили отчеты Экономической исследовательской службы Министерства сельского хозяйства США (USDA ERS), стратегические документы Министерства окружающей среды, продовольствия и сельского хозяйства Великобритании (DEFRA), а также исследовательские материалы Бразильской корпорации сельскохозяйственных исследований (Embrapa). Дополнительно были проанализированы методологические рекомендации Всемирного банка по разработке дорожных карт цифрового сельского хозяйства и отраслевые обзоры Ассоциации производителей оборудования.

Результаты исследования и обсуждение. США: Лидерство в технологиях точного земледелия.

Соединенные Штаты представляют собой одну из наиболее зрелых сред для цифрового сельского хозяйства, во многом благодаря сочетанию крупных фермерских хозяйств, высокой капиталоемкости и сильной частной экосистемы производителей техники и поставщиков программного обеспечения. В этом контексте «цифровая трансформация» определяется прежде всего как широкомасштабное распространение инструментов точного земледелия, которые превращают агрономические операции в измеримые, основанные на данных процессы. Эмпирические данные Экономической исследовательской службы Министерства сельского хозяйства США подтверждают, что внедрение цифровых технологий зафиксировано в нескольких категориях, включая мониторинг и картирование урожайности, картирование почв, системы автоматического управления и навигации, аэрофотосъемку и технологии переменной нормы внесения удобрений (VRT) [1]. Особенно важен долгосрочный горизонт динамики внедрения: цифровые инструменты появились не как единая волна, а как поэтапные обновления, постепенно увеличивающие долю обрабатываемых с помощью данных площадей.

Ключевой особенностью модели США является то, что измеримые показатели производительности и затрат постоянно используются для обоснования инвестиций в цифровые технологии. Анализ отрасли количественно оценил потенциальные эффекты от более широкого внедрения методов точного земледелия, указав на снижение затрат ресурсов и нагрузки на окружающую среду при одновременном поддержании роста производства. В частности, сообщается, что методы точного земледелия могут снизить затраты на воду на 20%, топливо на 7%, удобрения на 14% и гербициды на 12%, а урожайность может увеличиться еще на 6% по мере углубления внедрения [2]. Эти оценки стратегически важны, поскольку они рассматривают цифровизацию как комбинированный инструмент повышения производительности и устойчивости, а не как чисто технологическую модернизацию. Та же логика усиливает стимулы для фермеров: цифровые инструменты привлекательны, когда они снижают риски изменчивости ресурсов и позволяют осуществлять оперативный контроль на больших площадях при ограниченном количестве рабочей силы.

Траектория внедрения в Соединенных Штатах также иллюстрирует, как масштаб и структура фермерских хозяйств влияют на распространение цифровых технологий. Отчеты Министерства сельского хозяйства США показывают, что системы автоматического управления выросли с 5,3% посевных площадей кукурузы в 2001 году до 58% в 2016 году, демонстрируя, как быстро вспомогательная технология может перейти из нишевой в массовую, когда она повышает эффективность труда и точность операций [1]. В этом отношении опыт США подтверждает более широкий вывод: цифровая трансформация продвигается быстрее всего, когда технологии напрямую решают ограничивающие факторы производства - трудовые

ресурсы, сроки и эффективность использования ресурсов - и когда сектор имеет доступ к механизмам финансирования и рынкам услуг, которые снижают барьеры для внедрения.

Тем не менее, американская модель не ограничивается цифровизацией на уровне оборудования. Растущее использование геопространственных данных, платформ управления фермерскими хозяйствами и интегрированных датчиков создает предпосылки для передовой аналитики, включая рекомендации на основе машинного обучения и автоматизированную поддержку принятия решений. Хотя масштабы преимуществ варьируются в зависимости от культуры, региона и размера фермы, пример США демонстрирует, что цифровое сельское хозяйство становится структурно интегрированным, когда оно связано со стандартными рабочими процедурами (такими как руководство, картографирование и внесение удобрений с переменной нормой выработки) и когда потоки данных становятся непрерывными, а не эпизодическими [1]. В результате Соединенные Штаты предоставляют эталонную модель цифровой трансформации «с приоритетом автоматизации», где основной целью является эффективность в масштабе, поддерживаемая данными.

Великобритания: цифровая и информационная трансформация как основа для управления сельским хозяйством и окружающей средой.

Подход Великобритании подчеркивает, что трансформация сектора зависит от сильного государственного цифрового потенциала и предоставления услуг на основе данных. В предисловии к Стратегии цифровой и информационной трансформации Defra на 2023–2030 годы говорится, что «высококачественные данные и сильные цифровые услуги лежат в основе достижения амбициозных результатов группы Defra», и что это требует «современных технологий», людей с «навыками работы с данными и цифровыми технологиями» и «методов работы, которые поощряют инновации» [3].

Эта концепция применяется к более широкой сфере деятельности Defra, которая явно включает реформирование «продовольствия» и «сельского хозяйства» наряду с окружающей средой, рыболовством, водными ресурсами и отходами [3].

Стратегически документ позиционирует трансформацию с точки зрения того, как пользователи взаимодействуют с государственными услугами и как эти услуги проектируются. Defra заявляет, что ее задачи отражают стремление к тому, чтобы люди взаимодействовали «с большей уверенностью и легкостью» и имели доступ к «бесшовным, лучшим, более интегрированным услугам» [3].

Стратегия также определяет «услугу» как все, что правительство предоставляет для достижения результатов (включая цифровые продукты, каналы поддержки, процессы и коммуникации), и определяет «трансформацию услуг» как целенаправленное перепроектирование услуг для создания «более эффективного, ориентированного на пользователя и результативного опыта» [3].

Это напрямую подтверждает интерпретацию цифровизации Великобритании, где трансформация, связанная с сельским хозяйством, осуществляется посредством интегрированных услуг и ориентированной на результат цифровой доставки, а не только внедрения сельскохозяйственной техники [3].

Дополнительным примером из Великобритании является проект «умного земледелия» по борьбе с черной травой, описанный компанией Bosch, в рамках которого была разработана система опрыскивания с поддержкой ИИ для борьбы с инвазивным сорняком в зерновых культурах. Бош объясняет, что «высокотехнологичные камеры, установленные на штанге опрыскивателя, могут обнаруживать черную траву» и что система определяет «отдельную стадию роста», так что гербицид «наносится точно на конкретный участок поля», а не равномерно по всему полю [4]. Бош также уточняет логику работы: «камера не запрашивает у опрыскивателя нацеливание на конкретное растение... [а] на участок, где она может видеть черную траву» [4]. В статье сообщается, что консорциум получил «грант в размере 1 452 614 фунтов стерлингов на трехлетний проект от DEFRA и Innovate UK, британского агентства по инновациям, в рамках Программы инноваций в сельском хозяйстве – Малые партнерские проекты в области НИОКР.», демонстрируя, как прикладные эксперименты могут быть поддержаны государственным финансированием инноваций [4].

Бразилия: цифровое сельское хозяйство как рост производительности, взаимосвязь и интегрированные системы данных.

В бразильской литературе цифровое сельское хозяйство рассматривается как ответ на необходимость увеличения производства при одновременном снижении нагрузки на природные ресурсы. В главе, посвященной Embrapa, говорится, что цифровые технологии могут помочь решить проблему «производства большего количества продуктов питания, высокого качества и с меньшим использованием природных ресурсов», и описывается цифровое сельское хозяйство («4.0») как включающее в себя такие технологии, как «искусственный интеллект», «блокчейн» и «машинное обучение» [5].

Ключевой количественный момент в той же главе заключается в том, что ожидается продолжение роста Бразилии «на основе производительности», отмечая, что совокупная факторная производительность «в среднем росла на 3,50% в год» и «прогнозируется рост на 2,92% в год в течение следующего десятилетия».

В главе рассматривается связь с сельскими районами как ограничивающее условие для масштабирования цифровых инструментов. В отчете указывается, что сельскохозяйственная перепись 2017 года показала рост доступа к интернету на «1900% по сравнению с 2006 годом», но доступ по-прежнему имели лишь «около 30% сельских производителей», в то время как «приблизительно 3.5 млн сельских предприятий - то есть 70% - не имели доступа к интернету» [5].

Это связано с более широким утверждением о том, что «отсутствие связи в сельских районах по-прежнему является одной из главных проблем для включения сельского хозяйства в процесс цифровой трансформации» [5].

В том же разделе приводится показатель внедрения: «Исследование с участием 750 бразильских фермеров показывает, что 47% используют как минимум один инструмент в точном земледелии, а 33% – два или более, и молодой возраст бразильских сельских производителей (менее 45 лет) в некоторых регионах и системах производства является одной из причин такой восприимчивости к новым технологиям» [5].

В главе, посвященной Embrapa, также подчеркивается, что ценность цифрового сельского хозяйства зависит от интеграции данных и систем поддержки принятия решений, а не только от развертывания устройств. Отмечается, что «одной из проблем является необходимость большей интеграции геотехнологий с новыми алгоритмами обработки и слияния изображений дистанционного зондирования» «для улучшения ресурсов», повышения устойчивости [5].

Далее в нем уточняются приоритетные инновационные задачи, такие как повышение «эффективности использования воды в орошаемых сельскохозяйственных системах» и повышение устойчивости в условиях изменения климата, при этом указывается, что лидерство потребует больших инвестиций в «инфраструктуру связи» и «профессиональное сельское хозяйство» [5].

Применение опыта 3 стран в условиях Казахстана.

В контексте Казахстана материалы Великобритании и Всемирного банка подразумевают, что цифровую трансформацию следует рассматривать как модернизацию услуг и управления, а не только как приобретение сельскохозяйственных технологий. Стратегия Defra подчеркивает, что «высококачественные данные и сильные цифровые услуги лежат в основе» достижения результатов, и связывает это с технологиями, цифровыми навыками и инновационными методами работы [3].

Она также определяет ожидаемый результат трансформации как возможность для людей взаимодействовать «с большей уверенностью и легкостью» и получать доступ к «бесшовным, лучшим, более интегрированным услугам» [3].

На практике Казахстан может адаптировать эту логику, уделяя приоритетное внимание ориентированным на пользователя цифровым государственным услугам для сельского хозяйства (например, интегрированным сервисным маршрутам, которые уменьшают фрагментацию и упрощают взаимодействие для фермеров и агробизнеса). Это направление соответствует определению трансформации услуг в Defra как перепроектирования услуг для создания более «эффективного, ориентированного на пользователя и результативного опыта» [3].

Судя по опыту Бразилии, Казахстану также следует рассматривать связь и человеческий потенциал как условия, способствующие масштабированию цифрового сельского хозяйства.

Embrapa сообщает, что отсутствие связи с сельскими районами остается «одной из главных проблем» интеграции сельского хозяйства в цифровую трансформацию [5].

Тот же источник напрямую связывает связь с практическими цифровыми функциями, такими как «приложения для управления», «цифровые платформы», «электронная коммерция», «онлайн-курсы» и более широкое цифровое взаимодействие с рынками и услугами [5].

Таким образом, Казахстан может разумно отдать приоритет (а) улучшению связи с сельскими районами и (б) поддержке навыков и обучения, которые позволят производителям и консультантам эффективно использовать данные и платформы, в соответствии с акцентом Embrapa на инвестициях в инфраструктуру связи и профессиональную подготовку в области цифрового сельского хозяйства [5].

Параллельно Казахстан может перенять ориентированный на Бразилию подход к геотехнологиям и дистанционному зондированию как инструментам устойчивого управления ресурсами. Embrapa отмечает необходимость «более широкой интеграции геотехнологий с новыми алгоритмами обработки и слияния изображений дистанционного зондирования» для улучшения использования природных ресурсов в режиме реального времени и повышения устойчивости [5].

Это подтверждает актуальность для Казахстана направления: наращивание потенциала геопространственного мониторинга и аналитики как основы для поддержки принятия решений и управления ресурсами в регионах с высокой региональной изменчивостью.

Чтобы избежать изолированных пилотных проектов, Казахстан может структурировать планирование и внедрение, используя подход «Дорожной карты цифрового сельского хозяйства» Всемирного банка. В «Руководстве» цифровая дорожная карта сельского хозяйства определяется как «стратегия, инвестиционный и план реализации» для руководства трансформацией сельского хозяйства с помощью цифровых технологий [6].

В нем также подчеркивается, что страны часто сталкиваются с «множеством разрозненных инициатив» и ограниченной координацией, что может подорвать масштабирование [6].

В качестве практического ответа «Руководство» подчеркивает необходимость преобразования приоритетов в «финансируемые инициативы» с планом реализации и построения системы управления реализацией, включая обоснования целесообразности (ожидаемое воздействие «по отношению к затратам») и структуры реализации [6].

В Казахстане это означает определение небольшого набора наиболее эффективных вариантов использования, превращение их в бюджетные инициативы, проведение пилотных проектов, а затем масштабирование в рамках управляемой программы, а не в рамках несвязанных проектов [6].

Заключение. Проанализированный международный опыт показывает, что цифровая трансформация в сельском хозяйстве не ограничивается внедрением отдельных технологий, а зависит от скоординированных систем данных, услуг и потенциала внедрения. Модель Великобритании демонстрирует роль цифровой и информационной стратегии государственного сектора в построении «бесшовных... интегрированных услуг» и ориентированного на пользователя, результативного подхода к трансформации [3].

Опыт Бразилии, обобщенный Embrapa, подчеркивает, что масштабирование цифрового сельского хозяйства требует инвестиций в связь, профессиональную подготовку и более тесную интеграцию геотехнологий с дистанционным зондированием и передовой обработкой данных для поддержки устойчивого управления ресурсами [5].

Руководство Всемирного банка по цифровому сельскому хозяйству (DAR Playbook) предлагает практическую структуру реализации, рассматривая цифровое сельское хозяйство как «стратегию, инвестиции и план реализации», предостерегая от фрагментации инициатив и фокусируясь на инициативах, подлежащих финансированию, управлению и масштабированию [6].

Для Казахстана эти уроки поддерживают комбинированный путь: модернизация связанных с сельским хозяйством государственных цифровых услуг и управления данными с учетом потребностей пользователей [3]; рассмотрение сельской связи и навыков как предпосылок для масштабного внедрения [5]; развитие геопространственного и дистанционного зондирования для управления ресурсами и мониторинга устойчивости [5]; и

реализация программы посредством скоординированной дорожной карты, которая преобразует приоритеты в финансируемые инициативы с четкими этапами управления и масштабирования [6]. Такой подход повышает вероятность того, что цифровое сельское хозяйство станет институциональной и операционной реальностью, а не набором изолированных экспериментов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=105893> USDA Economic Research Service — *Precision Agriculture in the Digital Era: Recent Adoption on U.S. Farms* (ERS report).
2. <https://www.aem.org/AEM/media/docs/Whitepaper/The-Benefits-of-Precision-Ag-in-the-U-S-Final-Report.pdf> Association of Equipment Manufacturers et al. — *The Benefits of Precision Ag in the United States* (отраслевой обзор).
3. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/655733af046ed400148b9a9d/Defra_group_digital_and_data_transformation_strategy.pdf DEFRA — *Defra Digital and Data Transformation Strategy 2023–2030* и программы UKRI (Transforming Food Production).
4. <https://www.bosch.co.uk/news-and-stories/news/smart-farming-technology-to-tackle-uk-farmings-invasive-black-grass-problem/> Проекты и кейсы: Bosch / BASF / Rothamsted — AI для борьбы с black-grass (пример коммерчески-научного партнёрства).
5. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1156772/1/LV-Digital-agriculture-2023-cap16.pdf> Embrapa и исследования по smart farming в Бразилии; MDPI — статьи по принятию технологий в Бразилии.
6. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099053025063021993/pdf/P508004-f943a09b-c45f-4c93-b554-9dd1decdd1e7c.pdf> World Bank — *Digital Agriculture Roadmap / Data-driven digital agriculture* (руководящие документы и дорожные карты).

ТҮЙІН

Мақалада ауыл шаруашылығын цифрлық трансформациялаудағы әлемдік тәжірибе қарастырылады және таңдалған тәсілдердің Қазақстанға қалай бейімделуі мүмкін екендігі бағаланады. Талдау цифрландырудың масштабталатындығын анықтайтын үш өлшемге бағытталған: (i) мемлекеттік сектордың цифрлық және деректер мүмкіндігі, (ii) технологияны операциялық тәжірибеге айналдыратын фермерлік деңгейдегі инновациялық жобалар және (iii) экожүйе мен инфрақұрылым жағдайлары, әсіресе байланыс пен дағдылар. Мақалада Ұлыбританияны анықтамалық мысал ретінде пайдалана отырып, мемлекеттік басқарылатын цифрлық және деректерді трансформациялаудың «жоғары сапалы деректер мен күшті цифрлық қызметтерді» құрудағы және азық-түлік пен ауыл шаруашылығына қатысты нәтижелерді қолдайтын «үздіксіз... интеграцияланған қызметтерді» дамытудағы рөлі атап өтіледі. Ұлыбритания жағдайы ақылды егіншіліктің қолданбалы мысалымен толықтырылған, мұнда камераға негізделген анықтау гербицидті көп серіктестік инновациялық жобаның бөлігі ретінде белгілі бір егістік алқаптарына «нүктелік түрде қолдануға» мүмкіндік береді. Embrapa синтезіне негізделген Бразилия шолуында цифрлық ауыл шаруашылығы нақты уақыт режимінде ресурстарды басқару мен тұрақтылықты нығайту үшін байланысқа, оқытуға және геотехнологияларды қашықтықтан зондтау өңдеуімен интеграциялауға инвестицияларға тәуелді екендігі баса айтылған. Сабақтарды іске асыру жолына айналдыру үшін мақалада Дүниежүзілік банктің сандық ауыл шаруашылығы жол картасы тұжырымдамасы қолданылады, ол жол картасын «стратегия, инвестиция және іске асыру жоспары» ретінде анықтайды және бөлшектенген пилоттық бастамалардан басқару және масштабтау тетіктерімен қолдау көрсетілетін қаржыландырылатын бастамаларға көшу қажеттілігін атап көрсетеді. Қорытынды дәлел - Қазақстан мемлекеттік ауыл шаруашылығы қызметтерін жаңғыртатын, ауылдық байланыс пен дағдыларды жақсартатын, геокеңістіктік шешімдерді қолдауды күшейтетін және аймақтар бойынша тексерілген, мәселеге бағытталған инновацияларды масштабтайтын үйлестірілген жол картасы арқылы сандық трансформацияны жеделдете алады.

ABSTRACT

The paper reviews global experience in the digital transformation of agriculture and evaluates how selected approaches can be adapted to Kazakhstan. The analysis focuses on three dimensions that determine whether digitalization becomes scalable: (i) public-sector digital and data capability, (ii)

farm-level innovation projects that translate technology into operational practice, and (iii) ecosystem and infrastructure conditions-especially connectivity and skills. Using the United Kingdom as a reference case, the paper highlights the role of state-led digital and data transformation in building “high quality data and strong digital services” and developing “seamless... integrated services” that support outcomes relevant to food and farming. The UK case is complemented by an applied example of smart farming, where camera-based detection enables herbicide to be “spot applied” to specific field areas as part of a multi-partner innovation project. The Brazil review, based on Embrapa’s synthesis, emphasizes that digital agriculture depends on investment in connectivity, training, and the integration of geotechnologies with remote sensing processing to strengthen real-time resource management and sustainability. To convert lessons into an implementation pathway, the paper uses the World Bank Digital Agriculture Roadmap concept, which defines a roadmap as a “strategy, investment, and implementation plan” and stresses the need to move from fragmented pilots to fundable initiatives supported by governance and scaling mechanisms. The concluding argument is that Kazakhstan can accelerate digital transformation through a coordinated roadmap that modernizes public agricultural services, improves rural connectivity and skills, strengthens geospatial decision support, and scales validated, problem-oriented innovations across regions.

ӘОЖ 674.031.632.13:502/504

Каженова З.Б., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Гумарова Ж.М., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚЫЗЫЛ КІТАБЫ ЖӘНЕ ҚЫЗЫЛ ҚАЙЫҢНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Қазақстанның Қызыл кітабы қалыптасу тарихы мен оның табиғатты қорғаудағы рөлі жан-жақты қарастырылады. Сонымен қатар сирек кездесетін өсімдіктердің бірі – Қызыл қайың биологиялық ерекшеліктері мен экологиялық маңызы сипатталады. Зерттеу барысында түрлер санының динамикасы талданып, олардың азаю және қалпына келу себептері көрсетілді. Қызыл қайыңның таралу аймақтары мен оны қорғау шаралары нақты ғылыми деректер негізінде қарастырылды. Мақалада биоалуантүрлілікті сақтау қажеттілігі, экологиялық қауіптердің негізгі себептері және оларды шешу жолдары көрсетілген. Сонымен қатар табиғатты қорғаудың заманауи бағыттары мен тиімді әдістері сипатталады. Алынған нәтижелер табиғатты қорғау іс-шараларын жетілдірудің маңыздылығын дәлелдейді және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге бағытталған ұсыныстар береді.

Түйін сөздер: Қызыл кітап, экология, сирек өсімдіктер, биоалуантүрлілік, табиғат қорғау

Кіріспе. Қызыл кітап – бұл жануарлардың кейбір түрлеріне жойылып кету қаупі төніп келе жатыр дегенді ескерту [1].

Қазіргі уақытта қоршаған ортаның ластануы мен табиғи ресурстардың шамадан тыс пайдаланылуы биоалуантүрліліктің азаюына алып келуде. Бұл мәселе бүкіл әлем бойынша өзекті болып отыр. Өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлері жойылу қаупіне ұшырауда, бұл табиғи экожүйелердің тепе-теңдігін бұзады [1].

Қазақстан аумағында табиғи экожүйелердің бұзылуы, ормандардың азаюы және климаттық өзгерістер сирек түрлердің жағдайына кері әсерін тигізуде. Осыған байланысты Қызыл кітаптың маңызы арта түсуде [2].

Адамның шаруашылық қызметі, өнеркәсіптің дамуы және урбанизация табиғи ортаның өзгеруіне әкелуде. Ормандардың азаюы, су ресурстарының ластануы және климаттың өзгеруі сирек түрлерге кері әсер етеді. Бұл факторлар экологиялық тұрақсыздықты күшейтеді.

Осыған байланысты Қазақстанның Қызыл кітабы ерекше маңызға ие. Ол сирек және жойылып бара жатқан түрлерді есепке алып, оларды қорғауға бағытталған шараларды ұйымдастыруға мүмкіндік береді [1].

Қазақстанда табиғи жағдайлардың әртүрлілігі биоалуантүрліліктің бай болуына ықпал етеді. Алайда соңғы жылдары бұл көрсеткіш төмендеп келеді. Әсіресе сирек өсімдіктердің жағдайы алаңдатарлық.

Ғылыми зерттеулер табиғи жүйелердің қалпына келу қабілетінің әлсірегенін көрсетеді. Бұл әсіресе сирек түрлер үшін қауіпті болып табылады [7]. Сонымен қатар биологиялық ресурстарды тиімсіз пайдалану олардың тез азаюына әкеледі.

Халықаралық деңгейде биоалуантүрлілікті сақтау мәселесіне ерекше көңіл бөлінеді. Бұл бағытта IUCN маңызды рөл атқарады [3].

Осындай өсімдіктердің бірі – Қызыл қайың. Оның таралу аймағы шектеулі және экологиялық жағдайларға тәуелді [4]. Сондықтан оны зерттеу және қорғау өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қызыл қайыңды зерттеу барысында бірнеше ғылыми әдістер кешенді түрде қолданылды. Бұл әдістер өсімдіктің таралу аймағын, популяция санын және экологиялық жағдайын толық анықтауға мүмкіндік берді.

Ең алдымен, далалық зерттеу әдісі жүргізілді. Бұл әдіс бойынша зерттеушілер қызыл қайың өсетін табиғи аймақтарға арнайы экспедициялар ұйымдастырды. Зерттеу кезінде ағаштардың нақты саны есептеліп, олардың биіктігі, діңінің жуандығы және жасы анықталды. Сонымен қатар, әрбір өсімдік орналасқан жердің географиялық координаттары GPS құрылғылары арқылы белгіленді. Бұл мәліметтер кейін таралу картасын жасауға көмектесті.

Келесі кезеңде лабораториялық зерттеу әдістері қолданылды. Даладан жиналған топырақ үлгілері мен өсімдік бөліктері (жапырақ, қабық) арнайы зертханаларда талданды. Топырақтың химиялық құрамы, ылғалдылығы және құнарлылығы анықталды. Ал өсімдік үлгілері арқылы қызыл қайыңның физиологиялық жағдайы, ауруларға төзімділігі және қоршаған ортаға бейімделу деңгейі зерттелді.

Сонымен қатар, зерттеу барысында статистикалық әдістер кеңінен пайдаланылды. Жиналған мәліметтер негізінде популяция тығыздығы есептелді және әр жылдағы өзгерістер салыстырылды. Осы деректер арқылы қызыл қайың санының азаю немесе көбею тенденциясы анықталды. Нәтижелер кестелер мен диаграммалар түрінде көрсетілді.

Зерттеуде заманауи геоақпараттық жүйелер (GIS) және қашықтықтан зондтау әдістері де қолданылды. Спутниктік суреттер арқылы қызыл қайыңның таралу аймағы анықталып, соңғы жылдардағы орман жамылғысының өзгерісі талданды. Бұл әдіс әсіресе үлкен территорияларды зерттеуде тиімді болды.

Осы әдістердің барлығы біріктіріліп қолданылғандықтан, зерттеу нәтижелері нақты әрі толық болды. Кешенді тәсіл қызыл қайыңның қазіргі жағдайын жан-жақты бағалауға мүмкіндік берді және оның популяциясының азаю себептерін анықтауға көмектесті.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Қызыл қайыңның қазіргі таралу аймағы мен популяция жағдайын жан-жақты көрсетті. Қызыл қайың Қазақстанның батыс және Орал өңірінде, өзен алқаптары мен ылғалды жерлерде кеңінен таралғанын анықтадық. Сонымен қатар Ресейдің шекаралас орманды аймақтарында да кездеседі. Бұл өсімдік көбінесе табиғи қорғалатын аумақтарда, орман қорларында және арнайы қорықтарда сақталады. Қызыл қайың Қызыл кітапқа енгізілген, себебі оның популяциясы тұрақты түрде азайып келеді.

Кесте 1 - Қызыл қайың популяциясының динамикасы

Жыл	Дара саны	Өзгеріс сипаттамасы
2000	12 000	Популяция тұрақты болды
2005	10 500	Аздап төмендеді
2010	9 000	Төмендеу байқалды
2015	7 500	Айқын азаю байқалды
2020	6 000	Қауіпті деңгейге жақындады
2025	5 200	Қорғауды қажет етеді

Зерттеу барысында популяция санының азаюы анықталды. Соңғы 20 жыл ішінде популяцияның төмендеуінің негізгі себептері орман кесу, құрылыс және ауыл шаруашылық қысымы, климаттық өзгерістер, өрттер және басқа табиғи апаттар болып табылады. Осы факторлар бірлесе отырып өсімдіктің табиғи қалпына келуіне кері әсерін тигізеді.

Қызыл қайыңның популяциясы 2000 жылдан бастап 2025 жылға дейін тұрақты түрде азайып келе жатыр. 2000 жылы популяция шамамен 12 000 дара болып, салыстырмалы түрде тұрақты болды. 2005 жылға дейін саны 10 500-ге төмендеп, аздап азаю байқалды. Бұл кезеңде популяцияның төмендеуі табиғи немесе адам әрекетінен туындаған алғашқы өзгерістерді білдіреді.

2010 жылы популяция 9 000-ге жетіп, төмендеу айқындала бастады. 2015 жылы саны 7 500-ге дейін қысқарды, бұл айқын азаю кезеңі болып саналады. 2020 жылы популяция тек 6 000-ге жетіп, қауіпті деңгейге жақындады. 2025 жылы саны 5 200-ге түсіп, қызыл қайыңды қорғауды қажет ететін деңгейге жеткенін көрсетті.

Қорытынды. Қазақстандағы Қызыл кітаптың қалыптасу тарихы мен табиғатты қорғаудағы рөлі зерттеу барысында жан-жақты қарастырылды. Зерттеу көрсеткендей, Қызыл кітап сирек және жойылып бара жатқан түрлерді қорғауға бағытталған маңызды құрал болып табылады және биоалуантүрлілікті сақтау үшін қажетті шараларды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Қызыл қайың (*Betula pendula*) – сирек кездесетін өсімдік түрі, оның таралу аймағы шектеулі және экологиялық жағдайларға тәуелді. Зерттеу барысында қолданылған кешенді әдістер (далалық экспедициялар, лабораториялық талдау, статистикалық есептеу, геоақпараттық жүйелер мен спутниктік зондтау) қызыл қайыңның популяциясы мен таралу аймағын нақты анықтауға мүмкіндік берді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. IUCN. *Red List of Threatened Species*. International Union for Conservation of Nature, 2023.
2. Мухамеджанова, А., & Сейдалиев, Ж. *Қазақстанның Қызыл кітабы: өсімдіктер*. Алматы, 2019.
3. Жандосов, К. *Биоалуантүрлілікті сақтау және экология негіздері*. Нұр-Сұлтан, 2020.
4. Рахметов, Т. *Сирек кездесетін ағаштар мен олардың экологиялық маңызы*. Алматы, 2018.
5. Сидоров, В. *Ормандарды қорғау және экологиялық қауіптер*. Мәскеу, 2017.
6. Назаров, Б., & Амангельдиева, Ш. *Қазақстандағы сирек өсімдіктердің таралуы*. Қарағанды, 2021.
7. Кожанов, Д. *Табиғи жүйелердің қалпына келу қабілеті және биоалуантүрлілік*. Алматы, 2016.
8. Петрова, Е. *Экологиялық мониторинг және GIS әдістері*. Санкт-Петербург, 2019.
9. Қазақстан Республикасы Үкіметі. *Қоршаған ортаны қорғау заңнамасы*. Нұр-Сұлтан, 2022.
10. Ахметова, Г. *Сирек өсімдіктерді қорғау: тәжірибелер мен стратегиялар*. Алматы, 2020.

АННОТАЦИЯ

Данное исследование было направлено на оценку состояния популяции и потребностей в охране краснокнижного вида – Красного берёзы в Казахстане. Результаты показали, что численность вида постоянно снижается с 12 000 особей в 2000 году до 5 200 в 2025 году, что свидетельствует о высокой угрозе исчезновения. Основными причинами снижения численности являются вырубка лесов, сельскохозяйственная и строительная деятельность, изменения климата и природные катастрофы. Для изучения распространения вида, плотности популяции и экологических условий применялись полевые исследования, лабораторные анализы, статистические методы, ГИС и дистанционное зондирование. Полученные данные подчеркивают важность усиления охраны в природных резерватах, совершенствования законодательства и повышения экологической осведомлённости населения. В будущем

необходимо дальнейшее наблюдение и исследования для обеспечения эффективной сохранности этого редкого вида.

ABSTRACT

This study focused on assessing the population status and conservation needs of *Red Birch* in Kazakhstan. The results showed that the species' population has steadily declined from 12,000 individuals in 2000 to 5,200 in 2025, indicating a high risk of endangerment. The main causes of this decline are deforestation, agricultural and construction activities, climate change, and natural disasters. Field surveys, laboratory analyses, statistical methods, GIS, and remote sensing techniques were used to study the species' distribution, population density, and ecological conditions. These findings highlight the importance of strengthening protection measures in natural reserves, improving legislation, and promoting public awareness. In the future, further monitoring and research are necessary to ensure the effective conservation of this rare species.

УДК 338.436.33

Казысейтова Ж.И., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Гумарова Ж.М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности утилизации отходов подсолнечного масла путём их переработки в мыло. В результате переработки использованных в пищевом производстве масел было получено натриевое мыло жирных кислот. Проведено сравнение мыла, полученного при утилизации фритюрного масла, с мылом промышленного производства. Результаты показали, что натуральное экологичное мыло обладает хорошими пенообразующими и очищающими свойствами и не уступает мылу, содержащему синтетические добавки. Исследование органолептических характеристик также подтвердило качество полученного мыла.

Ключевые слова: *отработанное кулинарное масло, пенообразование, отходы*

Введение. Отходы пищевого производства в виде отработанных растительных фритюрных масел засоряют трубы и коллекторы, нарушают работу канализационных систем города. В Казахстане, в том числе и городе Уральске, ежедневно каждый человек потребляет 40 грамм растительного масла, что приводит к образованию большого количества отходов зачастую выбрасываемых в канализацию. Лишь малая доля, около 5 % утилизируется малыми предприятиями города Уральска. Отработанное кулинарное масло (ОКМ) - это растительное масло, которое остается после обжаривания продуктов при высоких температурах. Без надлежащей обработки большая часть ОКМ сливается в канализацию, а твердые остатки утилизируются на свалках, что приводит к серьезным экологическим проблемам. [1].

Различные вредные химические вещества, такие как гидропероксиды, летучие соединения (низкомолекулярные алканы, кетоны, альдегиды и кислоты) и олигомеры [2]. Таким образом, отработанное растительное масло не может быть переработано для использования в пищевой промышленности [3].

Продукты личной гигиены имеют высокий спрос. Однако рынок Казахстана представлен в основном импортом средств гигиены из соседних стран. Данные мыла обладают приятным ароматом, хорошо пенятся и очищают. Однако все больше людей знают и понимают, что в технологии приготовления данных средств очищения используют синтетические красители, ароматизаторы и добавки, ускоряющие и удешевляющие технологический процесс, но никак не влияющие благотворно на кожу. В настоящее время в стране идет движение в сторону развития кустарного производства экологичного мыла

хорошего качества. Мыло полученное из натурального сырья обладает спросом, так как считается полезным для кожи и здоровья и не содержит добавок синтетического происхождения.

В зависимости от химического состава ингредиентов мыло делится на две большие группы: натуральное и синтетическое. Состав натурального мыла аналогичен составу мыла, которое изготавливали в древности. Масла и жиры растительного или животного происхождения являются основными компонентами большинства видов мыла без каких-либо дополнительных ингредиентов, таких как пластификаторы, связующие вещества, консерванты и парабены. Синтетическое мыло содержит ПАВ. Токсичные соединения поверхностно-активных веществ могут оказывать воздействие на живые организмы — от бактерий до млекопитающих, а также на абиотические компоненты окружающей среды [4,5]. Во время пандемии вырос спрос на мыло с антибактериальными добавками. Эти химические вещества могут способствовать развитию устойчивости к антибиотикам и появление устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий [6].

Однако, согласно многочисленным исследованиям, проведенным Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США, антибактериальное мыло не более эффективно, чем обычное [7]. Более того, под воздействием солнечного света TCS выделяет в воду хлороформ, который считается вероятным канцерогеном для человека [8]. Такие вещества в естественной экосистеме оказывают негативное воздействие на флору и фауну из-за пенообразования и низкой биоразлагаемости, что приводит к ухудшению качества воды, например к снижению светопропускания, эвтрофикации и изменению pH почвы и воды.

Большинство видов натурального мыла не образуют токсичных отходов и побочных продуктов и требуют минимального количества энергии в процессе производства, поэтому они более экологичны. Натуральное мыло считается продуктом природного происхождения, если в его состав входят растительные масла и животные жиры [9].

Синтетическое мыло в основном производится на основе нефтепродуктов (например, лаурилсульфата натрия (SLS)), практически не поддается биологическому разложению и обладает высоким потенциалом токсичности для водной среды [10].

Мыло — самое распространенное поверхностно-активное вещество в сфере бытовых товаров и средств личной гигиены в большинстве развитых стран. Как уже упоминалось, поверхностно-активные вещества можно разделить на два класса: натуральные и синтетические. Разница между ними заключается не в их моющей способности, а в исходном сырье, которое может быть олеохимическим или нефтехимическим.

Следовательно необходимо использовать биоразлагаемое мыло. Поскольку биоразлагаемое мыло производится из натуральных материалов, со временем оно разлагается естественным образом. Таким образом, это мыло является оптимальной альтернативой синтетическому мылу благодаря своей экологичности [11].

В соответствии с принципами «зеленой» химии, растительное мыло, изготовленное из возобновляемых растительных ресурсов, может способствовать достижению 17 целей в области устойчивого развития, предложенных ООН для защиты планеты, поскольку его производство связано с развитием экологически чистой энергетики, укреплением здоровья, устойчивым развитием сообществ, обеспечением безопасной жизни и высокого качества воды. Кожа и волосы могут стать более свежими и защищенными от различных проблем благодаря наличию фитохимических веществ, в том числе витаминов, белков. В мыле, изготовленном из натуральных ингредиентов и отходов, таких как скорлупа миндаля, апельсиновая цедра, различные масла, получаемые из семян, растительные добавки и отходы растительных масел и жиров, получаемые в кожевенной промышленности, не используются вспомогательные сырьевые материалы, такие как силикат натрия, додецилсульфат натрия, силикат натрия, синтетические жирные кислоты, искусственные ароматизаторы, консерванты и синтетические противомикробные вещества [12].

Поскольку в состав биоразлагаемого мыла входят экологически чистые натуральные материалы, со временем оно разлагается естественным образом. Улучшение биоразлагаемого и растительного мыла и моющих средств, а также производство более экологичных средств гигиены — привлекательные решения для снижения негативного воздействия этих продуктов

на окружающую среду. Промышленность должна постепенно переходить к разработке экологических средств гигиены с использованием натуральных и несинтетических химических веществ, биоразлагаемых и нетоксичных ингредиентов, натуральных соединений для борьбы с микробами, а также многоразовых и перерабатываемых упаковочных материалов.

Материалы и методы исследования. Для утилизации отработанного растительного масла путем мыловарения использовали фритюрное масло предприятия «Олимпос». Технологию варки мыла осуществляли варкой и дальнейшей высолкой. Путем кипячения и интенсивного перемешивания с раствором щелочи получили клеевое мыло. Высолку клеевого мыла осуществляли путем добавления в мыловаренную смесь раствора хлорида натрия. Оценку качества мыл проводили по следующим показателям: пенообразование, количество свободной щелочи, свободная углекислая сода. Согласно стандарту в хозяйственном мыле едкой щелочи должно быть не более 0,15 %, свободной углекислой соды не более 1,0% (ГОСТ 30266-95 Хозяйственное мыло твердое. Общие технические условия). Пенообразование определяли по ГОСТ-790 (ГОСТ 790-89 Мыло хозяйственное твердое и мыло туалетное. Правила приемки и методики выполнения измерений).

Результаты исследования и обсуждение. Для определения оптимального соотношения сырья, варьировали содержание щелочи к массе растительного жира. Полученные в процессе варки продукты высушивали на воздухе, затем анализировали основные показатели – содержание свободной щелочи, свободная углекислая сода и пенообразование.

Результаты испытания образцов мыла по содержанию жирных кислот, свободной едкой щелочи и свободной углекислой соды представлены в таблице 1.

Анализ полученных продуктов на свободную щелочь показал ее содержание в пределах 0,10–0,28 %. Согласно требованиям ГОСТ 30266-95, первоначальный объем пены должен быть не менее 300 см³. Проведённые испытания показали, что все исследованные образцы соответствуют установленным нормативам по показателю пенообразующей способности. При этом мыло, полученное в результате утилизации отработанного кулинарного масла (ОКМ), по данному параметру продемонстрировало более высокие значения по сравнению с промышленным образцом.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика полученного продукта – натурального хозяйственного мыла

Продукция	Объем пены, см ³	Содержание свободной щелочи, %
Хозяйственное мыло промышленного производства	310	0.10
Мыло полученное путем утилизации ОКМ	320	0,28

В работе также оценивались органолептические свойства мыла. Согласно требованиям ГОСТ 30266-95, мыло должно иметь желтый или слегка коричневатый цвет, быть твердым и однородным по консистенции, иметь специфический мыльный запах. Все образцы имели желтовато-кремовый цвет и однородную консистенцию.

Заключение. В ходе проведённого исследования из использованного сырья — отработанного подсолнечного масла — было получено твёрдое натриевое хозяйственное мыло, безопасное для использования и соответствующее установленным требованиям качества. Результаты экспериментов показали, что применение вторичного растительного масла в качестве исходного сырья позволяет получать продукт с хорошими физико-химическими и потребительскими характеристиками.

Разработанный способ производства мыла можно рассматривать как рациональный и экологически ориентированный, поскольку он способствует переработке отходов и снижению их негативного воздействия на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jeong-Hun Kim. Valorization of waste cooking oil into sophorolipids and application of

their methyl hydroxyl branched fatty acid derivatives to produce engineering bioplastics [text] /Yu-Ri Oh,Juyoung Hwang, Jaeryeon Kang, Hyeri Kim, Young-Ah Jang, Seung-Soo Lee, Sung Yeon Hwang et al. // Waste Management. – 2022. – Vol. 124. – P. 195–202. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.003>

2. Rajeev Gupta. Frying Technology and Practices [text] / Monoj K., Gupta, Kathleen Warner., Pamela J. White; Frying technology and practices. - 2004. – 231 p.

3. Gui M. M. Feasibility of edible oil vs. non-edible oil vs. waste edible oil as biodiesel feedstock [text] / K. T. Lee, Subhash Bhatia // Energy. – 2008. – Vol. 33. – P. 1646–1653..

4.Ewa Olkowska Chemical contamination and quality of waste cooking oils collected from restaurants and households [text] / Ewa Olkowska, Anna Beata Kowalska, Żaneta Polkowska, Marek Ruman, Chemosphere. – 2014. – Vol. 99. – P. 1–7.;

5.Chiera Pironti . Levels of contaminants in waste frying oils and their potential environmental impact [text] / Chiara Pironti, Paola Riccardi, Maria Guida , et al. // Food Chemistry. – 2020. – Vol. 307.

6.Muhammad Usman. Production and characterization of biodiesel from waste cooking oil [text] /Usman M., Farooq M., Naeem A., Ahmad S., Naeem M. // Renewable Energy. – 2020. – Vol. 146. – P. 1018–1026.

7.Wandosell F. Photodegradation of fragrance materials and triclosan in water: Direct photolysis and photosensitized degradation [text] / García-Cela E., Rodríguez-Rodríguez C // Environmental Technology & Innovation. – 2021. – Vol. 23.

8.Seyed Morteza Mousavi, Environmental, health and economic impacts of the use of waste cooking oil in biodiesel production [text] / Reza Khodadust.// Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. – 2019. – Vol. 41. – P. 2069–2081.

9.T. Maotsela, G. Danha, E. Muzenda. Utilization of waste cooking oil and tallow for production of toilet “Bath” soap [text] / T. Maotsela., G. Danha, E. Muzenda. // Procedia Manufacturing. – 2019. – Vol. 35. – P. 541–545.

10. Michel Deleu From renewable vegetables resources to microorganisms: new trends in surfactants [text] / Michel Deleu, Michel Paquot. // Comptes Rendus Chimie. – 2004. – Vol. 7. – No. 6–7. – P. 641–646.

11. Tesser R. Alkoxylation for surfactant productions: toward the continuous reactors [text] / Tesser R., Russo V., Santacesaria E., Hreczuch W., Di Serio M. // Frontiers in Chemical Engineering. – 2020. – Vol. 2. – Article 7. – DOI: 10.3389/fceng.2020.00007

12. Bilal. Valorization of waste cooking oil for biodiesel production: A review [text] / Bilal, Iqbal. // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2019. – Vol. 101. – P. 60–80.

ТҮЙІН

Мақалада күнбағыс майының қалдықтарын қайта өңдеу арқылы оларды сабын өндіруде кәдеге жаратудың ерекшеліктері қарастырылады. Тағам өндірісінде пайдаланылған майларды қайта өңдеу нәтижесінде май қышқылдарының натрий сабыны алынды. Фритюр майын кәдеге жарату арқылы алынған сабын өнеркәсіптік жолмен өндірілген сабынмен салыстырылды. Нәтижелер табиғи, экологиялық таза сабынның жақсы көбіктену және тазарту қасиеттеріне ие екенін және синтетикалық қоспалары бар сабыннан кем түспейтінін көрсетті. Сондай-ақ органолептикалық сипаттамаларды зерттеу алынған сабынның сапасын растады.

ABSTRACT

This article examines the specifics of recycling sunflower oil waste by processing it into soap. The processing of oils used in food production resulted in the production of sodium fatty acid soap. A comparison was conducted between soap produced from recycled frying oil and commercially manufactured soap. The results showed that natural, eco-friendly soap possesses good foaming and cleansing properties and is comparable to soap containing synthetic additives. A study of the organoleptic characteristics also confirmed the quality of the soap produced.

УДК 338.43

Айтмухамбетов К.Ш., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Казамбаева А.М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ

В статье проведен анализ современного состояния и тенденций развития животноводства в Западно-Казахстанской области на основе статистических данных за 2021-2025 годы. Выявлены ключевые изменения в структуре поголовья сельскохозяйственных животных и объемах производства продукции животноводства. Определены основные проблемы отрасли, включая недостаточное развитие кормовой базы, низкий уровень технологической модернизации и деградацию пастбищных ресурсов. Предложены направления повышения эффективности животноводства на основе внедрения цифровых технологий и рационального использования природных ресурсов.

Ключевые слова: животноводство, устойчивое развитие, продуктивность, сельское хозяйство, сельские территории

Животноводство является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса Республики Казахстан, обеспечивающей население основными продуктами питания и формирующей значительную часть сельскохозяйственного производства. Развитие данной отрасли имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны, повышения занятости сельского населения и устойчивого развития сельских территорий.

В современных условиях глобальных экономических и экологических изменений вопросы обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства приобретают особую актуальность. По данным международных организаций, рост численности населения мира, изменение климата и ограниченность природных ресурсов усиливают необходимость повышения эффективности производства продовольствия, в том числе продукции животноводства. Животноводство играет важную роль в формировании глобальной продовольственной системы, обеспечивая население высокобелковыми продуктами питания, такими как мясо, молоко и яйца, а также выступая важным источником доходов и занятости сельского населения [1].

В рамках концепции устойчивого развития сельских территорий животноводство рассматривается не только как экономическая отрасль, но и как важный элемент рационального использования природных ресурсов, сохранения биоразнообразия и поддержания экологического баланса сельских экосистем. В этой связи особую значимость приобретает исследование региональных особенностей развития животноводства, поскольку именно на региональном уровне формируются основные производственные и ресурсные условия развития отрасли. Анализ современного состояния животноводства в отдельных регионах позволяет выявить существующие тенденции, оценить эффективность использования сельскохозяйственных ресурсов и определить направления устойчивого развития отрасли в условиях современных социально-экономических вызовов [2].

В условиях развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан животноводство занимает стратегически важное место в обеспечении продовольственной безопасности страны и устойчивого развития сельских территорий. Казахстан обладает значительным природно-ресурсным потенциалом для развития животноводства, включая обширные площади пастбищных угодий, благоприятные природно-климатические условия и традиционный опыт ведения пастбищного животноводства. В структуре сельского хозяйства страны животноводство формирует значительную долю валовой продукции аграрного сектора и является важным источником доходов для сельского населения.

В последние годы государственная аграрная политика направлена на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, развитие племенного животноводства, модернизацию производственной инфраструктуры и увеличение экспортного потенциала мясной продукции. Вместе с тем развитие отрасли сопровождается рядом проблем, связанных с неравномерностью регионального развития, состоянием кормовой базы, технологической модернизацией производства и эффективностью использования природных ресурсов [3]. В связи с этим особую значимость приобретает анализ состояния животноводства на региональном уровне, что позволяет выявить основные тенденции развития отрасли, определить существующие проблемы и сформировать научно обоснованные рекомендации по повышению эффективности животноводства в отдельных регионах страны [4].

Западно-Казахстанская область обладает значительным потенциалом для развития животноводства благодаря наличию обширных пастбищных угодий, благоприятным природно-климатическим условиям и традиционной специализации региона на разведении сельскохозяйственных животных. В структуре сельского хозяйства области животноводство занимает важное место, обеспечивая производство мяса, молока, шерсти и других видов продукции. В последние годы в отрасли наблюдаются как положительные изменения, связанные с ростом поголовья отдельных видов сельскохозяйственных животных, так и определённые проблемы, выражающиеся в снижении производства некоторых видов продукции и сокращении численности отдельных видов животных. В связи с этим особую актуальность приобретает анализ современного состояния животноводства региона и выявление основных тенденций его развития.

Западно-Казахстанская область занимает важное место в развитии животноводства Республики Казахстан и обладает значительным производственным потенциалом данной отрасли. По данным статистики, поголовье крупного рогатого скота в регионе в 2025 году составило более 760 тыс. голов, что свидетельствует о значительном ресурсном потенциале мясного и молочного скотоводства (таблица 1). Численность коров достигла **398 тыс. голов**, что формирует основу производства молочной продукции. Кроме того, важное значение для сельского хозяйства региона имеет развитие коневодства: поголовье лошадей в 2025 году составило 254,8 тыс. голов, что подтверждает традиционную специализацию региона на пастбищном животноводстве.

Поголовье овец в рассматриваемый период характеризуется колебаниями. В 2022 году их численность достигала 1,0 млн голов, однако в 2024 году произошло значительное сокращение до 707 тыс. голов. В 2025 году наблюдается незначительное восстановление поголовья до 730 тыс. голов. Численность коз в регионе существенно сократилась. Если в 2021 году их поголовье составляло около 197 тыс. голов, то в 2025 году оно снизилось до 56,8 тыс. голов. Аналогичная тенденция наблюдается и в свиноводстве: поголовье свиней сократилось с 14 тыс. до 7,7 тыс. голов. Численность птицы в регионе также претерпела значительные изменения. В 2021–2023 годах она превышала 1,3 млн голов, однако в 2024 году произошло резкое сокращение до 847 тыс. голов. В 2025 году наблюдается частичное восстановление численности птицы до 981 тыс. голов. В целом анализ численности сельскохозяйственных животных показывает, что в регионе наблюдается рост поголовья крупного рогатого скота и лошадей, тогда как численность коз, свиней и птицы имеет тенденцию к сокращению.

Таблица 1- Численность скота и птицы по состоянию, голов

	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2025 г. к 2021 г., %
Крупный рогатый скот	650 429	694 263	680 011	675 336	760 189	116,9
из него коровы	326 018	353 187	372 186	373 101	398 335	122,2
Овцы	991 925	1 016 313	969 949	707 646	730 218	73,6
Козы	196 875	195 691	162 769	56 849	56 856	28,9
Свиньи	14 029	12 630	10 650	7 518	7 667	54,7
Лошади	223 151	250 460	244 622	242 366	254 787	114,2
Верблюды	2 380	2 433	2 514	2 131	2 101	88,3
Птица	1 388 361	1 399 288	1 354 205	847 888	981 569	70,7

Животноводческий сектор выступает стратегически важным сегментом агропромышленного комплекса региона, обеспечивающим продовольственную безопасность и экспортный потенциал территории. Однако текущие статистические данные свидетельствуют о значительных колебаниях в объемах производства, что обусловлено комплексом структурных и технологических вызовов, препятствующих полной реализации имеющихся агропроизводственных мощностей [6]. Одной из наиболее острых проблем остается низкий уровень автоматизации и цифровизации технологических процессов, что существенно сдерживает рост производительности труда [7]. Кроме того, высокая энергоемкость производства продукции животноводства, зачастую превышающая аналогичные показатели в растениеводстве до 20 раз, требует внедрения инновационных подходов для оптимизации операционных затрат [8]. Критическим барьером для интенсификации мясного скотоводства также является дефицит качественной кормовой базы, связанный с практически полным прекращением производства кормов по прогрессивным технологиям и зависимостью от естественных угодий. Накопившиеся сложности в управлении пастбищными ресурсами усугубляются отсутствием достоверной информации об их ботаническом составе и фактической питательности, что негативно сказывается на продуктивности поголовья. Анализ причин снижения поголовья и продуктивности животных указывает на преобладание в хозяйствах населения низкопродуктивных беспородных особей, что усугубляется несовершенством механизмов регулирования земельных отношений и рынка кормового зерна [9]. Ситуация осложняется недостаточным уровнем государственной поддержки в вопросах ветеринарного контроля и селекционно-племенной работы, что замедляет темпы технологической модернизации отрасли [10].

Анализ статистических данных показывает (таблица 2.), что в Западно-Казахстанской области наблюдаются изменения в объемах производства основных видов продукции животноводства. Производство мяса скота и птицы в живом весе в 2021 году составило 101,7 тыс. тонн, однако в 2022 году произошло существенное снижение данного показателя до 47,1 тыс. тонн. В последующие годы наблюдается постепенное восстановление производства: в 2023 году объем составил 56,5 тыс. тонн, в 2024 году 61,2 тыс. тонн, а в 2025 году достиг 62,0 тыс. тонн. Аналогичная тенденция наблюдается и в производстве мяса в убойном весе, которое увеличилось с 25,5 тыс. тонн в 2022 году до 33,9 тыс. тонн в 2025 году.

Производство молока в регионе демонстрирует обратную тенденцию. Если в 2021 году объем производства коровьего молока составлял 240,3 тыс. тонн, то в последующие годы наблюдается значительное сокращение данного показателя. В 2024 году производство молока снизилось до 58,1 тыс. тонн, а в 2025 году составило 59,2 тыс. тонн. Это свидетельствует о наличии определенных структурных проблем в молочном животноводстве региона.

Таблица 2 - Производство отдельных видов продукции животноводства

	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г
Убой в живом весе, тонн	101 668,5	47 127,8	56 496,8	61 220,7	62 035,9
Убой в убойном весе, тонн	52 709,3	25 472,2	30 728,1	33 232,5	33 905,3
Молоко коровье, тонн	240 340,7	74 455,1	69 993,6	58 103,4	59 176,5
Яйца куриные, тыс. штук	194 075,4	149 131,2	125 012,1	111 817,2	102 203,7
Шерсть овечья, тонн	2 075,1	984,4	1 015,4	1 029,9	1 097,4
Шкуры крупные, штук	189 927	89 335,0	94 085,0	103 629	109 356
Шкуры мелкие, штук	467 504	184 401,0	201 081,0	202 186	211 613

Заметное снижение наблюдается и в производстве куриных яиц. В 2021 году данный показатель составлял 194,1 млн. штук, однако к 2025 году он сократился почти в два раза и составил 102,2 млн. штук. Снижение производства может быть связано с сокращением численности птицы и изменением структуры производства в птицеводстве.

В то же время производство овечьей шерсти демонстрирует умеренный рост. В 2021 году было произведено 2 075 тонн шерсти, в 2022 году объем снизился до 984 тонн, однако в последующие годы наблюдается постепенное увеличение производства, которое в 2025 году достигло 1 097 тонн. Также отмечается рост производства побочной продукции

животноводства. Количество крупных шкур увеличилось с 89 тыс. штук в 2022 году до 109 тыс. штук в 2025 году, а количество мелких шкур выросло с 184 тыс. до 211 тыс. штук.

В целом, анализ производства продукции животноводства показывает, что в регионе наблюдается восстановление производства мясной продукции, однако одновременно сохраняются проблемы в молочном животноводстве и птицеводстве.

Одной из центральных причин нестабильности производства является состояние естественных угодий. Несистемный выпас скота и концентрация поголовья вокруг населенных пунктов и водопоев приводят к деградации растительного покрова и опустыниванию [11]. В ЗКО ситуация осложняется ростом численности сайгаков, что создает «пастбищную дилемму»: дикие животные используют те же ресурсы, что и домашний скот, особенно в засушливые периоды.

Статистика производства яиц и шерсти показывает нисходящий тренд, что отражает общий упадок специализированных отраслей. Основными сдерживающими факторами остаются: высокая энергоемкость производства (в 20 раз выше, чем в растениеводстве); низкий уровень автоматизации и цифровизации; отсутствие четкой картины урожайности и питательности пастбищ.

Для преодоления этих барьеров необходимо внедрение прецизионного животноводства и дистанционного зондирования для управления ротацией пастбищ. Цифровые программы сезонного использования угодий могут помочь фермерам оптимизировать нагрузку и предотвратить деградацию земель.

Реализация предложенных мер позволит перевести животноводческий сектор Западно-Казахстанской области с экстенсивного пути развития на модель интенсивного и экологически устойчивого природопользования. Обоснованное использование комплексных систем агромониторинга и внедрение цифровых паспортов сельских территорий обеспечат эффективное управление экосистемами, создавая базу для долгосрочной продовольственной безопасности региона. Дальнейшее развитие отрасли требует создания интеграционных площадок, объединяющих научные разработки, государственные субсидии и практический опыт сельхозпроизводителей, что позволит масштабировать успешные агротехнологические кейсы на уровне всей области. Более того, для достижения экологической устойчивости сельскохозяйственных экосистем необходимо формирование комплексной стратегии управления, базирующейся на моделях прогнозирования с учетом сценариев технологического развития и государственной поддержки. Такой подход позволит сбалансировать возрастающий спрос на животноводческую продукцию, обусловленный демографическими изменениями, с требованиями сохранения ресурсного потенциала пастбищных экосистем. В конечном итоге, гармонизация интересов агропромышленного комплекса и экологической безопасности требует не только технологической модернизации, но и разработки действенных экономических механизмов рационального землепользования, адаптированных к специфике аридных зон.

Лишь через интеграцию передовых методов ресурсосбережения и строгий контроль антропогенной нагрузки возможно достижение баланса, необходимого для поддержания продуктивности пастбищ в долгосрочной перспективе. Данная задача требует консолидации усилий органов государственного управления, научных институтов и частных товаропроизводителей в рамках единой программы экологизации аграрного сектора. В частности, подобная синергия позволит внедрить принципы циклической экономики, при которых минимизация внешних затрат на корма и удобрения способствует снижению антропогенного давления на уязвимые экосистемы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abdikerimova, G., Yesbolova, A., Moldabekov, B., Kulanova, D., & Сейдахметов, М. К. (2024). Economic assessment of the state of livestock industry in Kazakhstan: prerequisites for the creation of a meat hub. *Agricultural and Resource Economics International Scientific E-Journal*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.01.02>

2. Anno, E. F. (2025). Re-Evaluating Livestock Production and Marketing Strategy: A Transformational Agenda for Drylands Livestock Industry Based on Evidence from Literature. *International Research Journal of Economics and Management Studies*, 4(5), 106. <https://doi.org/10.56472/25835238/irjems-v4i5p115>
3. Attia, Y. A., Asiry, K. A., Nagadi, S. A., Khafaga, A. F., Alhotan, R. A., Calabrò, S., KOURA, B. I., Shafi, M. E., Alyileili, S. R., Galal, A., Aggrey, S. E., & Rekaya, R. (2025). Addressing challenges and leveraging opportunities for capacity building and the sustainable development of animal production in the south. *PubMed*, 15(6), 20. <https://doi.org/10.1093/af/vfaf027>
4. Dadi, G. (2023). Economic Profitability and Constraints of Commercial Beef Cattle Fattening in East Shewa Oromia Region, Ethiopia. *International Journal of Animal Science and Technology*. <https://doi.org/10.11648/j.ijast.20230704.12>
5. Основные показатели развития животноводства в Западно-Казахстанской области. 2021-2025 г.г. // Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – Астана, 2026. – URL: <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 01.03.2026 г.).
6. Egorova, O. V. (2019). Theoretical and methodological aspects of the formation of an effective forage base. *RUDN Journal of Economics*, 27(2), 280. <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2019-27-2-280-289>
7. Yessengaliyeva, S., Mansurova, M., Makhmudov, A., & Fedorchenko, L. V. (2021). Current state and development trends of livestock in the Republic of Kazakhstan. *The Economy Strategy and Practice*, 16(2), 134. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-134-144>
8. Saparova, G. K., Kassenova, A. Z., Nassyrova, A. M., & Suleimanov, R. E. (2021). СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА. *Krasnoyarsk Science*, 10(1), 82. <https://doi.org/10.12731/2070-7568-2021-10-1-82-105>
9. Иванова, И., Busalova, S., & Горчакова, Э. Р. (2021). Regional Investment Market in the Sphere of Waste Management: Dynamics, Structure, Evaluation Methodology. *REGIONOLOGY*, 29(4), 840. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.117.029.202104.840-865>
10. Glushkov, O. (2025). Investment Provision for the Formation of Value-Added Chains in Livestock and Processing. *Business Inform*, 6(568), 189. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-6-189-196>
11. Yegemberdiyev, R., Yessirkepova, A., Baineiyeva, P., Камалов, А. А., & Orazova, B. B. (2024). Mechanisms for improving the economic efficiency of livestock development in the Republic of Kazakhstan. *International Journal on Food System Dynamics*, 15(3), 316. <https://doi.org/10.18461/ijfsd.v15i3.k9>

ТҮЙІН

Мақалада 2021-2025 жылдар аралығындағы статистикалық деректер негізінде Батыс Қазақстан облысындағы мал шаруашылығының қазіргі жағдайы мен даму үрдістері талданды. Ауыл шаруашылығы жануарларының құрылымындағы және өнім өндіру көлеміндегі негізгі өзгерістер анықталды. Саланың негізгі проблемалары ретінде жемшөп базасының жеткіліксіздігі, технологиялық жаңғыртудың төмен деңгейі және жайылымдардың тозуы анықталды. Мал шаруашылығының тиімділігін арттыру үшін цифрлық технологияларды енгізу және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану бағыттары ұсынылды.

ABSTRACT

The article analyzes the current state and development trends of livestock farming in the West Kazakhstan region based on statistical data for 2021-2025. Key changes in the structure of livestock and production volumes are identified. The main challenges of the sector include insufficient feed base, low level of technological modernization, and degradation of pasture resources. The study proposes directions for improving the efficiency of livestock production through the introduction of digital technologies and rational use of natural resources.

УДК 338.48

Баймұқамбет Ә.М., Жумагельдиев А.М., студенты

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г.Уральск, Казахстан

Мелекова А.Т., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г.Уральск, Казахстан

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА: ОПЫТ HYATT HOTELS CORPORATION

АННОТАЦИЯ

В представленной статье рассматриваются вопросы функционирования туристического бизнеса в условиях трансформации мировой экономики. Особое внимание уделяется анализу деятельности международной гостиничной компании Hyatt Hotels Corporation, выступающей в качестве одного из ориентиров развития индустрии гостеприимства. В работе исследуются организационные особенности компании, подходы к управлению качеством услуг и факторы конкурентоспособности. На основе проведённого анализа сформулированы практико-ориентированные предложения по совершенствованию туристического бизнеса, включая внедрение цифровых решений и развитие клиентоориентированных стратегий.

Ключевые слова: туризм, гостиничный бизнес, индустрия гостеприимства, управление качеством, цифровые технологии, конкурентные преимущества, сервис, Hyatt Hotels Corporation

Введение. На современном этапе развития мировой экономики туристический сектор занимает особое место, выступая не только источником доходов, но и важным инструментом межкультурного взаимодействия. Расширение международных связей, рост мобильности населения и развитие транспортной инфраструктуры способствуют устойчивому увеличению туристических потоков, несмотря на периодические кризисные явления.

Следует отметить, что качественные изменения в отрасли происходят под влиянием цифровизации и изменения поведения потребителей. Современный турист всё чаще ориентируется не только на базовые услуги размещения, но и на комплексный опыт, включающий комфорт, безопасность и индивидуальный подход. В результате возрастает роль крупных гостиничных операторов, способных формировать стандарты качества и задавать направление развития рынка. [1]

В данном контексте особый интерес представляет деятельность Hyatt Hotels Corporation, которая на протяжении длительного времени демонстрирует устойчивость и адаптивность к изменениям внешней среды. Изучение её практики позволяет выявить эффективные управленческие решения и определить перспективные направления развития туристического бизнеса.

Целью исследования является выявление особенностей организации туристического бизнеса и обоснование направлений его совершенствования на основе анализа деятельности Hyatt Hotels Corporation.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования были использованы комплексные подходы, позволяющие изучить организацию туристического бизнеса и выявить пути его совершенствования. Основное внимание уделялось анализу деятельности международной гостиничной сети Hyatt Hotels Corporation, которая выступает на мировом рынке как пример успешного управления гостиничной индустрией.

Материалы исследования. В качестве источников информации использовались:

1. Научная литература и монографии по вопросам управления туристическим бизнесом, маркетинга в индустрии гостеприимства, инновационных технологий в отельном бизнесе;
2. Корпоративные данные Hyatt Hotels Corporation, включая годовые отчёты, официальные публикации на сайте компании, пресс-релизы и внутренние документы, доступные в открытых источниках;

3. Статистические материалы международных организаций, таких как UNWTO (Всемирная туристская организация) и международные рейтинги гостиничного сектора;

4. Эмпирические наблюдения и данные онлайн-платформ — системы бронирования, отзывы клиентов, оценки уровня сервиса.

5. Для наглядного представления информации и структурного анализа был подготовлен сводный материал по ключевым направлениям деятельности компании, включая организационную структуру, спектр услуг и показатели эффективности.[2]

6. Методы исследования. В работе применялись следующие методы:

7. Системный подход — позволил рассматривать туристический бизнес как комплекс взаимосвязанных элементов, включая организацию, персонал, сервис и технологическую инфраструктуру.

8. Сравнительный анализ — использовался для оценки конкурентных преимуществ Hyatt Hotels Corporation относительно других международных гостиничных сетей, таких как Marriott, Hilton и Accor.

9. Метод обобщения и синтеза — позволил объединить данные из различных источников, выявить тенденции и сформулировать выводы.

10. Анализ открытых корпоративных источников — изучение официальной информации о структуре компании, финансовых показателях и стратегических инициативах.

11. Структурно-функциональный анализ — применялся для выявления взаимосвязей между организационными элементами и влияния структуры на эффективность предоставляемых услуг.

12. Качественный анализ клиентского опыта — на основе изучения отзывов клиентов, оценок сервиса и кейсов внедрения инновационных решений.

Используемые методы позволяют:

- дать целостное представление о туристическом бизнесе как системе;
- выявить сильные и слабые стороны организации;
- сформировать рекомендации по внедрению инноваций и повышению эффективности;
- визуализировать информацию для анализа структуры, сервисов и технологических процессов.

Такой комплексный подход обеспечивает достоверность полученных результатов и позволяет построить практико-ориентированные выводы, применимые к современным гостиничным предприятиям.

Организационная структура Hyatt Hotels Corporation построена по функциональному принципу и характеризуется чётким распределением управленческих полномочий. Руководство компанией осуществляет генеральный директор, которому подчиняются ключевые направления деятельности: финансовое, операционное и маркетинговое.



Рисунок 1- Организационная структура Hyatt Hotels Corporation

Финансовый блок отвечает за управление бюджетом, контроль затрат и проведение аудита. Операционный блок обеспечивает непосредственное управление гостиницами и координацию работы региональных менеджеров. Маркетинговое направление ориентировано

на продвижение бренда, развитие рекламных стратегий и использование цифровых каналов коммуникации.

Такая структура позволяет эффективно распределять ресурсы, оперативно принимать управленческие решения и поддерживать высокий уровень качества предоставляемых услуг.

Таблица 1 - Основные показатели деятельности Hyatt Hotels Corporation

Показатель	Значение (2023)	Комментарий
Количество отелей	1000+	Распределение по всему миру
География присутствия	60+ стран	Основные регионы: Северная Америка, Азия, Европа
Средняя загрузка отелей	78%	Выше среднего по отрасли
Индекс удовлетворенности клиентов	4,6/5	На основании онлайн-отзывов
Внедрение цифровых технологий	Онлайн-бронирование, мобильные приложения, CRM	Ускоряет обслуживание и улучшает клиентский опыт

Анализ представленных в таблице данных показывает, что Hyatt Hotels Corporation занимает устойчивые позиции на мировом рынке гостиничных услуг. Значительное количество отелей и широкая география присутствия свидетельствуют о масштабах деятельности компании и её способности эффективно работать в различных регионах.

Высокий уровень загрузки номерного фонда указывает на стабильный спрос и эффективную систему управления. Показатели удовлетворённости клиентов подтверждают высокий уровень сервиса и ориентацию компании на качество обслуживания.

Активное внедрение цифровых технологий способствует оптимизации бизнес-процессов и улучшению взаимодействия с клиентами, что в совокупности обеспечивает компании конкурентные преимущества и устойчивое развитие.

Результаты исследования и обсуждение. Анализ показал, что современный туристический бизнес характеризуется высокой степенью изменчивости и чувствительностью к внешним факторам. В этих условиях предприятия вынуждены постоянно адаптироваться, внедряя новые технологии и совершенствуя методы управления. [4]

Практика Hyatt Hotels Corporation демонстрирует, что устойчивое развитие возможно при сочетании нескольких ключевых элементов. Прежде всего, это гибкая организационная структура, позволяющая эффективно реагировать на изменения спроса. Существенное значение имеет и диверсификация брендов, обеспечивающая охват различных сегментов потребителей.

Отдельного внимания заслуживает политика компании в области управления качеством услуг. В отличие от традиционных подходов, ориентированных на стандартизацию, Hyatt делает акцент на персонализации обслуживания. Это выражается в адаптации сервисных процессов под индивидуальные предпочтения клиентов, что способствует формированию устойчивой лояльности.

Не менее важным направлением является использование цифровых технологий. Применение онлайн-сервисов, мобильных приложений и систем анализа данных позволяет оптимизировать взаимодействие с клиентами и повысить эффективность бизнес-процессов.

В ходе исследования установлено, что дальнейшее развитие туристического бизнеса целесообразно связывать со следующими направлениями:

- активное внедрение цифровых инструментов управления и обслуживания;
- повышение уровня профессиональной подготовки персонала;
- развитие персонализированных сервисов;
- укрепление бренда и репутационного капитала;
- интеграция принципов устойчивого развития в деятельность предприятий.

Таким образом, опыт Hyatt Hotels Corporation подтверждает, что конкурентоспособность в туристической сфере определяется не только ресурсами, но и способностью к инновациям. [5]

Заключение. Проведённое исследование позволяет сделать вывод о том, что туристический бизнес в современных условиях развивается под воздействием комплекса факторов, среди которых ключевую роль играют технологические изменения и трансформация потребительских предпочтений.

Анализ деятельности Hyatt Hotels Corporation показал, что эффективная организация бизнеса базируется на сочетании высокого уровня сервиса, гибкости управления и инновационного подхода. Предложенные направления совершенствования могут быть использованы для повышения эффективности деятельности предприятий туристической отрасли.

Перспективы дальнейших исследований связаны с более глубоким изучением цифровых технологий и их влияния на трансформацию индустрии гостеприимства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Квартальнов В.А. Основы туристской деятельности. — М.: Юрайт, 2020. — 320 с.
- 2.Александрова А.Ю. Международный туризм: теория и практика. — М.: Инфра-М, 2021. — 288 с.
- 3.Kotler P., Bowen J., Makens J. Marketing for Hospitality and Tourism. — 7th edition. — Pearson, 2022. — 600 p.
- 4.UNWTO. World Tourism Barometer 2023. — Madrid: UNWTO, 2023. — 80 p.
- 5.Hyatt Hotels Corporation. Annual Report 2023. — Chicago: Hyatt, 2023. — 120 p.

ABSTRACT

The article examines the development of the tourism business in the context of global economic transformation. Particular attention is paid to the activities of Hyatt Hotels Corporation as a representative of the modern hospitality industry. The study analyzes organizational features, service management approaches, and competitive advantages of the company. Based on the findings, recommendations for improving tourism business efficiency are proposed, including digital transformation and customer-oriented strategies.

ТҮЙІН

Мақалада қазіргі экономикалық жағдайда туристік бизнестің дамуы қарастырылады. Зерттеу нысаны ретінде Hyatt Hotels Corporation компаниясының қызметі алынған. Компанияның ұйымдастырушылық ерекшеліктері, қызмет көрсету сапасы және бәсекелік артықшылықтары талданды. Зерттеу нәтижесінде туристік бизнесті жетілдіру бағыттары ұсынылды, оның ішінде цифрландыру және клиентке бағытталған тәсілдерді дамыту.

УДК 336.7:004.9(574)

Едылбеков.А.Б, студент

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Тюмамбаева А.Г., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены процессы цифровой трансформации банковского сектора Республики Казахстан в условиях формирования цифровой экономики. Проанализированы основные направления внедрения финансовых технологий, дистанционных сервисов и платформенных бизнес-моделей. Оценено влияние цифровизации на операционную эффективность банков, структуру доходов и качество кредитного портфеля. На примере Kaspi Bank показаны особенности формирования цифровой экосистемы и развития онлайн-кредитования. Результаты исследования свидетельствуют о переходе банковской системы.

Казахстана к модели цифровой зрелости, при одновременном усилении требований к управлению технологическими рисками.

Ключевые слова: *цифровизация, банковский сектор, финтех, онлайн-кредитование, экосистемы, Казахстан*

Введение. В условиях стремительного развития цифровой экономики банковский сектор Республики Казахстан становится ключевым драйвером технологической модернизации финансовой системы [1; 2]. Банки активно внедряют цифровые решения, включая мобильный банкинг, онлайн-кредитование, дистанционную идентификацию клиентов и интеграцию с государственными сервисами [1; 6]. Эти меры позволяют повысить скорость обработки операций, качество обслуживания клиентов и уровень автоматизации внутренних процессов [8; 9].

По данным Национального Банка и Агентства по регулированию и развитию финансового рынка, за период 2023–2024 гг. совокупные активы банков второго уровня увеличились с 51 437 до 64 900 млрд тенге [1; 2], а чистая прибыль выросла с 2 188 до 2 540 млрд тенге [1; 2]. Одновременно показатель операционной эффективности Cost-to-Income Ratio демонстрирует тенденцию к снижению, что отражает влияние цифровизации на оптимизацию издержек и рост доходности банковских операций.

Доля пользователей онлайн-банкинга за рассматриваемый период увеличилась с 21,5 млн до 25,4 млн [1], а количество физических точек обслуживания сократилось с 1 467 до 1 420 единиц [5], что подтверждает постепенный переход банков к модели «Asset-Light Digital Banking», основанной на развитии дистанционных каналов обслуживания.

Несмотря на положительные тенденции, остаются актуальными вопросы оценки влияния цифровой трансформации на финансовую устойчивость, структуру доходов и качество кредитного портфеля банков. В этих условиях особое значение приобретает изучение комплексной взаимосвязи между ростом цифровой активности, институциональными изменениями и финансовыми результатами [8; 9].

Целью настоящего исследования является анализ особенностей цифровой трансформации банковского сектора Республики Казахстан в период 2023–2024 гг. и оценка её влияния на финансовую эффективность, структуру доходов и институциональные изменения. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

Настоящее исследование носит эмпирический, сравнительно-аналитический и структурно-функциональный характер и основано на применении комплекса методов анализа, включая коэффициентный, динамический, структурный и сравнительный подходы, что обеспечивает всестороннюю оценку процессов цифровой трансформации банковского сектора Республики Казахстан [8; 9].

Материалы и методы исследования. Информационной базой исследования послужили официальные статистические данные Национального Банка Республики Казахстан и Агентства по регулированию и развитию финансового рынка за 2023–2024 гг. [1; 2], включая показатели финансовых результатов банков второго уровня, структуру доходов, данные об операционной эффективности, динамике кредитования, цифровых каналах обслуживания и институциональной инфраструктуре. Дополнительно использованы аналитические обзоры развития финансового сектора [6; 7].

Объектом исследования выступает банковский сектор Республики Казахстан как совокупность банков второго уровня, функционирующих в соответствии с действующим законодательством [4]. Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе цифровой трансформации банковской деятельности и её влияние на финансовую эффективность и институциональную структуру сектора, что соответствует современным направлениям исследований цифровых финансов и FinTech [8; 9].

Исследование носит эмпирический, сравнительно-аналитический и структурно-функциональный характер. Методологическую основу составили общенаучные методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, а также специальные экономические методы количественной оценки, применяемые в исследованиях цифровой трансформации банков [8].

В рамках коэффициентного анализа рассчитывались ключевые показатели рентабельности и операционной эффективности банковского сектора на основе официальной статистической отчетности [1; 2]:

$ROA = \text{Чистая прибыль} / \text{Совокупные активы}$

$ROE = \text{Чистая прибыль} / \text{Собственный капитал}$

$CIR = \text{Операционные расходы} / \text{Операционные доходы}$

Показатель ROA использовался для оценки эффективности использования активов в условиях роста цифровых операций и масштабирования онлайн-сервисов. Показатель ROE позволил определить степень доходности собственного капитала и выявить влияние капитализации банков на финансовые результаты. Коэффициент CIR применялся как индикатор операционной эффективности и маркер глубины цифровизации: снижение данного показателя свидетельствует о более быстром росте доходов по сравнению с операционными расходами, что соответствует выводам международных исследований цифрового банкинга [8; 9].

Метод анализа динамических рядов применялся для оценки изменения финансовых показателей за период 2023–2024 гг. на основе данных регуляторов [1; 2], что позволило выявить устойчивые тенденции развития банковского сектора в условиях цифровой трансформации.

Структурный анализ использовался для исследования трансформации источников формирования доходов банков. В рамках данного метода анализировалась динамика процентных и чистых комиссионных доходов, а также изменение доли комиссионных доходов в общей структуре операционных поступлений на основе статистических данных [1; 2] и аналитических обзоров [6; 7]. Это позволило оценить степень диверсификации доходной базы и переход от традиционной процентной модели к экосистемной и платформенной архитектуре бизнеса, что отражает глобальные тренды цифровой трансформации финансового сектора [8; 9].

Для оценки масштабов цифровизации применён анализ цифровых индикаторов банковского сектора, включая долю безналичных платежей в общем объеме транзакций, количество пользователей онлайн-банкинга, долю дистанционно оформленных кредитов и динамику активных платежных карт на основе данных Национального Банка Республики Казахстан [1]. Сопоставление данных показателей с финансовыми результатами позволило выявить взаимосвязь между ростом цифровой активности и повышением операционной эффективности банков, что согласуется с выводами международных исследований FinTech [9].

Дополнительно применён инфраструктурный сравнительный анализ, направленный на оценку трансформации институциональной структуры банковского сектора на основе статистических данных [1; 5]. Сопоставлялась динамика финансовых показателей с изменением количества физических точек обслуживания. Установлено, что общее количество филиалов и дополнительных офисов банков сократилось с 1 467 единиц на начало 2023 года до 1 420 единиц к концу 2024 года, что свидетельствует о постепенном переходе к цифровым каналам обслуживания. Данный результат подтверждает гипотезу о дематериализации банковских услуг и переходе к модели «Asset-Light Digital Banking», описанной в современной научной литературе [8].

В рамках исследования также учитывались глобальные тенденции развития цифровых финансовых инструментов, включая внедрение цифровых валют центральных банков (CBDC), что отражено в международных аналитических документах [10]. Данный фактор рассматривается как дополнительное направление дальнейшей цифровой трансформации банковского сектора.

Комплексное применение коэффициентного, структурного, динамического и сравнительного анализа обеспечило системную и всестороннюю оценку влияния цифровой трансформации на финансовую устойчивость, операционную эффективность и институциональное развитие банковского сектора Республики Казахстан.

Результаты исследования и обсуждение. Анализ финансовых показателей банковского сектора Республики Казахстан за 2023–2024 гг. свидетельствует о сохранении устойчивой положительной динамики масштабов деятельности в условиях активной цифровой трансформации [1; 2].

Совокупные активы банков второго уровня увеличились с 51 437 млрд тенге в 2023 году до 64 900 млрд тенге в 2024 году, что свидетельствует о значительном расширении масштабов банковского сектора [1; 2]. Чистая прибыль за аналогичный период выросла с 2 188 до 2 540 млрд тенге [1; 2], что подтверждает сохранение высокой доходности сектора даже в условиях структурных изменений. Рассчитанные коэффициенты рентабельности показали умеренное снижение относительных показателей: ROA сократился с 4,25% до 3,95%, а ROE — с 31,9% до 27,8% (рассчитано автором на основе данных [1; 2]). Данная динамика объясняется опережающим ростом собственного капитала банков, что отражает усиление требований к финансовой устойчивости и капитализации в условиях расширения операций и роста цифровых рисков [2; 3].

Таким образом, наблюдаемая коррекция рентабельности носит структурный характер и не свидетельствует о снижении эффективности, а отражает фазу масштабирования банковского бизнеса и укрепления его ресурсной базы. Ключевым показателем влияния цифровизации на банковскую деятельность выступает коэффициент Cost-to-Income Ratio (CIR) [8; 9]. В 2023–2024 гг. он снизился с 24,8% до 24,1% (рассчитано автором на основе данных [1; 2]), что свидетельствует о росте операционной эффективности.

При этом операционные доходы банков увеличились, тогда как рост операционных расходов происходил более умеренными темпами [1; 2]. Это означает, что доходы банков росли быстрее, чем их затраты, что является прямым эффектом цифровой автоматизации процессов, описанным в исследованиях цифрового банкинга [8]. Снижение CIR связано с расширением дистанционных каналов обслуживания, автоматизацией скоринговых процедур и переводом транзакционной активности в мобильные приложения [1; 9]. Масштабирование цифровых сервисов позволило снизить удельные административные издержки и повысить производительность банковских операций [8].

Следует отметить, что уровень CIR в банковском секторе Казахстана остаётся относительно низким по сравнению со многими финансовыми системами, что указывает на высокую степень цифровой оптимизации бизнес-процессов [6; 8]. Структурный анализ доходов выявил устойчивый тренд диверсификации источников прибыли [1; 2].

Процентные доходы банков за рассматриваемый период увеличились, однако ещё более динамично росли чистые комиссионные доходы, что отражает расширение спектра цифровых финансовых услуг и транзакционных операций [1]. Доля комиссионных доходов в общей структуре поступлений увеличилась с 15,7% в 2023 году до 16,8% в 2024 году (рассчитано автором на основе [1]). Это свидетельствует о постепенном переходе банков от традиционной модели процентного маржирования к платформенно-экосистемной архитектуре, что соответствует международным тенденциям цифровой трансформации финансового сектора [8; 9].

Рост комиссионных поступлений напрямую связан с увеличением доли безналичных платежей и развитием цифровых сервисов [1; 6]. В отличие от процентных доходов, комиссионные поступления не несут кредитного риска, что повышает устойчивость финансовой модели банков в долгосрочной перспективе [9].

Таким образом, цифровизация способствует формированию более сбалансированной и менее рискованной структуры доходов.

Анализ институциональной инфраструктуры банковского сектора выявил устойчивый процесс сокращения физического присутствия банков. Если на начало 2023 года функционировало 1 467 точек обслуживания, то к концу 2024 года их количество сократилось примерно до 1 420 единиц [1; 5]. Данный процесс происходил на фоне роста активов, прибыли и цифровой активности клиентов [1; 2]. Количество пользователей онлайн-банкинга увеличилось с 21,5 млн до 25,4 млн, а доля дистанционно оформленных кредитов превысила 85% [1].

Это указывает на формирование цифровой модели обслуживания, в которой физическая инфраструктура постепенно утрачивает статус ключевого фактора конкурентоспособности, что соответствует концепции «Digital disruption in banking» [8].

Рост числа онлайн-пользователей при одновременном сокращении офисной сети свидетельствует об увеличении операционной плотности цифровых каналов [1]. Банковская система постепенно переходит к модели «Asset-Light Digital Banking», где основной источник

масштабирования бизнеса сосредоточен в технологической, а не материальной инфраструктуре [8; 9]. Физические отделения трансформируются из центров массовых транзакций в консультационные площадки для сложных финансовых продуктов, что отражает качественное изменение роли традиционной банковской инфраструктуры [7].

Развитие цифрового тенге усиливает выявленные тенденции цифровой трансформации банковского сектора [10]. Введение цифровой формы национальной валюты расширяет возможности интеграции банковских платформ с государственными сервисами и повышает прозрачность финансовых потоков, что соответствует международным принципам внедрения CBDC [10]. Высокий уровень цифровой зрелости банковского сектора Республики Казахстан (массовое использование мобильных приложений, доминирование безналичных платежей, автоматизация кредитования) создаёт институциональные условия для дальнейшего развития цифровых финансовых инструментов [1; 10]. Банки, обладающие развитой цифровой инфраструктурой, способны интегрировать цифровые финансовые инструменты в существующие экосистемы без существенного роста операционных затрат [10].

Таким образом, цифровой тенге выступает не изолированным проектом, а логическим продолжением процесса дематериализации финансовых услуг и укрепления платформенной модели банковской деятельности.

Заключение. Проведённое исследование позволило комплексно оценить особенности цифровой трансформации банковского сектора Республики Казахстан в период 2023–2024 гг. на основе официальной статистики и аналитических материалов [1; 2; 6]. Установлено, что цифровизация носит системный и институциональный характер и оказывает многомерное влияние на финансовую модель банков, что согласуется с международными исследованиями цифровой трансформации финансового сектора [8; 9].

Анализ динамики ключевых финансовых показателей показал устойчивый рост масштабов банковского сектора и сохранение высокой прибыльности при одновременном повышении операционной эффективности. Снижение показателя Cost-to-Income Ratio подтверждает влияние цифровизации на оптимизацию операционных расходов и повышение эффективности банковских процессов [1; 2].

Одновременно наблюдается трансформация институциональной структуры банковского сектора. Сокращение количества физических точек обслуживания при росте числа пользователей онлайн-банкинга и расширении дистанционного кредитования свидетельствует о переходе к модели «Asset-Light Digital Banking», основанной на доминировании цифровых каналов обслуживания [1; 8].

Структурные изменения доходной базы банков выражаются в постепенном росте роли комиссионных доходов, что отражает переход от традиционной процентной модели к платформенно-экосистемной архитектуре банковского бизнеса и соответствует глобальным тенденциям развития цифровых финансов [1; 9].

Дополнительным фактором дальнейшей трансформации выступает внедрение цифрового тенге, формирующее предпосылки для развития программируемых финансовых инструментов и углубления интеграции банковских платформ с государственными цифровыми сервисами [10].

Таким образом, цифровая трансформация банковского сектора Республики Казахстан выходит за рамки технологической модернизации и приобретает характер глубокой структурной перестройки бизнес-модели, формируя основу долгосрочной конкурентоспособности национальной финансовой системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный Банк Республики Казахстан. Статистический бюллетень (ежемесячный). Раздел 4: «Платежные карточки и электронные банковские услуги» - 2023–2024. [URL: <https://nationalbank.kz>]

2. Агентство РК по регулированию и развитию финансового рынка (АРРФР). Отчет о состоянии банковского сектора Республики Казахстан на 2023–2024. [URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ardfm>]

3.Агентство РК по регулированию и развитию финансового рынка (АРРФР). Результаты регулярной оценки качества активов (AQR) банковского сектора в 2023–2024. [URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ardfm>]

4.Закон Республики Казахстан «О банках и банковской деятельности»

5.Бюро национальной статистики АСПиР РК. Показатели финансовой деятельности предприятий и организаций: Статистический сборник. - 2023–2024

6.Ассоциация финансистов Казахстана (АФК). Обзор банковского сектора Казахстана за 2024 . [URL: <https://afk.kz>]

7.Аналитический центр АФК. Статистика по безналичным карточным операциям в РК 2023 – 2024. [URL: <https://afk.kz>]

8.Halyk Finance. Обзор развития банковского сектора (2018–2024) [URL: <https://halykfinance.kz>]

9.Ranking.kz. Цифровые банки Казахстана: мониторинг активности пользователей онлайн-сервисов и развития мобильного банкинга - 2023–2024. [URL: <https://ranking.kz>]

10.Forbes Kazakhstan. Рейтинг банков Казахстана: оценка эффективности, прибыльности и технологичности БВУ – 2024. [URL: <https://forbes.kz>]

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстан Республикасының банк секторын цифрлық трансформациялау үдерістері қарастырылған. Қаржылық технологияларды, қашықтан қызмет көрсету сервистерін және платформалық бизнес-модельдерді енгізудің негізгі бағыттары талданған.

Цифрландырудың банктердің операциялық тиімділігіне, табыс құрылымына және несиелік портфель сапасына әсері бағаланған. Kaspi Bank мысалында цифрлық экожүйе қалыптастыру және онлайн-несиелеуді дамыту ерекшеліктері көрсетілген. Зерттеу нәтижелері Қазақстанның банк жүйесі цифрлық жетілу кезеңіне өткенін айқындайды.

ABSTRACT

The article examines the processes of digital transformation in the banking sector of the Republic of Kazakhstan in the context of the digital economy. The main directions of financial technology implementation, remote services, and platform business models are analyzed. The impact of digitalization on banks' operational efficiency, income structure, and loan portfolio quality is assessed. The case of Kaspi Bank demonstrates the development of a digital ecosystem and online lending. The study results indicate the transition of Kazakhstan's banking system to digital maturity while increasing technological risk management requirements.

УДК 332.1

Муханбетжанова А.Б., магистрант

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Казамбаева А.М., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В ТЕРЕКТІНСКОМ РАЙОНЕ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрено современное состояние и тенденции развития малого и среднего бизнеса в Теректинском районе Западно-Казахстанской области. Проведён анализ динамики количества субъектов малого и среднего бизнеса, их структуры и вклада в занятость населения. Установлено, что за 2020–2024 гг. наблюдается рост числа субъектов малого и среднего бизнеса на 44%, увеличение занятости на 30% и значительный рост объёма выпуска продукции. Выявлены ключевые тенденции, включая доминирование индивидуального предпринимательства и наличие структурных ограничений в развитии среднего бизнеса.

Обоснована важная роль малого и среднего бизнеса в обеспечении устойчивого социально-экономического развития сельских территорий.

Ключевые слова: бизнес, предпринимательство, территория, занятость, населения, экономика

Развитие малого и среднего бизнеса в сельских территориях является одним из ключевых факторов обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов. В условиях трансформации экономики Казахстана и усиления внешних и внутренних вызовов особое значение приобретает формирование эффективного предпринимательского сектора, способного обеспечивать занятость населения, рост доходов и повышение качества жизни в сельской местности [1].

Сельские территории характеризуются ограниченной диверсификацией экономики, высокой зависимостью от аграрного сектора и наличием структурных проблем, таких как безработица, миграция населения и недостаточный уровень инфраструктурного развития. В этих условиях малый и средний бизнес выступает важным инструментом активизации экономической деятельности, создания новых рабочих мест и развития местных рынков [2].

Кроме того, развитие малого и среднего бизнеса способствует более эффективному использованию природно-ресурсного потенциала, стимулирует внедрение инноваций и повышает конкурентоспособность сельской экономики. Государственная политика Республики Казахстан также ориентирована на поддержку предпринимательства, что подтверждает актуальность исследования механизмов и тенденций развития малого и среднего бизнеса на уровне конкретных территорий [3].

Исследование современного состояния и тенденций развития малого и среднего бизнеса в сельских районах, в том числе в Теректинском районе Западно-Казахстанской области, является актуальным и имеет важное научное и практическое значение.

Малый и средний бизнес играет ключевую роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития регионов, выступая важным элементом формирования конкурентоспособной и диверсифицированной экономики. В современных условиях малый и средний бизнес рассматривается не только как источник экономического роста, но и как инструмент решения социальных задач, включая повышение занятости населения, рост доходов и снижение уровня бедности [4].

Экономическая значимость малого и среднего бизнеса проявляется в его способности быстро адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям, эффективно использовать локальные ресурсы и стимулировать развитие новых видов деятельности. За счёт высокой гибкости и инновационности субъекты малого и среднего бизнеса способствуют расширению производственной базы региона, формированию новых рынков и увеличению налоговых поступлений в местные бюджеты [5].

Социальная роль малого и среднего бизнеса заключается в создании рабочих мест, особенно в сельских и удалённых территориях, где возможности трудоустройства ограничены. Развитие предпринимательства способствует снижению уровня безработицы, повышению уровня жизни населения и сокращению миграционного оттока из регионов [6].

Кроме того, малого и среднего бизнеса способствует развитию инфраструктуры и повышению деловой активности, формируя благоприятную предпринимательскую среду. В условиях реализации концепции устойчивого развития малого и среднего бизнеса обеспечивает баланс между экономическим ростом, социальной стабильностью и рациональным использованием ресурсов [7].

Малый и средний бизнес выступает одним из ключевых факторов устойчивого развития регионов, обеспечивая экономическую устойчивость, социальную стабильность и повышение конкурентоспособности территорий [8].

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в Теректинском районе в 2020-2024 гг. наблюдается в целом положительная динамика развития малого и среднего бизнеса. Общее количество субъектов малого и среднего бизнеса увеличилось с 1 442 единиц в 2020 году до 2 083 единиц в 2024 году, что составляет рост на 44%. Это свидетельствует об активизации предпринимательской деятельности и расширении деловой среды в районе.

Наибольший вклад в рост малого и среднего бизнеса обеспечили индивидуальные предприниматели, численность которых увеличилась с 702 до 1102 единиц (на 57%). Это указывает на низкий порог входа в предпринимательскую деятельность и высокую адаптивность данной формы бизнеса к условиям сельской экономики. Также значительный рост продемонстрировали малые предприятия их количество увеличилось на 58%, что свидетельствует о постепенном переходе части бизнеса на более организованные формы ведения деятельности.

Количество крестьянских хозяйств выросло с 588 до 744 единиц (на 27%), что подтверждает сохраняющуюся аграрную направленность экономики района и активное развитие сельскохозяйственного предпринимательства. В то же время количество средних предприятий остается неизменным (5 единиц), что свидетельствует о недостаточной развитости данного сегмента и ограниченных возможностях масштабирования бизнеса.

Динамика темпов роста показывает, что наиболее интенсивный рост наблюдался в 2022 году (128,7%) и 2023 году (113,7%), однако в 2024 году зафиксировано снижение темпа роста до 97,3%, что указывает на замедление развития малого и среднего бизнеса. Это может быть связано с внешнеэкономическими факторами, снижением деловой активности или ограничениями в доступе к финансированию.

Таблица 1- Динамика развития малого и среднего бизнеса в Теректинском районе, единиц [9]

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
Количество субъектов малого и среднего бизнеса	1 442	1 462	1 882	2 140	2 083	144
Малые предприятия	147	174	195	220	232	158
Средние предприятия	5	5	5	5	5	100
Индивидуальные предприниматели	702	730	1060	1116	1102	157
Крестьянские хозяйства	588	553	622	799	744	127
Темп роста, %	102,5	101,4	128,7	113,7	97,3	-

Развитие малого и среднего бизнеса в Теректинском районе характеризуется устойчивым ростом количества субъектов, доминированием индивидуального предпринимательства и аграрного сектора, а также наличием структурных ограничений, выражающихся в слабом развитии среднего бизнеса и замедлении темпов роста в последние годы.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о значительной роли малого и среднего бизнеса в формировании занятости населения Теректинского района. В период 2020-2024 гг. численность занятых в секторе малого и среднего бизнеса увеличилась с 3 423 до 4 462 человек, что соответствует росту на 30%. Это указывает на устойчивое расширение предпринимательского сектора и его возрастающее значение как источника рабочих мест.

Положительная динамика наблюдается и в доле занятых в малом и среднем бизнесе от общего числа занятых в экономике района. Данный показатель увеличился с 17,6% в 2020 году до 22,2% в 2024 году, что свидетельствует о постепенном усилении роли малого и среднего бизнеса в структуре занятости. Таким образом, каждый пятый занятый в районе работает в секторе малого и среднего бизнеса, что подтверждает его значимость для социально-экономического развития сельской территории. Вместе с тем анализ создания новых рабочих мест показывает относительно стабильную, но незначительно снижающуюся динамику. Количество новых рабочих мест сократилось с 1 213 единиц в 2020 году до 1 205 единиц в 2024 году (99% к уровню 2020 года). Это может свидетельствовать о замедлении темпов расширения бизнеса или о переходе предпринимательского сектора к стадии стабилизации.

В целом полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что малый и средний бизнес выступает одним из ключевых факторов обеспечения занятости населения Теректинского района, способствуя снижению безработицы и повышению уровня экономической активности. Однако сохранение стабильного уровня создания новых рабочих

мест требует дополнительных мер государственной поддержки и стимулирования предпринимательской активности.

Таблица 2- Вклад малого и среднего бизнеса в занятость населения Теректинского района [9]

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2020 г., %
Численность занятых в малом и среднем бизнесе, чел	3 423	3 590	3 874	4 049	4 462	130
Доля занятых в малом и среднем бизнесе от общего числа, %	17,6	18,2	19,3	20,3	22,2	-
Новые рабочие места, ед.	1 213	1 194	1 194	1 200	1 205	99

Анализ динамики объема выпуска продукции в Теректинском районе за 2020-2024 гг. показывает устойчивую положительную тенденцию роста (рисунок 1). Объем производства увеличился с 26 971,0 млн. тенге в 2020 году до 60 002,2 млн. тенге в 2024 году, что более чем в 2,2 раза превышает исходный уровень.

Наиболее значительный рост наблюдался в период 2020-2022 гг., когда объем продукции увеличился с 26 971,0 до 39 647,1 млн. тенге. Это свидетельствует об активизации экономической деятельности и расширении производственного потенциала района. В 2023 году темпы роста несколько замедлились: объем производства увеличился незначительно до 40 189,2 млн. тенге, что может указывать на влияние внешнеэкономических факторов или временную стабилизацию деловой активности.

В 2024 году зафиксирован резкий рост показателя до 60 002,2 млн. тенге, что свидетельствует о существенном усилении производственной активности. Такой скачок может быть обусловлен увеличением инвестиций, расширением числа субъектов малого и среднего бизнеса или ростом спроса на продукцию.

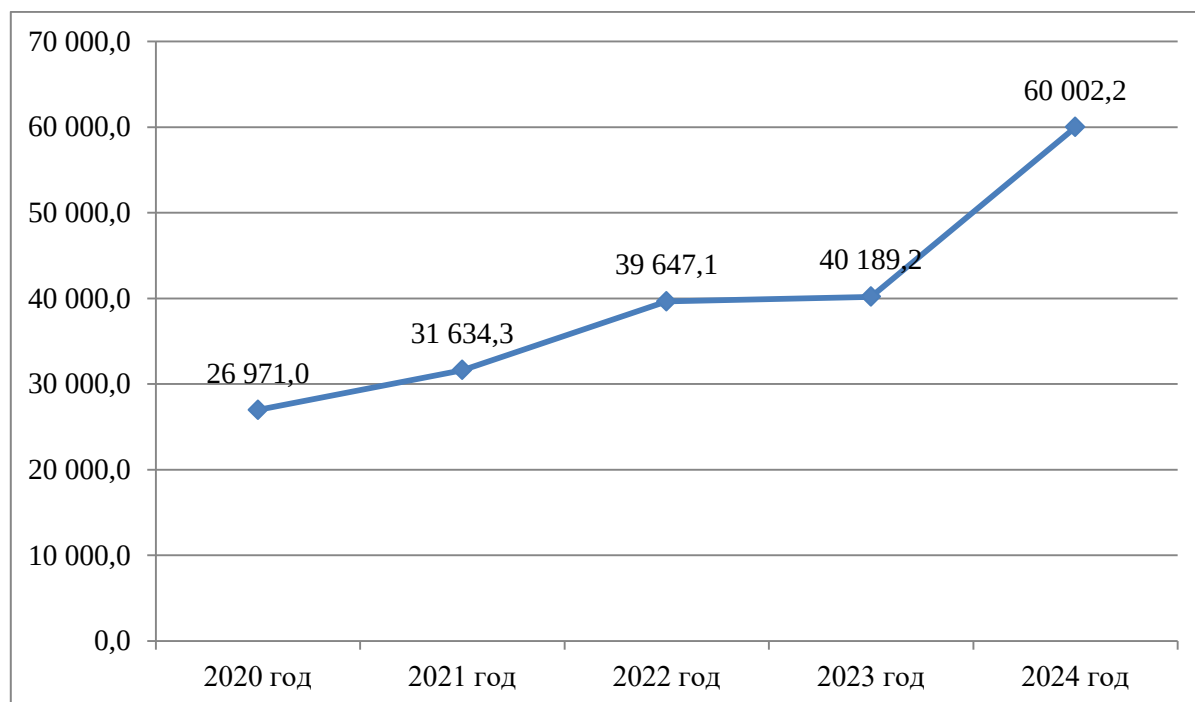


Рисунок 1 - Объем выпуска продукции Теректинского района, млн. тенге [9]

В целом динамика объема выпуска продукции отражает положительные тенденции развития экономики Теректинского района и подтверждает важную роль предпринимательского сектора, в том числе малого и среднего бизнеса, в обеспечении экономического роста и увеличении валового выпуска продукции.

Проведённый анализ показывает, что развитие малого и среднего бизнеса в Теректинском районе характеризуется положительной динамикой. Количество субъектов малого и среднего бизнеса за 2020-2024 гг. увеличилось на 44%, при этом основную роль играет индивидуальное предпринимательство (рост на 57%), что обусловлено его доступностью и гибкостью. Одновременно наблюдается укрепление сектора малых предприятий (на 58%) и сохранение аграрной направленности бизнеса, подтверждаемое ростом крестьянских хозяйств на 27%.

Вместе с тем выявлен структурный дисбаланс, выражающийся в отсутствии роста среднего бизнеса, что указывает на ограниченные возможности масштабирования. В последние годы отмечается замедление темпов роста малого и среднего бизнеса (до 97,3% в 2024 году), что может свидетельствовать о переходе к стадии стабилизации.

При этом усиливается роль малого и среднего бизнеса в занятости населения: численность занятых увеличилась на 30%, а их доля достигла 22,2%. Рост объёма выпуска продукции более чем в 2 раза подтверждает усиление экономического потенциала предпринимательского сектора. В целом развитие малого и среднего бизнеса требует дальнейшего совершенствования мер государственной поддержки.

Для дальнейшего развития малого и среднего бизнеса в Теректинском районе целесообразно реализовать следующие меры:

- расширение доступа субъектов малого и среднего бизнеса к финансовым ресурсам, включая льготное кредитование и грантовую поддержку;
- стимулирование развития среднего бизнеса через программы масштабирования и поддержки роста предприятий;
- развитие сельскохозяйственной кооперации и создание условий для объединения малых хозяйств;
- совершенствование инфраструктуры (логистика, цифровая среда, доступ к интернету);
- повышение квалификации предпринимателей через обучение и консультационные программы;
- внедрение цифровых технологий и поддержка инновационных проектов;
- развитие механизмов государственной поддержки с учётом специфики сельских территорий.

Реализация данных мер позволит повысить эффективность функционирования предпринимательского сектора, создать дополнительные рабочие места и обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие района.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aidargaliyeva, N., Seisekenova, M., Kydyrbayeva, E. (2025). Optimising online sales for small and medium-sized businesses: Integrating e-commerce and digital marketing. *Economics of Development*, 24(2), 77. <https://doi.org/10.63341/econ/2.2025.77>
2. Kazbekova, D. A., Petrova, M. (2024). Mechanisms of Stimulation of Small- and Medium-Sized Entrepreneurship: The Experience of Kazakhstan. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(7), 257. <https://doi.org/10.3390/jrfm17070257>
3. Marusinina, E., Mushketova, N. (2022). Perspective Directions for the Development of the Business Environment in the Region. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Universiteta Ekonomika*, 3, 103. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2022.3.8>
4. Mishulina, O. V., Panina, G. V., Baranova, N. A., Gorelova, N. S. (2020). Trends in the Development of the External Environment of Entrepreneurship in the Republic of Kazakhstan. *Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Universiteta Ekonomika*, 1, 55. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2020.1.6>
5. Nechitailo, A. R., Marinina, O. (2022). Analysis of technological directions of electrification of hydrocarbon production facilities in poorly developed territories. *СЕВЕР И РЫНОК Формирование Экономического Порядка*, 25, 45. <https://doi.org/10.37614/2220-802x.2.2022.76.004>
6. Rogova, K. (2022). Effect of Regional Economic Development on Small and Medium-Sized Enterprises: Modern Concept of the Dependency. *Bulletin of Kemerovo State University Series*

Political Sociological and Economic Sciences, 2022(3), 378. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2022-7-3-378-394>

7.Uruzbayeva, N. A. (2022). Assessment of the Contribution of Small and Medium-Sized Enterprises to the Output of the Cities of Republican Significance in Kazakhstan. *Economy of Regions*, 18(3), 867. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-17>

8.Yudin, S. S., Cherepovitsyn, A. (2022). Partnership between government and business to ensure the economic sustainability of complex industrial oil and gas systems in the Arctic. *СЕВЕР И РЫНОК Формирование Экономического Порядка*, 25, 7. <https://doi.org/10.37614/2220-802x.2.2022.76.001>

9.Малое и среднее предпринимательство в Западно-Казахстанской области. 2020-2024 г.г. // Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. – Астана, 2025. – URL: <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 01.03.2026 г.).

ТҮЙІН

Мақалада Батыс Қазақстан облысының Теректі ауданындағы шағын және орта бизнестің қазіргі жағдайы мен даму үрдістері қарастырылған. Зерттеу барысында шағын және орта бизнес субъектілерінің саны, құрылымы және халықты жұмыспен қамтудағы үлесі талданды. 2020-2024 жылдары шағын және орта бизнес санының 44%-ға өсуі, жұмыспен қамтудың 30%-ға артуы және өнім көлемінің едәуір ұлғаюы анықталды. Негізгі үрдістер ретінде жеке кәсіпкерліктің басымдығы және орта бизнестің жеткіліксіз дамуы байқалды. Зерттеу нәтижелері шағын және орта бизнестің ауылдық аумақтардың тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз етудегі маңызды рөлін дәлелдейді.

ABSTRACT

This article examines the current state and development trends of small and medium-sized businesses in the Terekti district of the West Kazakhstan region. The study analyzes the dynamics of the number of SME entities, their structure, and their contribution to employment. The results show a 44% increase in the number of SMEs, a 30% growth in employment, and a significant rise in production output over the period 2020-2024. Key trends include the dominance of individual entrepreneurship and structural limitations related to the weak development of medium-sized enterprises. The findings confirm the important role of SMEs in ensuring sustainable socio-economic development of rural areas.

ӘОЖ 628.4.03 (574.1)

Наурыз А.Н., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

Губашева Б.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан

ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАҒЫН АУДАНАРЫНДА ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЖИНАУ ЖӘНЕ СҰРЫПТАУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

АННОТАЦИЯ

Бұл мақалада Орал қаласының шағын аудандарындағы қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау және сұрыптау жүйесінің қазіргі жай-күйіне кешенді әрі терең талдау жүргізіледі. Зерттеу барысында қалдықтарды басқару саласындағы түйткілді мәселелер, атап айтқанда инфрақұрылымның жеткілікті деңгейде дамымауы, сұрыптау мәдениетінің орнықтауы және ұйымдастырушылық тетіктердің тиімсіздігі жан-жақты сараланады. Сонымен қатар, шетелдік озық тәжірибелерге сүйене отырып, тиімді жүйелердің іргелі сипаттамалары ғылыми тұрғыдан пайымдалады. Мақалада қалдықтарды жинау мен сұрыптау үдерістерін жетілдіруге бағытталған инновациялық, сондай-ақ экономикалық тұрғыдан негізделген ұсыныстар кешені ұсынылады. Ұсынылған шараларды кезең-кезеңімен жүзеге асыру Орал қаласының

экологиялық ахуалын жақсартуға және тұрақты дамудың 12 мақсатының әртүрлі бағыттар бойынша жүйелі түрде интеграциялануына мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: қалдықтарды басқару, смарт-контейнерлер, сұрыптау және қайта өңдеу, тұрғындарды ынталандыру, қалалық экология

Кіріспе. Қазіргі кезеңде қалалардың тұрақты дамуы мен экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету контекстінде қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) басқару мәселесі айрықша маңызға ие. Урбандалу үдерістері мен өндірістік белсенділіктің артуы нәтижесінде қалдықтар көлемінің тұрақты өсуі тұрғын аймақтардағы қоршаған ортаның ластану деңгейін күшейтіп, адам денсаулығына теріс ықпалын тигізуде. Әсіресе халық тығыз орналасқан аумақтарда қоқыс жинау инфрақұрылымы тиісті деңгейде ұйымдастырылмаған жағдайда, қалдықтар топыраққа, атмосфераға және су ресурстарына таралып, экожүйенің жай-күйін айтарлықтай нашарлатады. Осыған байланысты қатты тұрмыстық қалдықтарды жинау, сұрыптау және тасымалдау жүйелерінің тиімділігін кешенді бағалау және оларды жетілдіру бағытында ғылыми негізделген зерттеулер жүргізу өзекті міндет болып табылады.

Орал қаласында ЖШС «Орал Таза Сервис» коммуналдық кәсіпорны тұрғын секторда қалыптасатын тұрмыстық қалдықтарды жинау және әкету бойынша негізгі мердігерлік қызметті жүзеге асырады [1]. Кәсіпорынның қызметі нәтижесінде тәулігіне шамамен 1000–1500 м³ қалдық арнайы полигондарға тасымалданып, контейнерлік алаңдар жүйелі түрде мамандандырылған техникамен тазаланады, ал жекелеген аумақтарда қызмет көрсету жиілігі тәулігіне бірнеше ретке дейін жетеді. Сонымен қатар, компания бірқатар аудандарда металл, пластик және полиэтилен сияқты қалдық түрлеріне арналған арнайы контейнерлерді орнату арқылы қалдықтарды бөлек жинау мәдениетін қалыптастыруға бағытталған іс-шараларды жүзеге асыруда. Дегенмен, қалдықтарды жинау және басқару жүйесінде әлі де экологиялық және ұйымдастырушылық сипаттағы бірқатар түйткілдер сақталуда. Атап айтқанда, тұрғындардың барлығы бірдей қалдықтарды белгіленген контейнерлерге орналастыру талаптарын сақтамайды, нәтижесінде қоқыс контейнерлер маңына бейберекет тасталып, оның қоршаған ортаға таралуына, жағымсыз иістердің пайда болуына және санитарлық қауіптердің күшеюіне алып келеді. Бұдан бөлек, құрылыс қалдықтары, ескі жиһаздар мен өзге де ірі габаритті заттардың арнайы белгіленген орындарда жиналмауы контейнерлік алаңдардың айналасының ластануына әкеліп, арнайы техниканың жұмыс істеуіне кедергі келтіреді.

Осыған орай, қалалық тұрмыстық қалдықтарды жинау және сұрыптау жүйесін жетілдіру қажеттілігі айқын көрінеді. Аталған жүйенің жоғары деңгейдегі тиімділігін қамтамасыз ету үшін контейнерлік инфрақұрылымды ұтымды орналастыру, тұрғындардың сұрыптау үдерісіне белсенді қатысуын ынталандыру, материалдық-техникалық базаны дамыту және тұрақты әрі жүйелі бақылау тетіктерін енгізу шешуші мәнге ие.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Зерттеу Орал қаласының шағын аудандарындағы қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) жинау және сұрыптау жүйесінің қазіргі жағдайын бағалап, оны жетілдіру жолдарын анықтауға бағытталды. Зерттеу нысаны ретінде тұрғын үй тығыздығы, құрылыс типі және инфрақұрылым деңгейі әртүрлі шағын аудандар таңдалды.

Жұмыста бастапқы және екінші реттік деректер пайдаланылды. Бастапқы деректер тұрғындар сауалнамасы, далалық бақылау және контейнерлік алаңдарды визуалды талдау арқылы жиналды. Бұл әдістер тұрғындардың сұрыптауға қатысу деңгейін, экологиялық мәдениетін және контейнерлік инфрақұрылымның жай-күйін бағалауға мүмкіндік берді.

Екінші реттік деректерге коммуналдық кәсіпорындардың есептері, қалалық статистика және нормативтік-құқықтық құжаттар мен ғылыми еңбектер кірді.

Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, жүйелік тәсіл, статистикалық және кеңістіктік талдау әдістері қолданылды. Нәтижелерді өңдеу негізінде ҚТҚ жинау және сұрыптау жүйесін жетілдіруге бағытталған ғылыми ұсыныстар әзірленді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Зерттеу нәтижелері Орал қаласының шағын аудандарында қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару жүйесінің бірқатар маңызды аспектілерін айқындады. Орал қаласында тұрмыстық қалдықтарды жинау үшін стандартты контейнерлер қолданылады, олар бетон немесе асфальт төселген алаңдарға орналастырылады. Контейнерлер микроаудандарда (Жаңа Орда, 3-4-ші микроаудан, Женис) және қаланың негізгі көшелерінде (мысалы, Гагарина) орналасқан. Санитарлық талаптарға сәйкес, қоқыс ыдыстары

тұрғын үйлер мен балалар-спорт алаңдарынан кемінде 20–25 метр қашықтықта болуы қажет (Сурет 1). Бұл қашықтық қалдықтардан таралатын жағымсыз иісті, зиянды микроорганизмдер мен санитарлық қауіптердің азаюына ықпал етеді. Бірақ кейбір аудандарда контейнерлер көрсетілген қашықтықта орналаспай, тұрғын үйлер мен қоғамдық орындардың жанында орналасқан. Әрине, бұл өз кезегінде экологиялық мәселелерді тудырады. Сонымен қатар, батареялар, аккумуляторлар, электроника және құрылыс қалдықтарын стандартты контейнерлерге тастауға тыйым салынған. Сондықтан қалалық инфрақұрылымда ірі көлемді және аса қауіпті қалдықтарды жинауға бағытталған арнайы пункттер орналастырылған.



Сурет 1 – Орал қаласындағы 4-шы шағын ауданданында орналасқан ҚТҚ жинақтау контейнерлері

Тұрғындардың сұрыптауға қатысу деңгейі салыстырмалы түрде төмен екені анықталды. Сауалнама қорытындылары бойынша респонденттердің едәуір бөлігі қалдықтарды бөлек жинаудың маңыздылығын түсінгенімен, оны күнделікті тәжірибеде тұрақты түрде жүзеге асырмайды. Бұл жағдай көбінесе ыңғайлы инфрақұрылымның жеткіліксіздігімен және ақпараттық-түсіндіру жұмыстарының әлсіздігімен байланысты (Кесте 1).

Экологиялық мәдениет деңгейі орташа деп бағаланды. Тұрғындардың басым бөлігі қоршаған ортаны қорғау қажеттілігін мойындайды, алайда нақты әрекеттерге көшу деңгейі жеткіліксіз. Әсіресе жас ерекшелігі мен білім деңгейіне байланысты айырмашылықтар байқалады: жастар арасында экологиялық бастамаларға қызығушылық жоғары болғанымен, жүйелі қатысу әлі де қалыптасу кезеңінде.

Контейнерлік инфрақұрылымның жай-күйін талдау оның біркелкі дамымағанын көрсетті. Кейбір шағын аудандарда контейнерлер жеткілікті көлемде және салыстырмалы түрде жақсы жағдайда болса, басқа аудандарда олардың саны жеткіліксіз, техникалық күйі төмен және орналасуы тиімсіз. Сонымен қатар, сұрыптауға арналған арнайы контейнерлердің саны шектеулі, ал олардың қолданылуы тұрақты емес. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер қалдықтарды сұрыптау жүйесінің тиімділігі тұрғындардың қатысу белсенділігі мен инфрақұрылым сапасына тікелей тәуелді екенін көрсетеді. Халықтың қалдықтарды бөлек сұрыптамауы және кейбір аудандардағы контейнерлердің дұрыс орналаспауы (сурет 1) жүйенің толық тиімділігін төмендетеді. Контейнерлердің санитарлық нормаларға сәйкес орналасуы және тұрғындардың белсенділігі - қалдықтарды қайта өңдеудің негізгі факторы болып табылады.

Қалалық тұрмыстық қалдықтарды тиімді жинаудың бір инновациялық жолы - интеллектуалды (smart) контейнерлерді енгізу. Бұл жүйе дәстүрлі қоқыс ыдыстарынан ерекшеленеді: әр контейнерге орнатылған датчиктер мен байланыс модульдері қалдықтың толу деңгейін нақты уақыт режимінде бақылайды. Толықтық сенсорлары контейнер толған кезде автоматты түрде басқару орталығына сигнал жіберіп, жинау қызметін тек қажет кезде ғана іске қосуға мүмкіндік береді. Бұл артық жол жүруді, жанармай шығынын және жұмыс күшін

азайтады. GPS және IoT модульдері контейнердің нақты орнын және жағдайын бақылауға мүмкіндік береді, бұл әсіресе үлкен қала немесе көп тұрғынды аудандар үшін маңызды [2].

Кесте 1- Орал қаласының шағын аудандарында тұрғындардың сұрыптауға қатысуы, экологиялық мәдениеті және контейнерлік инфрақұрылымның жай-күйі бойынша сандық бағалау

Көрсеткіш	Бағалау (%)	Деңгейі	Түсіндірме
Сұрыптауға тұрақты қатысатын тұрғындар	25–30%	Төмен	Тек аз бөлігі қалдықтарды жүйелі түрде сұрыптайды
Сұрыптаудың маңызын түсінетін тұрғындар	70–80%	Жоғары	Көпшілігі маңызын біледі, бірақ әрекетке көшпейді
Экологиялық мәдениет деңгейі	50–60%	Орташа	Теориялық түсінік бар, тәжірибеде әлсіз
Жастардың экобелсенділігі	60–70%	Ортадан жоғары	Қызығушылық бар, бірақ тұрақтылық жоқ
Контейнерлермен қамтамасыз етілу	55–65%	Орташа	Кей аудандарда жеткілікті, кейбірінде тапшы
Контейнерлердің техникалық жағдайы	50–60%	Орташа	Бір бөлігі тозған немесе талапқа сай емес
Сұрыптау контейнерлерінің үлесі	30–40%	Төмен	Арнайы контейнерлер саны шектеулі
Сұрыптау контейнерлерін пайдалану	20–30%	Төмен	Бар болғанымен, белсенді қолданылмайды
Жалпы жүйе тиімділігі	40–50%	Ортадан төмен	Инфрақұрылым мен тұрғын белсенділігі жеткіліксіз

Нәтижесінде интеллектуалды контейнерлер:

- қалдықтардың шашылуын және қоршаған ортаға зиянды заттардың таралуын азайтады;
- жинау маршруттарын нақты қажет болған кезде өзгертуді қамтамасыз етеді, ресурстарды үнемдейді;
- қалдықтарды дұрыс сұрыптау арқылы қайта өңдеуге жіберілетін материалдардың көлемін көбейтеді және қалалық экологияны жақсартады.

Осы технологияларды енгізу Орал қаласының шағын аудандарында қалдықтарды жинау тиімділігін арттырып, санитарлық қауіптерді төмендетіп, тұрғындарға таза және қауіпсіз орта қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Қалалық қатты тұрмыстық қалдықтарды тиімді басқаруда қоғамның белсенді қатысуы шешуші рөл атқарады. Контейнерлердің санитарлық талаптарға сай орналасуы мен инфрақұрылымдық қамтамасыздандыру жеткілікті емес: тұрғындардың қалдықтарды белгіленген уақытта шығарып, әртүрлі фракция бойынша сұрыптауы жүйенің тиімділігін айтарлықтай арттырады.

Халықаралық тәжірибе экономикалық және моральдық ынталандыру механизмдерінің тиімділігін көрсетеді. Мысалы, Ирландияда пластик пен алюминий бөтелкелерді қабылдаған кезде бастапқы депозиттің бір бөлігі қайтарылатын депозиттік жүйе (Reverse Vending Machines) енгізілген [3], ал Австралияда ұқсас жүйе ақшалай сыйақы немесе купон түрінде жұмыс істейді [4]. Бұл механизмдер қалдықтарды қайта өңдеуге қатысу белсенділігін едәуір арттырған.

Орал қаласында да осындай ынталандыру жүйесін енгізу мүмкіндігі бар. Мысалы, тұрғындарға әр үй немесе жеке тұлға үшін ұпай немесе купон беру; сұрыптау тәртібін смарт-сенсорлар немесе QR-код сканерлеу арқылы бақылау жиналған ұпайларды коммуналдық қызмет төлеміне жеңілдік, қоғамдық іс-шараларға қатысу немесе арнайы жеңілдіктерге пайдалану. Мұндай жүйе тұрғындардың жауапкершілігін арттырып, санитарлық қауіпті төмендетеді және қалдықтарды сұрыптау мен қайта өңдеуді тиімді етеді.

Қазақстан қалаларында қатты тұрмыстық қалдықтардың (ҚТҚ) түзілу көлемі мен қайта өңдеу деңгейі айтарлықтай өзгешеленеді. Ірі мегаполистерде қалдық көлемі жоғары болса да, қайта өңдеу көрсеткіштері әлі жеткіліксіз. 2024 жылғы деректер бойынша Алматы мен Астана қалаларында қайта өңдеу деңгейі тиісінше 19,8% және 17% құрайды [5,6].

Батыс Қазақстан облысында орналасқан Орал қаласында жылдық қалдық көлемі шамамен 87 мың тоннаны құрайды [7]. Бұл көрсеткіштер шағын аудандардағы контейнерлік инфрақұрылымның жеткіліктілігіне тікелей байланысты: контейнер саны аз немесе олар толық толған жағдайда тұрғындар қалдықтарды араластырып тастайтындықтан, қайта өңдеуге жарамды материалдардың үлесі төмендейді [9].



Сурет 2 - Қазақстан қалаларында қатты тұрмыстық қалдық көлемі және қайта өңдеу деңгейі

Статистика бойынша алынған мәліметтерді талдағаннан кейін біз шағын аудандардағы қалдықтарды басқарудың нақты кемшіліктерін анықтадық. Мәліметтер көрсеткендей, қалдықтардың құрамы әр қалада ерекшеленді: Алматы мен Астанада пластик пен қағаз үлесі басым болса, Оралда органикалық қалдықтар көп болды. Деректерді зерделеу нәтижесінде біз жағарыда айтылған қалдықтарды тиімді жинау және қайта өңдеуді арттыру үшін смарт-контейнерлерді енгізу, сұрыптау контейнерлерінің үлесін көбейту және қызмет көрсету жиілігін оптимизациялау қажеттігін дәлелдедік. Бұл талдау қалалық экологияны жақсарту және тұрғындардың экологиялық мәдениетін арттыру үшін нақты ұсыныстар жасауға мүмкіндік берді.

Қорытынды. Зерттеу Орал қаласының шағын аудандарында қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару жүйесінің негізгі проблемаларын анықтады: тұрғындардың сұрыптауға қатысу деңгейі төмен, экологиялық мәдениет орташа, контейнерлік инфрақұрылым біркелкі дамымаған. Жүйенің тиімділігін арттыру үшін инфрақұрылымды оңтайлы орналастыру, арнайы сұрыптау контейнерлерінің үлесін көбейту, интеллектуалды (smart) контейнерлерді енгізу және жинау қызметін рационалдау қажет. Халықаралық тәжірибе көрсеткендей, экономикалық және моральдық ынталандыру механизмдерін (ұпайлар, купондар, QR-код пен смарт-сенсорлар арқылы бақылау) енгізу тұрғындардың белсенділігін арттырады. Ұсынылған шараларды жүзеге асыру қалдықтарды тиімді жинау мен қайта өңдеуді қамтамасыз етіп, қалалық экологияны жақсартады және тұрғындардың экологиялық мәдениетін нығайтуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. TOO «Орал Таза Сервис»: тиімді тәсіл қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдеуде mgorod.kz, 2024 <https://www.mgorod.kz/news/kompaniya-oral-taza-servis-effektivnyj-podxod-k-utilizacii-tbo>
2. Intelligent Garbage Containers: Technology for Efficient Waste Collection and Sorting Mendeley, 2022 https://www.mendeley.com/catalogue/349e04b3-b091-3adc-848e_c2fa95a4d69c/?utm_source=chatgpt.com

3. Ireland launches first bottle deposit return scheme using Reverse Vending Machines The Guardian, 2024 https://www.theguardian.com/environment/2024/oct/22/ireland-first-bottle-deposit-return-scheme-reverse-vending-machines?utm_source=chatgpt.com
4. Reverse Vending Machine Wikipedia, 2024 https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_vending_machine?utm_source=chatgpt.com
5. United Nations Development Programme (UNDP). Fight plastic!. Retrieved from https://www.undp.org/kazakhstan/stories/fight-plastic?utm_source=chatgpt.com
6. Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. One-Time Legalization of Waste Will Be Conducted in Kazakhstan (2025). Retrieved from <https://primeminister.kz/en/news/one-time-legalization-of-waste-will-be-conducted-in-kazakhstan-30758>
7. Sustainability Middle East & Africa. Kazakhstan to develop holistic waste management strategy by September (2025). Retrieved from <https://www.sustainabilitymea.com/kazakhstan-to-develop-holistic-waste-management-strategy-by-september/>
8. Information on waste reduction, recycling and reuse | Electronic government of the Republic of Kazakhstan (2023). Retrieved from https://egov.kz/cms/en/articles/ecology/waste_reduction_recycling_and_reuse
9. Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі. Қазақстанда қоқыс проблемасы 2025 жылға дейін шешіледі. Retrieved from <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo/press/news/details/206407>

АННОТАЦИЯ

Статья представляет всесторонний анализ состояния системы сбора и сортировки твердых бытовых отходов в малых районах Уральска, выделяя ключевые проблемы — недостаточно развитую инфраструктуру, низкий уровень культуры сортировки и неэффективные организационные механизмы. На основе передового международного опыта оцениваются фундаментальные характеристики эффективных систем управления отходами. Предложен комплекс инновационных и экономически обоснованных мер для оптимизации процессов сбора и сортировки, поэтапная реализация которых позволит повысить эффективность системы, улучшить экологическую ситуацию и интегрировать цели устойчивого развития, прежде всего ЦУР 12, в городскую практику.

ABSTRACT

The article provides a comprehensive analysis of the solid household waste collection and sorting system in the small districts of Uralsk, highlighting key challenges such as underdeveloped infrastructure, a low level of sorting culture, and inefficient organizational mechanisms. Based on advanced international experience, the fundamental characteristics of effective waste management systems are assessed. A set of innovative and economically justified measures is proposed to optimize collection and sorting processes, the phased implementation of which will enhance system efficiency, improve the environmental situation, and integrate the Sustainable Development Goals, particularly SDG 12, into urban practice.

УДК 338.43

Таужанова Д.Т., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, Казахстан

Тюамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, Казахстан

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются особенности внедрения современных цифровых технологий в сельскохозяйственное производство. Анализируются основные направления цифровизации

аграрного сектора, включая использование информационных систем управления, технологий точного земледелия, беспилотных летательных аппаратов, автоматизации производственных процессов, роботизации и анализа больших данных. Особое внимание уделяется влиянию цифровых технологий на повышение эффективности сельскохозяйственного производства, снижение затрат, оптимизацию использования природных ресурсов и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Рассматриваются современные методы управления аграрным производством на основе цифровых платформ и информационных систем, а также роль инновационных технологий в развитии агропромышленного комплекса. Особое внимание уделяется внедрению цифровых технологий в сельском хозяйстве Республики Казахстан и их влиянию на развитие агропромышленного комплекса. Сделан вывод о том, что цифровизация аграрного сектора является важным условием повышения конкурентоспособности сельского хозяйства и обеспечения устойчивого развития экономики.

Ключевые слова: *цифровизация сельского хозяйства, аграрный сектор, инновационные технологии, точное земледелие, цифровые платформы, эффективность производства, агропромышленный комплекс*

Введение. Сельское хозяйство играет важную роль в развитии национальной экономики и обеспечении продовольственной безопасности государства. В условиях роста населения и увеличения потребности в продовольствии перед аграрным сектором стоит задача повышения эффективности производства при рациональном использовании природных ресурсов.

В последние годы значительное влияние на развитие сельского хозяйства оказывает процесс цифровой трансформации экономики. Цифровизация предполагает внедрение современных информационно-коммуникационных технологий, автоматизированных систем управления, роботизированной техники и аналитических платформ, позволяющих значительно повысить эффективность сельскохозяйственного производства [1].

Использование цифровых технологий в аграрном секторе позволяет решать ряд важных задач, таких как повышение урожайности сельскохозяйственных культур, снижение производственных затрат, улучшение качества сельскохозяйственной продукции и повышение устойчивости сельского хозяйства к климатическим изменениям [2].

В современном сельском хозяйстве активно используются такие технологии, как спутниковая навигация, геоинформационные системы, сенсорные устройства, системы дистанционного мониторинга и программное обеспечение для анализа больших объемов данных. Эти технологии позволяют получать точную информацию о состоянии почвы, растений и сельскохозяйственных животных, что способствует принятию более эффективных управленческих решений [3].

В связи с этим исследование влияния цифровых технологий на эффективность сельскохозяйственного производства является актуальной научной задачей.

Материалы и методы исследования. Методологической основой исследования являются общенаучные методы анализа, синтеза, сравнения и обобщения научной информации.

В ходе исследования были использованы материалы научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, статистические данные международных организаций, а также результаты исследований, посвящённых вопросам цифровизации сельского хозяйства и внедрения инновационных технологий в аграрный сектор.

Метод сравнительного анализа позволил определить особенности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве различных стран и выявить основные направления развития цифрового аграрного производства.

Системный подход позволил рассматривать цифровизацию сельского хозяйства как комплексный процесс, включающий развитие цифровой инфраструктуры, внедрение инновационных технологий, повышение уровня квалификации специалистов и совершенствование системы управления аграрным производством.

Результаты исследования и обсуждение. Результаты исследования показывают, что внедрение цифровых технологий оказывает значительное влияние на эффективность сельскохозяйственного производства. Современные технологии позволяют повысить точность

агротехнических мероприятий, снизить производственные затраты и увеличить урожайность сельскохозяйственных культур [4].

Одним из наиболее важных направлений цифровизации сельского хозяйства является точное земледелие. Данная технология основана на использовании спутниковых систем навигации, геоинформационных систем и сенсорных устройств, позволяющих получать точные данные о состоянии почвы и растений.

Системы точного земледелия позволяют сельскохозяйственным производителям оптимизировать применение удобрений, средств защиты растений и водных ресурсов. Это способствует повышению эффективности производства и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Кроме того, широкое распространение получили беспилотные летательные аппараты (дроны). Они используются для мониторинга сельскохозяйственных угодий, оценки состояния посевов, выявления заболеваний растений и анализа урожайности. Использование дронов позволяет значительно ускорить процесс сбора информации и повысить точность сельскохозяйственных операций.

Важным направлением цифровизации является внедрение роботизированной сельскохозяйственной техники. Современные тракторы и комбайны оснащаются системами автоматического управления и спутниковой навигации, что позволяет повысить точность выполнения сельскохозяйственных работ и снизить затраты на топливо и трудовые ресурсы.

Также активно развиваются системы анализа больших данных (Big Data). Они позволяют обрабатывать значительные объемы информации, поступающей из различных источников, включая спутниковые данные, метеорологические прогнозы и данные сенсорных устройств.

Использование аналитических систем позволяет прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур, планировать агротехнические мероприятия и снижать производственные риски.

Вместе с тем внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве связано с рядом проблем.

К основным из них относятся недостаточный уровень цифровой инфраструктуры в сельской местности, высокая стоимость внедрения инновационных технологий и недостаток квалифицированных специалистов в области цифровых технологий.

Для решения этих проблем необходима государственная поддержка цифровизации сельского хозяйства, развитие образовательных программ и повышение уровня цифровой грамотности работников аграрного сектора.

В Республике Казахстан также реализуются программы цифровизации агропромышленного комплекса. Внедрение современных технологий позволяет повысить эффективность использования земельных ресурсов, увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и повысить конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции на мировом рынке.

Примеры внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве Казахстана В Республике Казахстан активно реализуются программы цифровизации агропромышленного комплекса. Государственная программа «Цифровой Казахстан» предусматривает внедрение современных технологий в сельское хозяйство, включая системы мониторинга земельных ресурсов, цифровые платформы управления хозяйствами и автоматизацию сельскохозяйственной техники [5].

В сельском хозяйстве Казахстана внедряются такие технологии, как GPS-навигация сельскохозяйственной техники, дистанционный мониторинг посевов с использованием спутниковых данных, применение беспилотных летательных аппаратов и автоматизированные системы внесения удобрений.

По данным специалистов аграрной отрасли, более 300 сельскохозяйственных хозяйств Казахстана уже внедрили элементы «умного» сельского хозяйства, включая технологии точного земледелия и цифровые системы управления производством [6].

Использование цифровых технологий позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур, снизить производственные затраты и повысить эффективность использования земельных ресурсов.

Заключение. Таким образом, внедрение современных цифровых технологий является одним из важнейших факторов повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Использование технологий точного земледелия, беспилотных летательных аппаратов, аналитических систем и автоматизированной сельскохозяйственной техники позволяет значительно повысить производительность труда и оптимизировать использование ресурсов. Цифровизация сельского хозяйства способствует повышению устойчивости аграрного производства к климатическим и экономическим рискам, снижению производственных затрат и повышению качества сельскохозяйственной продукции.

Опыт развитых стран показывает, что активное внедрение цифровых технологий является важным условием повышения конкурентоспособности сельского хозяйства и обеспечения устойчивого развития аграрного сектора.

В связи с этим необходимо продолжать развитие цифровой инфраструктуры, расширять использование инновационных технологий и совершенствовать систему государственной поддержки цифровизации сельского хозяйства.

В условиях цифровой трансформации экономики дальнейшее развитие сельского хозяйства Республики Казахстан во многом зависит от активного внедрения инновационных технологий и развития цифровой инфраструктуры в аграрном секторе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Алтухов А.И. Развитие агропромышленного комплекса. – Москва: Экономика, 2019.
- 2.Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства. – Москва: Юрайт, 2020.
- 3.Дубровин В.И. Инновационные технологии в сельском хозяйстве. – Москва: Инфра-М, 2018.
- 4.Гатаулин А.М. Экономика сельского хозяйства. – Москва: Агропромиздат, 2019.
- 5.Цифровизация сельского хозяйства в Казахстане. – Электронный ресурс.
- 6.Внедрение smart-технологий в агросекторе Казахстана. – Электронный ресурс.World Bank.
7. Agriculture and Digital Development. – Washington, 2020.
- 8.OECD. Digital Opportunities for Agriculture. – Paris: OECD Publishing, 2021.
9. Wolfert S., Ge L., Verdouw C. Big Data in Smart Farming. – Agricultural Systems, 2017.
- 10.Zhang Q. Precision Agriculture Technology for Crop Farming. – CRC Press, 2018.

ТҮЙІН

Мақалада ауыл шаруашылығы өндірісіне заманауи цифрлық технологияларды енгізу мәселелері қарастырылады. Дәлме-дәл егіншілік, дрондар, ақпараттық жүйелер және үлкен деректерді талдау технологияларының ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігіне әсері зерттеледі. Цифрлық технологияларды қолдану өндірістің өнімділігін арттыруға және ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

ABSTRACT

The article examines the implementation of modern digital technologies in agricultural production. The research analyzes precision farming technologies, drones, information systems and big data analytics used in modern agriculture. The study shows that digital technologies significantly improve agricultural productivity, optimize resource management and increase the efficiency of agricultural production.

УДК 004.9:631.1:330.3

Умаров Р.Г., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
Уральск, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается влияние цифровизации на повышение эффективности аграрной отрасли. Современные цифровые технологии играют важную роль в развитии сельского хозяйства и позволяют значительно улучшить производственные показатели. Использование инновационных решений, таких как автоматизация процессов, спутниковый мониторинг, системы управления фермами и анализ данных, способствует повышению урожайности, снижению затрат и рациональному использованию ресурсов.

В работе анализируются основные направления цифровизации сельского хозяйства, а также рассматриваются преимущества и проблемы внедрения цифровых технологий в аграрный сектор. Сделан вывод о том, что цифровизация является важным фактором повышения конкурентоспособности и устойчивого развития аграрной отрасли.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, инновационные технологии, эффективность производства, цифровые технологии

Введение. Аграрная отрасль играет важную роль в экономике многих стран, включая Казахстан. Сельское хозяйство обеспечивает население продовольствием, создаёт рабочие места и способствует развитию регионов. В то же время отрасль сталкивается с рядом проблем, среди которых ограниченность природных ресурсов, изменение климата и рост затрат на производство.

В этих условиях всё большее значение приобретает внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство. Цифровизация помогает повысить эффективность управления аграрными предприятиями, улучшить производственные процессы и более рационально использовать ресурсы. Применение таких технологий, как системы мониторинга, автоматизированная техника, дроны и анализ данных, способствует увеличению урожайности и снижению затрат.

Таким образом, цифровизация становится важным направлением развития аграрного сектора и повышает эффективность сельскохозяйственного производства.

Цель статьи — исследовать влияние цифровизации на эффективность результатов аграрной отрасли.

Цифровизация — это внедрение цифровых технологий в различные сферы экономики. Она основана на использовании информационных систем, автоматизации и анализа данных для повышения эффективности управления и производственных процессов.

В аграрной отрасли цифровые технологии играют важную роль, так как сельское хозяйство требует точного контроля ресурсов и производственных процессов.

Применение современных технологий помогает повышать производительность и улучшать качество сельскохозяйственной продукции.

Одним из ключевых направлений является точное земледелие, которое использует спутниковую навигацию, датчики и специальные программы для анализа состояния почвы и уровня влажности. Это позволяет более рационально использовать удобрения, воду и другие ресурсы.

Внедрение цифровых технологий значительно повышает эффективность аграрной отрасли.

Одним из главных преимуществ цифровизации является рост производительности сельскохозяйственного производства.

Современные технологии позволяют точнее анализировать состояние сельскохозяйственных культур и принимать более обоснованные решения. Например, системы мониторинга почвы помогают определять уровень влажности и содержание питательных веществ, что позволяет эффективнее использовать удобрения.

Цифровизация способствует снижению производственных затрат. Автоматизация сельскохозяйственной техники уменьшает расход топлива, повышает точность обработки полей и снижает себестоимость продукции.

Использование аналитических систем и обработки данных также помогает прогнозировать урожайность и учитывать погодные условия, что положительно влияет на результаты производства.

Применение цифровых технологий улучшает управление аграрными предприятиями и повышает конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции.

Несмотря на преимущества цифровизации, её внедрение в аграрной отрасли сопровождается рядом трудностей. Одной из основных проблем является высокая стоимость цифровых технологий и оборудования, что затрудняет их использование для небольших фермерских хозяйств. Также важной проблемой является нехватка специалистов, которые умеют работать с современными цифровыми системами.

Поэтому для развития аграрного сектора необходимо совершенствовать подготовку кадров в области агротехнологий.

Кроме того, в сельских регионах часто недостаточно развита цифровая инфраструктура. Нестабильный интернет и слабые коммуникационные сети ограничивают использование многих технологий.

Тем не менее перспективы цифровизации сельского хозяйства остаются значительными. Развитие технологий, поддержка со стороны государства и рост инвестиций способствуют внедрению инноваций.

Таким образом, цифровизация оказывает значительное влияние на развитие аграрной отрасли и способствует повышению эффективности сельскохозяйственного производства. Использование современных технологий позволяет улучшить управление ресурсами, повысить урожайность и снизить производственные затраты.

Внедрение цифровых решений открывает новые возможности для развития сельского хозяйства и повышения его конкурентоспособности. Несмотря на существующие проблемы, связанные с внедрением технологий, цифровизация остаётся важным направлением развития аграрного сектора.

В условиях современного развития экономики активное использование цифровых технологий становится необходимым условием устойчивого роста и повышения эффективности результатов аграрной отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сейткасымов Ғ.С. Аграрлық секторды цифрландырудың экономикалық тиімділігі. – Алматы: Экономика баспасы, 2021. – 214 б.
2. Қожахметов Б.Т., Нұрғалиев А.С. Қазақстандағы ауыл шаруашылығын цифрландырудың даму бағыттары. // Экономика және статистика журналы. – 2022. – №3. – 45–50 б.
3. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Цифровизация агропромышленного комплекса Казахстана. – Астана, 2023.
4. OECD. Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas. – Paris: OECD Publishing, 2020.
5. World Bank. Digital Agriculture: Opportunities and Challenges for Developing Countries. – Washington DC, 2019.
6. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M. Big Data in Smart Farming – A Review. // Agricultural Systems. – 2017. – Vol. 153. – P. 69–80.
7. Food and Agriculture Organization (FAO). Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas – Status Report. – Rome, 2021.

ТҮЙІН

Мақалада аграрлық саладағы цифрландырудың тиімділікке әсері қарастырылады. Ауыл шаруашылығында қолданылатын заманауи цифрлық технологиялардың рөлі талданады. Автоматтандыру, деректерді талдау және дәл егіншілік сияқты технологиялардың өндіріс нәтижелерін арттырудағы маңызы көрсетілген. Зерттеу нәтижесінде цифрлық технологияларды енгізу ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін арттыруға және ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік беретіні анықталды.

ABSTRACT

The article examines the impact of digitalization on the efficiency of the agricultural sector. The role of modern digital technologies used in agriculture is analyzed. Particular attention is given to automation, data analysis and precision farming technologies that help improve productivity and optimize the use of resources. The study concludes that the implementation of digital technologies contributes to increasing the efficiency and sustainable development of agriculture.

УДК 336.71:004.9:339.137

Утегенова Д., студентка

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЙ

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются факторы, влияющие на конкурентоспособность коммерческих банков в условиях цифровой трансформации. Особое внимание уделяется внедрению цифровых банковских услуг, мобильного банкинга и финтех-технологий, которые способствуют повышению эффективности банковской деятельности и улучшению качества обслуживания клиентов. Проведен анализ влияния цифровизации на развитие банковского сектора и формирование новых конкурентных преимуществ. Сделан вывод о том, что использование цифровых технологий является важным фактором повышения устойчивости и конкурентоспособности коммерческих банков.

Ключевые слова: *коммерческие банки, цифровая трансформация, цифровые технологии, банковские услуги, конкурентоспособность*

Введение. В современных условиях развитие цифровых технологий оказывает значительное влияние на деятельность коммерческих банков. Активное внедрение цифровых сервисов, развитие онлайн-банкинга, мобильных приложений и финансовых технологий способствует изменению традиционных моделей банковского обслуживания. В связи с этим повышается уровень конкуренции в банковском секторе, где важную роль играет способность банков быстро адаптироваться к цифровой среде и внедрять инновационные решения. В условиях цифровой трансформации повышение конкурентоспособности коммерческих банков становится одной из ключевых задач их развития. Поэтому исследование факторов, влияющих на конкурентоспособность банков в условиях цифровизации экономики, является актуальным и требует научного анализа.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования послужили научные труды отечественных и зарубежных авторов в области банковской деятельности и цифровой экономики, статистические данные банковского сектора, а также нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность коммерческих банков, в частности Закон Республики Казахстан «О банках и банковской деятельности в Республике Казахстан».

В процессе исследования были использованы методы анализа и синтеза, сравнительного анализа и системного подхода, которые позволили рассмотреть влияние

цифровой трансформации на конкурентоспособность коммерческих банков и определить основные направления её повышения.

Результаты исследования и обсуждение. Проведённое исследование показало, что цифровая трансформация является одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности коммерческих банков в Республике Казахстан.

В последние годы банковский сектор страны активно внедряет цифровые технологии, что значительно изменяет структуру финансовых услуг и поведение клиентов. Согласно статистическим данным, доля безналичных платежей в Казахстане достигла около 87–89% от общего объёма операций, что свидетельствует о высоком уровне цифровизации финансовых услуг и активном использовании дистанционных банковских сервисов населением.

Анализ статистики показывает, что основной объём безналичных операций осуществляется через интернет и мобильный банкинг.

Так, около 80% всех безналичных транзакций проводится с использованием интернет-ресурсов и мобильных приложений банков. Это свидетельствует о том, что развитие цифровых каналов обслуживания становится важным конкурентным преимуществом коммерческих банков.

По данным Национального банка Казахстана, количество пользователей онлайн-банкннга превысило 27 млн человек, что значительно превышает численность населения страны и указывает на активное использование банковских приложений одним пользователем в нескольких банках.

Кроме того, наблюдается устойчивый рост объёмов безналичных операций. Например, общий объём безналичных платежей в Казахстане в 2024 году составил около 166,1 трлн тенге, что на 17% больше по сравнению с предыдущим годом. При этом количество таких операций достигло 12,8 млрд транзакций.

В 2025 году тенденция роста сохраняется: только за первые девять месяцев объём безналичных карточных транзакций достиг 135,2 трлн тенге, что на 15,5% больше по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года.

Особое развитие получили современные формы цифровых платежей, включая QR-платежи и мобильные сервисы.

Так, объём операций через QR-платежи в Казахстане достиг 19,2 трлн тенге и продолжает увеличиваться, постепенно опережая традиционные операции через POS-терминалы. Данная тенденция свидетельствует о том, что банки активно внедряют инновационные финансовые технологии, что позволяет повышать скорость проведения операций, снижать издержки и повышать удобство обслуживания клиентов.

Таким образом, результаты исследования показывают, что цифровизация банковских услуг значительно усиливает конкурентные позиции коммерческих банков. Банки, активно внедряющие мобильные приложения, онлайн-сервисы и современные платежные технологии, получают существенные преимущества на финансовом рынке.

В условиях дальнейшего развития цифровой экономики способность банков адаптироваться к новым технологическим требованиям и внедрять инновационные решения становится одним из ключевых факторов их устойчивого развития и повышения конкурентоспособности.

Заключение. Проведённое исследование показало, что цифровая трансформация оказывает значительное влияние на развитие банковского сектора и повышение конкурентоспособности коммерческих банков.

В условиях активного развития цифровой экономики банки вынуждены внедрять современные технологии, развивать дистанционные каналы обслуживания и совершенствовать цифровые финансовые сервисы.

Использование мобильного и интернет-банкннга, электронных платежных систем и других цифровых инструментов позволяет банкам повышать качество обслуживания клиентов, расширять спектр предоставляемых услуг и снижать операционные затраты.

Проведённый анализ показал, что в Республике Казахстан наблюдается устойчивый рост безналичных платежей и активное развитие цифровых банковских сервисов, что свидетельствует о высокой востребованности данных технологий среди населения.

В связи с этим дальнейшее внедрение инновационных цифровых решений будет способствовать укреплению позиций коммерческих банков на финансовом рынке и повышению их конкурентоспособности в условиях современной экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «О банках и банковской деятельности в Республике Казахстан».
2. Национальный Банк Республики Казахстан. Официальный сайт. – <https://www.nationalbank.kz>
3. Агентство Республики Казахстан по регулированию и развитию финансового рынка. Официальный сайт. – <https://www.gov.kz>
4. Ассоциация финансистов Казахстана. Аналитические обзоры банковского сектора. – <https://afk.kz>
5. Смагулова А.Ж. Цифровизация банковского сектора и её влияние на конкурентоспособность банков // Финансы и кредит. – 2022. – №4. – С. 45–50.

ТҮЙІН

Мақалада коммерциялық банктердің цифрлық трансформация жағдайындағы бәсекеге қабілеттілігі қарастырылады. Банктік қызмет көрсету саласында цифрлық технологияларды енгізу, интернет-банкінг пен мобильді банкінгтің дамуы, сондай-ақ қаржылық технологиялардың (FinTech) қолданылуы талданады. Зерттеу барысында цифрлық қызметтердің банктердің тиімділігіне, клиенттерге қызмет көрсету сапасына және қаржы нарығындағы бәсекеге қабілеттілігіне әсері анықталды. Сонымен қатар Қазақстан Республикасындағы банктік сектордың цифрландыру деңгейі мен қолма-қол ақшасыз төлемдердің өсу үрдісі қарастырылды. Зерттеу нәтижелері цифрлық технологияларды дамыту коммерциялық банктердің тұрақты дамуына және олардың қаржы нарығындағы позициясын нығайтуға ықпал ететінін көрсетті.

ABSTRACT

The article examines the competitiveness of commercial banks in the context of digital transformation. It analyzes the implementation of digital technologies in banking services, the development of internet banking and mobile banking, as well as the use of financial technologies (FinTech). The study identifies the impact of digital services on the efficiency of banks, the quality of customer service, and their competitiveness in the financial market. In addition, the level of digitalization of the banking sector of the Republic of Kazakhstan and the growth trend of cashless payments are considered. The research results show that the development of digital technologies contributes to the sustainable development of commercial banks and strengthens their positions in the financial market.

УДК 004.8:631

Фисенко Е., студентка

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан**

Тюмамбаева А.Г., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
Уральск, Казахстан**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются возможности применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Проанализированы основные направления использования интеллектуальных систем, включая анализ данных, прогнозирование урожайности, автоматизацию сельскохозяйственных процессов и мониторинг состояния растений и почвы. Особое внимание уделяется современным методам машинного обучения и компьютерного зрения, которые позволяют значительно повысить эффективность сельскохозяйственного

производства. Рассмотрены преимущества и существующие ограничения внедрения искусственного интеллекта в аграрный сектор. Результаты исследования показывают, что использование интеллектуальных технологий способствует повышению продуктивности, снижению затрат и более рациональному использованию природных ресурсов.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, сельское хозяйство, машинное обучение, анализ данных, агротехнологии, цифровое сельское хозяйство, прогнозирование урожайности*

Введение. Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом серьезных вызовов, таких как рост населения, изменение климата, ограниченность природных ресурсов и необходимость повышения эффективности производства. В этих условиях особую роль начинают играть цифровые технологии и методы искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект представляет собой совокупность методов и технологий, позволяющих компьютерным системам выполнять задачи, требующие интеллектуальной обработки информации. В сельском хозяйстве такие технологии могут применяться для анализа больших массивов данных, автоматизации производственных процессов, мониторинга состояния растений и животных, а также для прогнозирования урожайности.

Целью данной статьи является исследование возможностей применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве и анализ его влияния на эффективность аграрного производства.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования были использованы методы анализа научной литературы, сравнительного анализа и системного подхода. Основой исследования послужили современные научные публикации, посвященные вопросам применения искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа данных в сельском хозяйстве.

В ходе исследования были изучены различные направления использования искусственного интеллекта в аграрной сфере. Особое внимание было уделено таким аспектам как: применение методов машинного обучения для анализа сельскохозяйственных данных, использование технологий компьютерного зрения для диагностики заболеваний растений, анализ больших данных для прогнозирования урожайности, внедрение автоматизированных систем управления сельскохозяйственной техникой, применение интеллектуальных систем в животноводстве.

Также были рассмотрены практические примеры использования технологий искусственного интеллекта на сельскохозяйственных предприятиях различных стран. Это позволило оценить эффективность внедрения данных технологий и выявить основные направления их дальнейшего развития.

Результаты исследования и обсуждение. Результаты проведенного анализа показывают, что искусственный интеллект становится важным инструментом развития современного сельского хозяйства. Интеллектуальные технологии позволяют значительно повысить эффективность производства и оптимизировать управление аграрными процессами.

Одним из ключевых направлений применения искусственного интеллекта является точное земледелие. Данный подход основан на использовании данных о состоянии почвы, уровне влажности, погодных условиях и росте растений. С помощью специальных датчиков, спутниковых снимков и беспилотных летательных аппаратов собирается большое количество информации, которая затем анализируется с помощью алгоритмов машинного обучения. Это позволяет определять оптимальные сроки посева, внесения удобрений и полива, что способствует повышению урожайности и снижению затрат.

Важную роль играет также компьютерное зрение. Данная технология используется для анализа изображений растений и сельскохозяйственных культур. С её помощью можно автоматически выявлять заболевания растений, определять наличие вредителей и оценивать состояние посевов. Использование беспилотных летательных аппаратов и камер высокого разрешения позволяет проводить мониторинг больших сельскохозяйственных территорий в короткие сроки.

Искусственный интеллект также активно применяется в животноводстве. Интеллектуальные системы позволяют контролировать состояние здоровья животных, отслеживать их активность и анализировать поведение. С помощью специальных датчиков

можно определять признаки заболеваний на ранних стадиях, контролировать процессы кормления и улучшать условия содержания животных.

Несмотря на значительные преимущества, внедрение искусственного интеллекта в сельское хозяйство связано с рядом трудностей. К основным проблемам относятся высокая стоимость оборудования, необходимость подготовки квалифицированных специалистов и недостаточное развитие цифровой инфраструктуры в сельских районах. Кроме того, для эффективной работы интеллектуальных систем требуется большое количество качественных данных.

Заключение. Таким образом, искусственный интеллект играет важную роль в развитии современного сельского хозяйства. Использование интеллектуальных технологий позволяет значительно повысить эффективность аграрного производства, улучшить качество продукции и снизить затраты ресурсов.

Наиболее перспективными направлениями применения искусственного интеллекта являются точное земледелие, анализ больших данных, технологии компьютерного зрения и автоматизация сельскохозяйственной техники. Эти технологии позволяют более эффективно управлять сельскохозяйственными процессами и принимать обоснованные решения на основе анализа данных.

В будущем развитие искусственного интеллекта и цифровых технологий будет способствовать формированию устойчивых и высокоэффективных систем сельскохозяйственного производства. Это позволит обеспечить продовольственную безопасность и повысить уровень развития аграрного сектора

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауелбеков О., Бостанов Е., Сейдилдаева А. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве Казахстана // Вестник Академии гражданской авиации. — Алматы, 2024.
2. Бекмурзаев Н., Жумагалиев Б. Цифровизация агропромышленного комплекса Республики Казахстан // Вестник КазНАУ. — Алматы, 2023.
3. Нурпеисов М., Садыков Т. Цифровые технологии в аграрном секторе Казахстана // Вестник КазНУ. — Алматы, 2022.
4. Цифровые технологии в сельском хозяйстве Казахстана // Agronews.kz. — 2024.
5. Интернет Ассоциация Казахстана. Искусственный интеллект в Республике Казахстан. — Алматы, 2024.
6. Bishop C. Neural Networks for Pattern Recognition. — Oxford: Oxford University Press, 1995.
7. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — MIT Press, 2016.
8. Kamilaris A., Prenafeta-Boldú F. Deep learning in agriculture // Computers and Electronics in Agriculture. — 2018.
9. Liakos K. et al. Machine learning in agriculture // Sensors. — 2018.
10. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — Pearson, 2021.

ТҮЙІН

Мақалада ауыл шаруашылығында жасанды интеллект технологияларының әлеуетті қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Зияткерлік жүйелердің негізгі қосымшалары талданады, соның ішінде деректерді талдау, кірісті болжау, ауыл шаруашылығы процестерін автоматтандыру, өсімдіктер мен топырақ мониторингі. Ауыл шаруашылығы өндірісінің тиімділігін айтарлықтай арттыра алатын заманауи машиналық оқыту және компьютерлік көру әдістеріне ерекше көңіл бөлінеді. Аграрлық секторда жасанды интеллект енгізудің артықшылықтары мен шектеулері қарастырылады. Зерттеу нәтижелері интеллектуалды технологияларды пайдалану өнімділікті арттыруға, шығындарды азайтуға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға ықпал ететінін көрсетеді.

ABSTRACT

The article considers the potential applications of artificial intelligence technologies in agriculture. The main applications of intelligent systems are analyzed, including data analysis, yield forecasting, automation of agricultural processes, and plant and soil monitoring. Particular attention is

paid to modern machine learning and computer vision methods that can significantly increase the efficiency of agricultural production. The advantages and limitations of implementing artificial intelligence in the agricultural sector are examined. The results of the study show that the use of intelligent technologies can contribute to increasing productivity, reducing costs, and more efficient use of natural resources.

УДК 004.8:330.3

Чефелев А., Саурбаева А., студенты

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

Тюмамбаева А.Г., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАЗАХСТАНЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены особенности цифровой трансформации экономики Республики Казахстан и роль искусственного интеллекта (далее-ИИ) в модернизации ключевых отраслей. Проанализированы государственные инициативы, включая программу «Цифровой Казахстан», а также направления внедрения ИИ в государственном управлении, финансовом секторе, промышленности и образовании. Особое внимание уделено проблемам развития, таким как дефицит квалифицированных кадров, вопросы кибербезопасности и нормативно-правового регулирования. Результаты исследования подчеркивают необходимость формирования национальной экосистемы искусственного интеллекта и усиления научно-инновационного потенциала страны.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, искусственный интеллект, цифровая экономика, государственная политика, инновации, Казахстан*

Введение. В условиях глобализации и стремительного развития цифровых технологий цифровая трансформация становится ключевым фактором повышения конкурентоспособности национальных экономик. Использование искусственного интеллекта, больших данных, облачных технологий и автоматизированных систем управления кардинально меняет подходы к организации государственного управления, бизнеса и социальной сферы. Для Республики Казахстан цифровизация выступает стратегическим направлением модернизации экономики и перехода к инновационной модели развития.

Важным этапом в данном процессе стало принятие государственной программы «Цифровой Казахстан» [1], направленной на развитие цифровой инфраструктуры, повышение цифровой грамотности населения и внедрение современных технологий в приоритетные отрасли экономики. Существенную роль в цифровой трансформации играет искусственный интеллект, который позволяет оптимизировать управленческие процессы, повышать производительность труда, снижать издержки и формировать новые цифровые сервисы. На сегодняшний день технологии искусственного интеллекта активно внедряются в систему электронного правительства, финансовый сектор, промышленность, образование и здравоохранение. Однако наряду с положительными результатами цифровизация сопровождается рядом проблем, связанных с нехваткой квалифицированных кадров, необходимостью совершенствования нормативно-правовой базы, обеспечением кибербезопасности и защитой персональных данных.

Материал и методы исследования. Информационной базой данной статьи послужили материалы государственной программы «Цифровой Казахстан», нормативно-правовые акты Республики Казахстан в сфере информатизации и развития цифровых технологий, а также официальные данные Бюро национальной статистики РК. По словам президента РК объявить 2026 год «Годом цифровизации и искусственного интеллекта» [2]. Помимо этого, были использованы аналитические отчёты Министерства цифрового развития, инноваций и

аэрокосмической промышленности Республики Казахстан, международные рейтинги цифрового развития и публикации отечественных и зарубежных авторов по вопросам внедрения искусственного интеллекта.

Полученные данные позволили проиллюстрировать текущее состояние цифровой трансформации и определить уровень внедрения технологий искусственного интеллекта в различных секторах экономики. Исследование проводилось с использованием описательного метода, сравнительного анализа статистических данных, метода обобщения и систематизации информации.

Результаты исследования и обсуждение. Проведённый анализ показал, что цифровая трансформация в Республике Казахстан приобрела системный и стратегический характер. Реализация государственной программы Цифровой Казахстан стала основой для формирования современной цифровой инфраструктуры и создания условий для внедрения технологий искусственного интеллекта в ключевые отрасли экономики.

В результате реализации программы были достигнуты значительные показатели по развитию электронного правительства, расширению широкополосного доступа к сети Интернет и автоматизации государственных услуг. Казахстан стабильно занимает высокие позиции в международных рейтингах развития электронного правительства, что свидетельствует о последовательной цифровой модернизации государственного управления[4]. Внедрение элементов искусственного интеллекта позволило автоматизировать процессы обработки обращений граждан, анализа больших массивов данных и принятия управленческих решений.

В финансовом секторе технологии ИИ активно применяются для оценки кредитных рисков, выявления мошеннических операций и персонализации банковских услуг. Использование алгоритмов машинного обучения способствует повышению точности прогнозирования и снижению операционных издержек. Банковские организации внедряют интеллектуальные чат-боты и системы автоматизированной обработки заявок, что повышает скорость обслуживания клиентов и улучшает качество сервисов.

Промышленный сектор демонстрирует постепенное внедрение технологий искусственного интеллекта в рамках концепции «Индустрия 4.0». Цифровые платформы, системы предиктивной аналитики и автоматизированного управления производственными процессами позволяют оптимизировать использование ресурсов и минимизировать простои оборудования. Особенно актуально это для предприятий горнодобывающей и нефтегазовой отрасли, играющих ключевую роль в экономике страны.

В сфере образования цифровая трансформация выражается в развитии онлайн-платформ, дистанционного обучения и адаптивных образовательных систем. Искусственный интеллект используется для анализа успеваемости обучающихся, формирования индивидуальных образовательных траекторий и автоматизации проверки знаний. Это способствует повышению доступности образования и формированию цифровых компетенций у населения.

Вместе с тем, результаты исследования выявили ряд сдерживающих факторов. Одной из ключевых проблем остаётся дефицит квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта, анализа данных и кибербезопасности. Несмотря на развитие образовательных программ и открытие IT-специальностей, спрос на специалистов существенно превышает предложение. Кроме того, вопросы нормативно-правового регулирования использования ИИ требуют дальнейшего совершенствования. Необходима разработка чётких стандартов в сфере защиты персональных данных, этики применения алгоритмов и распределения ответственности за решения, принимаемые интеллектуальными системами.

Отдельное внимание следует уделить вопросам кибербезопасности. Расширение цифровой инфраструктуры увеличивает потенциальные риски кибератак и утечки информации. В этих условиях формирование устойчивой и защищённой цифровой экосистемы становится приоритетной задачей государственной политики.

Согласно официальным данным Бюро национальной статистики РК, уровень проникновения Интернета в стране превышает 90% населения, при этом доступ к широкополосному интернету имеют более 88% домохозяйств. Это создало инфраструктурную основу для внедрения цифровых сервисов и технологий искусственного интеллекта. В рамках цифровизации государственного управления значительное развитие получила система

электронного правительства. По данным международного исследования ООН E-Government Survey, Казахстан стабильно входит в число лидеров среди стран СНГ по уровню развития электронных услуг[5]. Более 90% государственных услуг предоставляются в электронном формате, что существенно снижает административные барьеры и издержки бизнеса.

Вклад цифрового сектора в валовой внутренний продукт страны демонстрирует положительную динамику. По оценкам Министерства цифрового развития, доля ИКТ-сектора в структуре ВВП составляет около 4–5%, при этом наблюдается ежегодный рост объёма IT-услуг и экспорта цифровых решений. Дополнительным фактором стимулирования отрасли стало создание и развитие международного технопарка Astana Hub, который предоставляет налоговые льготы и инфраструктурную поддержку стартапам. Количество зарегистрированных IT-компаний-резидентов технопарка превысило несколько тысяч, а экспорт IT-услуг за последние годы увеличился в несколько раз.

Технологии искусственного интеллекта находят практическое применение в различных секторах экономики. В финансовом секторе банки второго уровня используют алгоритмы машинного обучения для скоринговой оценки заёмщиков, анализа транзакций и выявления подозрительных операций. Это позволило сократить уровень кредитных рисков и ускорить принятие решений по выдаче займов. В некоторых банках время рассмотрения кредитной заявки сократилось с нескольких дней до нескольких минут благодаря автоматизированным системам анализа данных.

В промышленности внедрение элементов ИИ осуществляется в рамках цифровизации производственных процессов. На предприятиях горнодобывающей и нефтегазовой отрасли применяются системы предиктивной аналитики, позволяющие прогнозировать технические неисправности оборудования и снижать вероятность аварий. Использование интеллектуальных алгоритмов оптимизации производственных процессов способствует повышению производительности труда и снижению эксплуатационных расходов на 10–15% в ряде крупных компаний.

Таблица 1- Сравнительная характеристика показателей цифровой трансформации в Казахстане

Показатель	До активной цифровизации (до 2018 г.)	После цифровой трансформации (2023–2025 гг.)
Доля госуслуг в электронном формате	Менее 50% услуг доступны онлайн	Более 90% государственных услуг предоставляются в электронном формате
Уровень проникновения интернета	Около 70–75% населения	Более 90% населения имеют доступ к интернету
Широкополосный доступ в домохозяйствах	Менее 70%	Более 85–88% домохозяйств
Автоматизация госуправления	Преобладание бумажного документооборота	Электронный документооборот, цифровые базы данных, интеграция ИИ
Использование ИИ в финансовом секторе	Ограниченное применение скоринговых систем	Широкое внедрение машинного обучения, антифрод-систем, чат-ботов
Скорость обработки банковских заявок	От нескольких дней до недели	От нескольких минут до нескольких часов
Цифровизация промышленности	Частичная автоматизация	Предиктивная аналитика, элементы «Индустрии 4.0», снижение издержек на 10–15%
Развитие IT-экосистемы	Небольшое количество стартапов	Рост числа IT-компаний, увеличение экспорта цифровых услуг
Подготовка IT-кадров	Ограниченное число программ	Расширение направлений Data Science, ИИ, кибербезопасности
Уровень киберугроз	Низкая цифровая нагрузка	Рост числа киберинцидентов, усиление мер информационной безопасности

В образовательной сфере цифровая трансформация выражается в развитии дистанционного обучения и цифровых образовательных платформ. Университеты внедряют системы анализа академической успеваемости, основанные на обработке больших данных, что

позволяет формировать индивидуальные образовательные траектории студентов. Дополнительно реализуются программы подготовки специалистов по направлениям Data Science, кибербезопасности и искусственного интеллекта, что направлено на сокращение кадрового дефицита в IT-сфере.

В образовательной сфере цифровая трансформация выражается в развитии дистанционного обучения и цифровых образовательных платформ. Университеты внедряют системы анализа академической успеваемости, основанные на обработке больших данных, что позволяет формировать индивидуальные образовательные траектории студентов. Дополнительно реализуются программы подготовки специалистов по направлениям Data Science, кибербезопасности и искусственного интеллекта, что направлено на сокращение кадрового дефицита в IT-сфере.

Несмотря на достигнутые результаты, исследование выявило ряд системных проблем. По оценкам экспертов, дефицит квалифицированных IT-специалистов в Казахстане составляет десятки тысяч человек. Уровень цифровых компетенций населения остаётся неравномерным, особенно в сельских регионах. Кроме того, дальнейшее развитие искусственного интеллекта требует совершенствования нормативно-правовой базы, включая регулирование вопросов ответственности за решения, принимаемые алгоритмами, и защиту персональных данных.

Серьёзным вызовом остаётся обеспечение кибербезопасности. Рост количества цифровых сервисов сопровождается увеличением числа киберинцидентов. Это требует усиления национальной системы информационной безопасности и внедрения комплексных механизмов защиты данных как в государственном, так и в частном секторе.

Сравнительный анализ показывает, что после начала активной реализации политики цифровой трансформации произошли существенные количественные и качественные изменения в экономике и государственном управлении. Наиболее заметные результаты достигнуты в сфере электронного правительства и финансового сектора, где внедрение искусственного интеллекта позволило повысить скорость и эффективность процессов.

Таблица 2 - Сравнительная таблица цифровых показателей: Казахстан, Эстония, Сингапур

Показатель	Казахстан	Эстония	Сингапур
Интернет-проникновение (% населения)	≈ 92–93 % используют интернет (2024–25)	≈ 92–93 % (2025 данные)	высокий уровень (согласно Internet Society, устойчивые показатели)
Доля цифровой экономики / DE в ВВП (%)	~15.6 %	~17.3 %	~18.6 %
E-Government Development (EGDI) — глобальный рейтинг	24 место из 193 по EGDI (2024)	входит в число развитых ЕС-стран; высокий сервис дигитализации (DESI)	один из мировых лидеров по уровню цифрового правит. (UN eGov/IMD)
Уровень готовности к кибербезопасности	Общий Global Cybersecurity Index ≈ 94.05 по данным Internet Society (2024)	Общий Global Cybersecurity Index ≈ 96.5 по данным Internet Society (2024)	Общий Global Cybersecurity Index ≈ 99,86 по данным Internet Society (2024)
Доступ широкополосного интернета (%)	≈ 94.5 % сетей 4G (оценка на 2025)	данные конкретные по покрытию (≥95 % семей с доступом по Statistikaamet)	параметры инфраструктуры очень высокие, данные косвенные из рейтингов
Развитие цифровых услуг (электронные госуслуги)	~95 % госуслуг доступны онлайн (ООН-источник)	стабильно высокий уровень услуг и высокий рейтинг «Digital Public Services» в ЕС- индексе (DESI)	≈99 % госуслуг цифровизировано (UN Survey)

Интернет-проникновение: все три страны имеют очень высокий уровень доступа к интернету — выше средних мировых показателей (~74 %).

Цифровая экономика: Сингапур значительно опережает в доле цифровых технологий в ВВП (~18.6 %); в Казахстане значительный рост ИКТ-сектора, но официальных сопоставимых данных по доле цифровой экономики нет.

E-Government: Эстония и Сингапур традиционно показывают очень высокий уровень цифровых госуслуг; Казахстан уже входит в глобальный топ-25 электронного правительства (24 место).

Кибербезопасность: Сингапур лидирует по уровню готовности к киберугрозам (~99.86), Казахстан также имеет высокий индекс, близкий к уровню развитых стран.

Заключение. Проведённое исследование показало, что цифровая трансформация в Республике Казахстан является стратегическим направлением долгосрочного социально-экономического развития страны. Внедрение цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта оказывает комплексное влияние на государственное управление, финансовый сектор, промышленность, образование и сферу услуг. Реализация государственной программы Цифровой Казахстан позволила создать институциональную и инфраструктурную основу для формирования цифровой экономики.

Анализ статистических показателей свидетельствует о значительном прогрессе в развитии интернет-инфраструктуры, расширении электронных государственных услуг и росте IT-сектора. Казахстан входит в число стран с высоким уровнем развития электронного правительства, что подтверждается международными рейтингами. Существенно увеличилась доступность цифровых сервисов для населения и бизнеса, сократились административные барьеры, повысилась прозрачность государственных процессов.

Внедрение технологий искусственного интеллекта демонстрирует положительные результаты в финансовом секторе, где автоматизированные системы анализа данных повышают точность оценки рисков и ускоряют принятие решений. В промышленности элементы предиктивной аналитики и автоматизированного управления способствуют повышению производительности и снижению издержек. В образовательной сфере цифровизация расширяет возможности дистанционного обучения и формирования индивидуальных образовательных траекторий.

Вместе с тем сравнительный анализ с такими странами, как Эстония[10] и Сингапур[11], показал, что при достигнутых успехах Казахстану предстоит дальнейшее наращивание доли цифровой экономики в ВВП, развитие экспорта ИКТ-услуг и усиление кадрового потенциала в сфере искусственного интеллекта. Существенным вызовом остаётся дефицит квалифицированных специалистов, а также необходимость совершенствования нормативно-правовой базы в области регулирования ИИ и защиты персональных данных.

Отдельного внимания требует обеспечение кибербезопасности в условиях роста цифровых сервисов и увеличения числа киберинцидентов. Формирование устойчивой цифровой экосистемы невозможно без комплексной системы защиты информации, развития национальных технологических решений и повышения уровня цифровой грамотности населения.

Таким образом, цифровая трансформация и развитие искусственного интеллекта в Казахстане находятся на этапе активного институционального становления. Дальнейший прогресс будет зависеть от интеграции научно-исследовательского потенциала, поддержки инновационного предпринимательства, развития человеческого капитала и укрепления международного сотрудничества в сфере цифровых технологий.

Комплексный и системный подход к развитию национальной экосистемы искусственного интеллекта позволит Казахстану повысить конкурентоспособность экономики, ускорить технологическую модернизацию и обеспечить устойчивый экономический рост в условиях глобальной цифровой трансформации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа Цифровой Казахстан. – Астана, 2017.
2. Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан. Отчёты о развитии цифровой экономики Республики Казахстан. – Астана, 2023–2024.

3. Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Официальные статистические данные по уровню интернет-проникновения и ИКТ-сектору. – 2024.
4. United Nations. E-Government Survey 2024. – New York, 2024.
5. International Telecommunication Union. Global Cybersecurity Index 2024. – Geneva, 2024.
6. Astana Hub. Годовой отчет о развитии IT-экосистемы. – Астана, 2024.
7. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva: World Economic Forum, 2016.
8. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. – New York: W.W. Norton & Company, 2014.
9. OECD. Digital Economy Outlook 2023. – Paris, 2023.
10. Эстония Digital Development Report. – Tallinn, 2024.
11. Сингапур Smart Nation Initiative Report. – Singapore, 2024.

УДК 06.71.07

Кенкелді М.А., Каримов К.К., студенты

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Мелекова А.Т., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТRENДЫ РАЗВИТИЯ АПК КАЗАХСТАНА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются ключевые проблемы и тенденции развития агропромышленного комплекса Казахстана в 2024–2025 гг. Проанализированы климатические и ресурсные ограничения, влияющие на устойчивость сельскохозяйственного производства. Выделены направления диверсификации посевов, развития переработки и экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью. Особое внимание уделено цифровизации, водосбережению и институциональным реформам. Обоснована необходимость синхронизации государственной политики, инвестиций и инноваций для обеспечения устойчивого роста отрасли.

Ключевые слова: *развитие АПК, устойчивость сельского хозяйства, государственная поддержка, цифровизация*

Агропромышленный комплекс Казахстана играет стратегически важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и устойчивом развитии сельских территорий. В то же время сектор характеризуется высокой зависимостью от природно-климатических факторов и состояния водных ресурсов, что повышает его уязвимость к засухам и экстремальным погодным явлениям. Наряду с этим АПК остаётся значимым источником экспортной выручки и важным элементом формирования цепочек добавленной стоимости, что обуславливает необходимость его технологической модернизации и повышения эффективности функционирования.

Целью статьи является выявление ключевых проблем и актуальных трендов развития агропромышленного комплекса Казахстана на основе анализа статистических данных и международных оценок, а также разработка практических рекомендаций, направленных на обеспечение устойчивого развития отрасли в условиях возрастающих климатических и рыночных рисков.

Одной из наиболее острых проблем агропромышленного комплекса Казахстана является деградация земельных ресурсов. По данным ФАО, процессы опустынивания, деградации почв и засухи затрагивают около 66% территории страны. Существенную проблему представляет засоление орошаемых земель: в регионе до 40–80% таких территорий подвержены засолению и переувлажнению, при этом для Казахстана характерна высокая доля солонцеватых почв [2]. Это снижает эффективность использования земель и урожайность, что требует внедрения агрономелиоративных мероприятий и устойчивых агротехнологий.

Климатические изменения усиливают дефицит водных ресурсов, особенно в южных регионах, где сельское хозяйство зависит от орошения. Изношенность ирригационной инфраструктуры, потери воды и недостаточный учет водопользования приводят к росту издержек и снижению эффективности. В отсутствие модернизации оросительных систем и внедрения водосберегающих технологий (капельного и дождевального орошения) возрастает риск снижения урожайности и устойчивости аграрного производства.

Сдерживающим фактором развития АПК является недостаточный уровень технологической оснащенности. По данным ОЭСР, в 2023 г. баланс питательных веществ в почвах составил –14,1 кг/га, что свидетельствует о деградации почвенного плодородия [3]. Это обусловлено недостаточным внесением удобрений и слабым развитием агрохимического сервиса, что снижает устойчивость урожайности.

Недостаточное развитие инфраструктуры хранения, переработки и транспортировки сельскохозяйственной продукции является важным сдерживающим фактором. Неравномерное распределение складских мощностей и перерабатывающих предприятий приводит к сезонным потерям и колебаниям цен.

Ограниченные возможности лабораторной диагностики и сертификации продукции препятствуют выходу на международные рынки с высокой добавленной стоимостью. Высокие транспортные издержки и недостаточная развитость логистических цепочек дополнительно снижают конкурентоспособность казахстанской продукции.

Существенным барьером остаются кадровый дефицит и институциональные ограничения, включая сложность доступа к финансированию и недостаточное развитие кооперации, что сдерживает внедрение инноваций и повышение производительности отрасли (таблица-1).

Таблица 1 — Матрица «проблема–ответ»

Проблема	Управленческий и технологический ответ
Деградация земель и засоление	Агромелиорация, восстановление пастбищ, устойчивые сорта
Водный дефицит	Водосберегающее орошение, модернизация инфраструктуры
Низкая доля переработки	Инвестиции в глубокую переработку, агрокластеры
Технологическое отставание	Обновление техники, точное земледелие
Кадровый дефицит	Подготовка кадров, цифровые сервисы обучения

Животноводство Казахстана зависит от устойчивости кормовой базы и состояния пастбищных ресурсов. Деградация пастбищ, дефицит качественных кормов и недостаточная ветеринарная инфраструктура повышают издержки и снижают устойчивость отрасли. В этих условиях необходимы меры по укреплению кормопроизводства, развитию селекционно-племенной работы и повышению эффективности ветеринарного контроля.

Агропромышленный комплекс также подвержен значительным рыночным и ценовым рискам, связанным с колебаниями цен на продукцию и ресурсы. Сезонность производства и ограниченные мощности хранения усиливают нестабильность доходов производителей. Это повышает значимость инструментов управления рисками, включая агрострахование, форвардные контракты и кооперацию. Современное состояние и динамика сельскохозяйственного производства представлены в таблице 2.

В то же время развитие переработки способствует снижению зависимости от ценовой конъюнктуры за счёт увеличения доли продукции с высокой добавленной стоимостью. Это обеспечивает более устойчивые доходы, сокращает сезонные потери и стимулирует занятость в смежных секторах.

В 2024 г. объем валовой продукции сельского хозяйства за 11 месяцев вырос до 7,8 трлн тенге, при этом растениеводство увеличилось на 19,9%, животноводство — на 3,2%. В том же году было намолочено 26,7 млн.т. зерна при средней урожайности 16,1 ц/га, а сбор масличных культур составил 3,2 млн.т. [4]. В 2025 г. завершение уборочной кампании зафиксировало рекордный валовой сбор зерна — 27,1 млн т с урожайностью 17 ц/га, что демонстрирует рост эффективности на фоне структурных изменений в посевах [5].

Таблица 2 — Ключевые показатели производства в растениеводстве за 2024-2025 гг.

Показатель	2024	2025
Валовой сбор зерна, млн т	26,7	27,1
Средняя урожайность зерна, ц/га	16,1	17,0
Сбор масличных, млн т	3,2	4,9

Параллельно наблюдается рост значения переработки сельскохозяйственной продукции. Увеличение мощностей переработки позволяет трансформировать часть сырья в продукты с более высокой добавленной стоимостью, что снижает уязвимость отрасли к колебаниям мировых цен на зерно и масличные культуры. Для региональной экономики это сопровождается созданием дополнительных рабочих мест в логистике, хранении, переработке и смежных сервисных отраслях, тогда как для производителей такие меры способствуют сокращению сезонных потерь и формированию более устойчивого денежного потока.

Развитие животноводства определяется состоянием кормовой базы и пастбищных ресурсов. В условиях их деградации и ограниченности водных ресурсов приоритетными остаются повышение продуктивности, совершенствование племенной работы и формирование устойчивых систем откорма. Современное развитие агропромышленного комплекса Казахстана характеризуется формированием структурных и технологических тенденций, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли.

Одним из ключевых направлений трансформации аграрного сектора является диверсификация структуры посевных площадей с увеличением доли высокомаржинальных культур. В 2025 г. валовой сбор масличных культур достиг 4,9 млн т, что свидетельствует о смещении производственной специализации в сторону более доходных сегментов [6]. Диверсификация способствует снижению зависимости от конъюнктуры зернового рынка, повышению устойчивости доходов сельхозпроизводителей и формированию сырьевой базы для развития перерабатывающей промышленности.

Важной тенденцией является постепенный переход от сырьевой ориентации к углубленной переработке сельскохозяйственной продукции. По данным государственных органов, доля переработанной продукции в структуре экспорта достигла 52%, а экспорт подсолнечного масла увеличился до 600 тыс. т [6]. Данная динамика отражает формирование устойчивых экспортных каналов и повышение роли продукции с высокой добавленной стоимостью в структуре внешней торговли.

Наблюдается рост объемов государственной поддержки аграрного сектора, включая расширение программ льготного кредитования и субсидирования. Повышается адресность мер государственной поддержки и их ориентация на повышение эффективности производства, что соответствует современным международным подходам к развитию сельского хозяйства. Существенную роль играют также инструменты агрострахования и механизмы управления рисками, способствующие снижению уязвимости сельхозпроизводителей к внешним шокам.

Цифровая трансформация становится одним из ключевых факторов повышения эффективности АПК. Отмечается развитие интегрированных информационных платформ, включая системы e-Agriculture, обеспечивающих прослеживаемость продукции на всех этапах — от производства до реализации [7]. Внедрение цифровых решений способствует снижению транзакционных издержек, повышению прозрачности распределения государственной поддержки и улучшению управляемости отрасли. Дополнительное значение приобретает использование технологий точного земледелия, спутникового мониторинга и аналитики данных.

В условиях усиления климатических рисков возрастает значение адаптации аграрного производства к изменяющимся природным условиям. Государственная политика ориентирована на внедрение водосберегающих технологий, сокращение доли водоемких культур и повышение эффективности использования природных ресурсов. Расширяется применение технологий минимальной и нулевой обработки почвы, а также методов сохранения влаги и органического вещества, что способствует повышению устойчивости сельскохозяйственного производства.

В условиях фрагментации сельскохозяйственного производства усиливается роль кооперационных форм организации и сервисных моделей. Создание сельскохозяйственных кооперативов, сервисных центров и развитие подрядных форм взаимодействия позволяют снизить издержки производства, обеспечить доступ к современной технике и технологиям, а

также повысить эффективность использования ресурсов, особенно в сегменте малых и средних хозяйств.

Тенденция к увеличению переработки и экспорта продукции требует значительных инвестиций в инфраструктуру хранения, транспортировки и логистики. Развитие элеваторных мощностей, холодильных цепочек, транспортных коридоров и логистических узлов способствует снижению потерь продукции, повышению доступности рынков и улучшению экономической эффективности агропроектов. Инфраструктурные инвестиции обладают мультипликативным эффектом, стимулируя развитие смежных отраслей.

Агропромышленный комплекс Казахстана характеризуется выраженной территориальной дифференциацией, обусловленной природно-климатическими условиями. Северные регионы специализируются на производстве зерновых и формируют экспортный потенциал, южные — на орошаемом земледелии и подвержены водному дефициту, тогда как западные и центральные области ориентированы на пастбищное животноводство, сталкиваясь с деградацией пастбищ и ограничениями ветеринарной инфраструктуры.

Такая неоднородность требует дифференцированной региональной политики и развития межрегиональной кооперации. Сбалансированное распределение ресурсов, развитие транспортной инфраструктуры и унификация стандартов качества способствуют снижению сезонности и повышению устойчивости доходов сельхозпроизводителей.

Обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса требует реализации комплекса взаимосвязанных мер.

Во-первых, приоритетным направлением является климатическая адаптация, включая восстановление деградированных земель, внедрение устойчивых сортов сельскохозяйственных культур и развитие агрометеорологии. Во-вторых, необходимо ускорение модернизации ирригационной инфраструктуры и расширение применения водосберегающих технологий. В-третьих, важным условием повышения производительности является обновление материально-технической базы, развитие агрохимического сервиса и систем мониторинга почвенного плодородия. В-четвертых, требуется стимулирование развития перерабатывающей промышленности, агрокластеров и экспортной инфраструктуры. В-пятых, особое значение имеет развитие человеческого капитала, включая подготовку специалистов в области агрономии, инженерии и цифровых технологий. В-шестых, необходимы институциональные реформы, направленные на упрощение доступа к финансированию, развитие кооперации и повышение прозрачности механизмов государственной поддержки (таблица-3).

Таблица 3 — Приоритетные направления и ожидаемые эффекты

Направление	Ожидаемый эффект
Водосберегающее орошение	Снижение потерь воды, устойчивость урожайности
Глубокая переработка	Рост добавленной стоимости и экспортной выручки
Цифровизация	Прозрачность поддержки и снижение транзакционных издержек
Агрометеорология	Восстановление плодородия и снижение засоления
Кадровые программы	Рост компетенций и ускорение внедрения технологий

Дополнительно важным направлением является укрепление взаимодействия науки, образования и бизнеса, что позволит ускорить внедрение инновационных решений и повысить технологический уровень отрасли.

Формирование эффективных цепочек добавленной стоимости «производство — переработка — логистика — рынок» является ключевым фактором повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса. Развитие глубокой переработки сельскохозяйственной продукции способствует увеличению добавленной стоимости и снижению зависимости от сырьевой конъюнктуры.

На внутреннем рынке важнейшее значение имеют развитие инфраструктуры хранения и распределения, включая холодильные цепочки, что обеспечивает снижение потерь и стабилизацию цен. На внешних рынках ключевыми факторами конкурентоспособности становятся соответствие международным стандартам качества, прослеживаемость продукции и развитие экспортной логистики. Дополнительное значение приобретает формирование национальных брендов и расширение маркетинговых каналов.

Агропромышленный комплекс Казахстана находится в стадии структурной трансформации, характеризующейся усилением роли диверсификации производства, развитием

переработки, цифровизации и внедрением ресурсосберегающих технологий. Вместе с тем сохраняются системные ограничения, связанные с деградацией земель, дефицитом водных ресурсов и технологическим отставанием.

Обеспечение долгосрочной устойчивости отрасли требует комплексной синхронизации государственной политики, инвестиционных процессов и инновационного развития. Реализация обозначенных приоритетов позволит повысить конкурентоспособность агропромышленного комплекса, укрепить продовольственную безопасность и обеспечить устойчивое развитие сельских территорий Казахстана.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экономика сельского хозяйства / под ред. Н. Я. Коваленко. — М.: Юрайт, 2024.
2. FAO. FAO hosts seminars to support drought- and salinity-resilient crops for Kyzylorda farmers. 28.06.2024. URL: <https://www.fao.org/countryprofiles/news-archive/detail-news/fr/c/1708583/> (дата обращения: 17.03.2026).
3. OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025: Kazakhstan. 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2025/10/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation-2025_354e7040/full-report/kazakhstan_68dda758.html (дата обращения: 17.03.2026).
4. Official Information Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. Gross agricultural output increased by 13.4% in Kazakhstan. 17.12.2024. URL: <https://primeminister.kz/en/news/gross-agricultural-output-increased-by-134-in-kazakhstan-29483> (дата обращения: 17.03.2026).
5. Official Information Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. Implementation of Presidential Instructions: Kazakhstan Achieves Record Harvest of Grain and Other Agricultural Crops. 04.11.2025. URL: <https://primeminister.kz/en/news/implementation-of-presidential-instructions-kazakhstan-achieves-record-harvest-of-grain-and-other-agricultural-crops-30683> (дата обращения: 17.03.2026).
6. Official Information Source of the Prime Minister of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan Increases Exports of Processed Agricultural Products. 17.02.2026. URL: <https://primeminister.kz/en/news/kazakhstan-increases-exports-of-processed-agricultural-products-31088> (дата обращения: 17.03.2026).
7. OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025: Kazakhstan (digitalisation/e-Agriculture). 2025. URL: https://www.oecd.org/en/publications/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation-2025_a80ac398-en/full-report/kazakhstan_68dda758.html (дата обращения: 17.03.2026).

ТҮЙІН

Мақалада 2024–2025 жылдары Қазақстанның агроөнеркәсіп кешенінің (АӨК) дамуының негізгі мәселелері мен перспективалық бағыттары қарастырылған. Зерттеуде ресми статистикалық деректер мен халықаралық сараптамалық бағалаулар негізінде саланың қазіргі жағдайы талданды. 2025 жылы астықтың жалпы түсімі 27,1 млн тоннаға, майлы дақылдардың түсімі 4,9 млн тоннаға жетіп, оң динамика байқалды. Алайда, ФАО деректері бойынша аумақтың 66% -ы жер деградациясына ұшыраған, су тапшылығы және технологиялық артта қалу саланың тұрақты дамуына кедергі келтіруде. Негізгі трендтер ретінде егіс алқаптарын әртараптандыру, қайта өңдеу үлесінің артуы (экспорттағы үлесі 52%), су үнемдеу технологияларын енгізу және цифрландыру айқындалды. Қорытындыда табиғи ресурстық саясатты, мемлекеттік қолдауды және инфрақұрылымдық инвестицияларды үйлестіру арқылы саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажеттілігі негізделген.

ABSTRACT

The article examines the key problems and development trends of Kazakhstan's agro-industrial complex (AIC) for 2024–2025. Based on official statistics and international assessments, the study analyzes the current state of the sector. Positive dynamics were recorded in 2025, with grain harvest reaching 27.1 million tons and oilseed production reaching 4.9 million tons. However, according to FAO data, 66% of the territory is affected by land degradation, while water scarcity and technological backwardness hinder sustainable development. The main trends identified include crop diversification, an increasing share of processing (52% in exports), adoption of water-saving technologies, and digitalization. The conclusion substantiates the need to enhance the sector's competitiveness by synchronizing natural resource policy, state support, and infrastructure investments.

«ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ

ӘОЖ 37.013.41

Даулетбаева С.Б., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

Джакупова А.Г., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ,
Орал қ, Қазақстан

СТУДЕНТ ЖАСТАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫН САҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ТҮЙІН

Бұл мақалада студент жастардың денсаулығын сақтау мәселелері қарастырылады. Қазіргі қоғамда жастардың өмір салтының өзгеруі, оқу жүктемесінің артуы, дұрыс тамақтанбау және физикалық белсенділіктің төмендеуі олардың денсаулығына кері әсерін тигізуде. Сонымен қатар студенттердің психологиялық жағдайы, күйзеліс деңгейі және әлеуметтік факторлар да денсаулыққа ықпал етеді. Мақалада студенттердің денсаулығына әсер ететін негізгі факторлар талданып, оны сақтау мен нығайтудың жолдары ұсынылады.

***Түйін сөздер:** студент, жастар денсаулығы, салауатты өмір салты, дұрыс тамақтану, стресс, физикалық белсенділік*

Кіріспе. Қазіргі уақытта жастардың денсаулығы қоғамдағы маңызды әлеуметтік мәселелердің бірі болып табылады. Студенттік кезең – адамның тұлғалық дамуы, кәсіби қалыптасуы және әлеуметтік бейімделуі жүретін ерекше кезең. Бұл уақытта жастар жаңа ортаға бейімделіп, білім алып, болашақ мамандығына дайындалады.

Алайда осы кезеңде студенттердің өмір салты айтарлықтай өзгереді. Оқу жүктемесінің көп болуы, уақыт тапшылығы, дұрыс ұйқы режимінің сақталмауы және дұрыс тамақтанбау сияқты факторлар олардың денсаулығына теріс әсер етеді. Сонымен қатар қазіргі жастардың көпшілігі бос уақытын компьютер мен смартфон алдында өткізеді. Бұл физикалық белсенділіктің төмендеуіне әкеледі.

Студент жастардың денсаулығын сақтау тек жеке адамның мәселесі емес, сонымен қатар қоғамның болашағына әсер ететін маңызды фактор болып табылады. Себебі дені сау жастар – елдің әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі күші.

Осыған байланысты студент жастардың денсаулығын сақтау және нығайту мәселесін ғылыми тұрғыдан зерттеу ерекше маңызға ие.

Студенттердің денсаулығына әсер ететін факторлар! Студенттердің денсаулығына көптеген факторлар әсер етеді. Бұл факторларды бірнеше топқа бөлуге болады: әлеуметтік, психологиялық және физиологиялық факторлар.

Өмір салтының әсері. Студенттердің өмір салты олардың денсаулығына тікелей әсер етеді. Көптеген студенттер уақыттың жетіспеуіне байланысты күн тәртібін дұрыс ұйымдастырмайды. Ұйқының жеткіліксіздігі, кеш жату және таңертең ерте тұру ағзаның шаршауына алып келеді.

Сонымен қатар қазіргі заманғы технологиялардың дамуы жастардың өмір салтын өзгертіп жіберді. Компьютер мен смартфонды ұзақ пайдалану көздің көру қабілетінің нашарлауына, омыртқа ауруларының пайда болуына және физикалық белсенділіктің азаюына себеп болуы мүмкін.

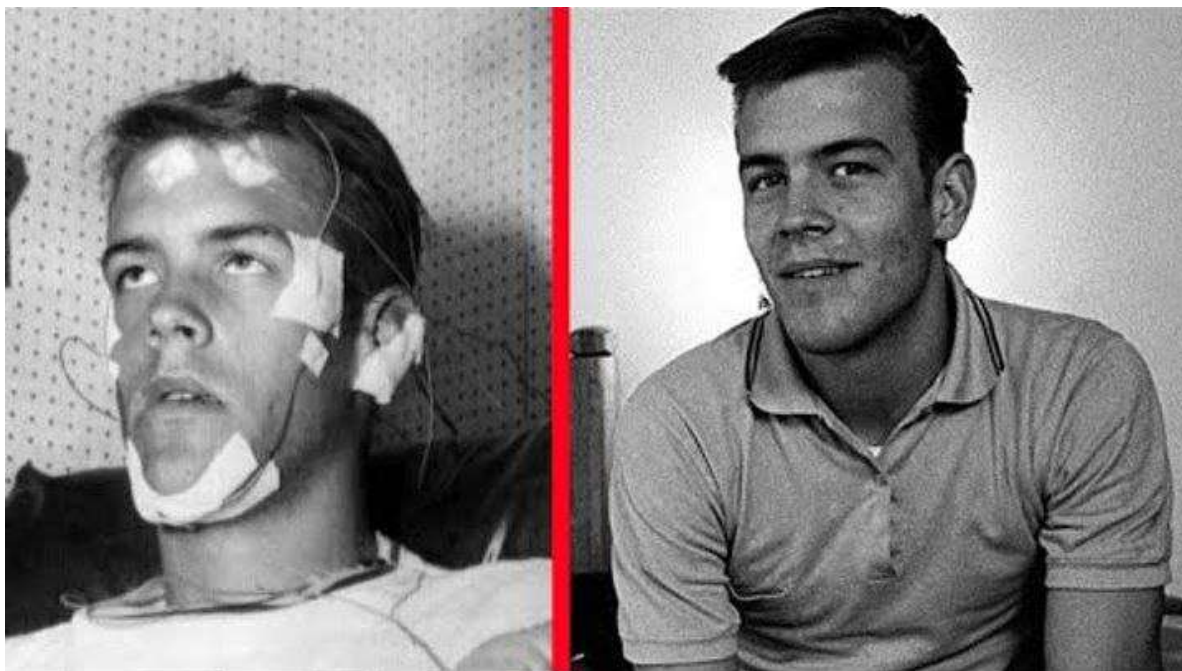
Дұрыс тамақтанбау мәселесі. Студент жастардың арасында дұрыс тамақтанбау кең таралған мәселелердің бірі болып табылады. Көптеген студенттер уақыт тапшылығына байланысты тез дайындалатын тағамдарды немесе фаст-фуд өнімдерін жиі тұтынады.

Дұрыс тамақтанбау ағзаға қажетті дәрумендер мен минералдардың жетіспеуіне әкеледі. Бұл иммунитеттің әлсіреуіне, асқазан-ішек жолдарының ауруларына және жалпы денсаулықтың нашарлауына себеп болуы мүмкін.

Психологиялық күйзеліс және стресс. Студенттердің денсаулығына әсер ететін маңызды факторлардың бірі – психологиялық күйзеліс. Оқу жүктемесінің көп болуы, емтихан

кезеңіндегі уайым, болашаққа деген алаңдаушылық студенттердің психологиялық жағдайына әсер етеді.

Ұзақ уақыт бойы жалғасқан стресс адамның жүйке жүйесіне, жүрек-қан тамыр жүйесіне және жалпы ағзаның жағдайына кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан психологиялық тұрақтылық студенттердің денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарады.



Сурет 1 - Рэнди Гарднердің оң жақтағы эксперимент алдында түскен суреті. Сол жақтағы 11 тәулік бойы ұйықтамаған түріндегі суреті

Ұйқының студенттердің денсаулығына әсері. Ғылыми зерттеулер ұйқының адам ағзасы үшін өте маңызды физиологиялық қажеттілік екенін көрсетеді. Ұйқы ағзаның қалпына келуіне, жүйке жүйесінің демалуына және когнитивтік процестердің қалыпты жұмыс істеуіне ықпал етеді. Ұйқының маңыздылығын дәлелдейтін белгілі тәжірибелердің бірі – 1964 жылы америкалық студент Рэнди Гарднер жүргізген эксперимент.

Аталған тәжірибеде Рэнди Гарднер әдейі 11 тәулік бойы ұйықтамай, ұйқысыздықтың адам ағзасына әсерін зерттеген. Бақылау барысында 3–4 күн өткен соң оның жағдайында айтарлықтай өзгерістер байқалған: қатты шаршау, есте сақтау қабілетінің төмендеуі, ашуланшақтықтың күшеюі, көру галлюцинациялары және зейіннің әлсіреуі пайда болған. Эксперимент аяқталғаннан кейін ол ұзақ уақыт демалып, ұйқы арқылы ағзасы қайта қалпына келген. Бұл тәжірибе ұйқының адамның физикалық және психологиялық жағдайына тікелей әсер ететінін дәлелдейді.

Ұйқы режимінің денсаулыққа әсері адамның биологиялық процестерімен де тығыз байланысты. Ғылыми зерттеулерге сәйкес, түнгі уақытта адам ағзасында мелатонин гормоны бөлінеді. Бұл гормон биологиялық ырғақты реттеп, ағзаның қалпына келу процестерін қамтамасыз етеді. Мелатонин гормоны негізінен түнгі 22:00–02:00 аралығында белсенді бөлінеді. Сондықтан дәл осы уақытта ұйықтау ағзаның дұрыс жұмыс істеуіне ықпал етеді.

Егер адам бұл уақытта ұйықтамаса, гормонның бөліну процесі бұзылып, ағзаның шаршауы, иммунитеттің төмендеуі және жүйке жүйесінің әлсіреуі байқалуы мүмкін. Өкінішке қарай, студенттердің көпшілігі кеш ұйықтап, жеткілікті демалмайды. Мұндай жағдай оқу қабілетінің төмендеуіне, есте сақтау қабілетінің нашарлауына және жалпы денсаулықтың әлсіреуіне әкелуі мүмкін.

Студент жастардың денсаулығын сақтау жолдары. Студент жастардың денсаулығын сақтау үшін бірнеше маңызды шараларды жүзеге асыру қажет.

Салауатты өмір салтын қалыптастыру. Салауатты өмір салты – денсаулықты сақтаудың негізгі шарттарының бірі. Ол дұрыс тамақтану, жеткілікті ұйқы, физикалық белсенділік және зиянды әдеттерден бас тарту сияқты элементтерден тұрады.

Студенттер өздерінің күн тәртібін дұрыс ұйымдастыруы қажет. Күніне кемінде 7–8 сағат ұйықтау ағзаның толық қалпына келуіне мүмкіндік береді.

Физикалық белсенділіктің маңызы. Дене белсенділігі адамның денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарады. Спортпен тұрақты түрде шұғылдану жүрек-қан тамыр жүйесінің жұмысын жақсартады, иммунитетті күшейтеді және адамның жалпы физикалық жағдайын жақсартады.

Студенттер үшін жүгіру, жүзу, фитнес, гимнастика сияқты спорт түрлері өте пайдалы. Сонымен қатар күнделікті серуендеу де денсаулыққа оң әсер етеді.

Дұрыс тамақтану мәдениеті. Дұрыс тамақтану – денсаулықты сақтаудың маңызды факторларының бірі. Студенттердің күнделікті рационнда ақуыздарға, дәрумендерге және минералдарға бай тағамдар болуы керек.

Көкөністер мен жемістерді жеткілікті мөлшерде тұтыну ағзаның иммундық жүйесін күшейтеді. Сонымен қатар газдалған сусындар мен фаст-фуд өнімдерін шектеген дұрыс.

Білім беру ұйымдарының рөлі. Студенттердің денсаулығын сақтауда жоғары оқу орындарының да рөлі маңызды. Университеттерде студенттердің физикалық және психологиялық жағдайын қолдауға бағытталған түрлі бағдарламалар ұйымдастырылуы тиіс.

Мысалы, спорттық секциялар, денсаулық күндері, психологиялық кеңес беру қызметтері студенттердің денсаулығын нығайтуға көмектеседі. Сонымен қатар оқу орындары студенттер арасында салауатты өмір салтын насихаттауы қажет.

Зерттеу матрениалдары мен әдістері. Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

- Сауалнама (анкеталау);

- Статистикалық талдау;

- Салыстырмалы әдіс.

- Сауалнамаға 100+ студент қатысты. Сұрақтар студенттердің өмір салты, денсаулық жағдайы және психологиялық күйіне қатысты болды.

-

1. Ұйқы режимі бойынша талдау

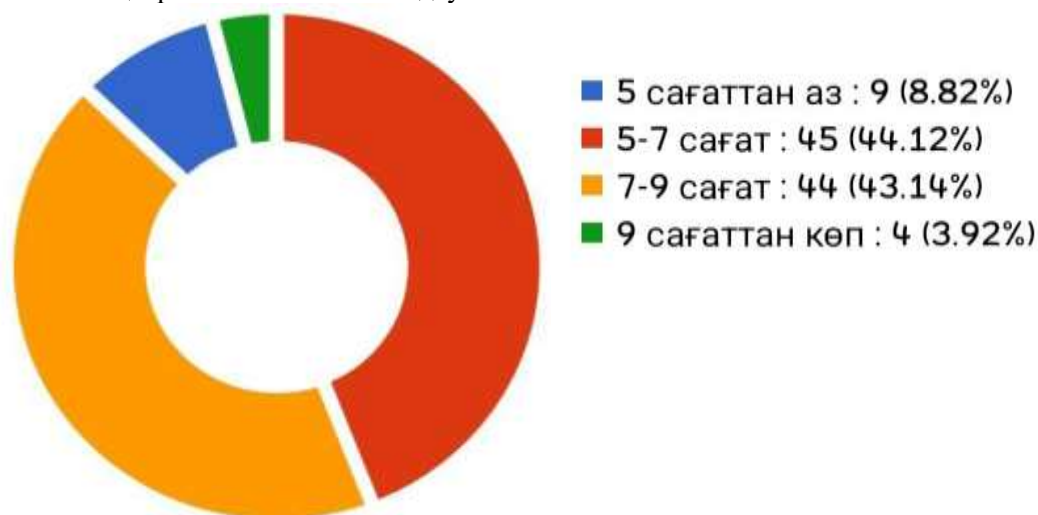


Диаграмма нәтижесі бойынша:

8.82% студент 5 сағаттан аз ұйықтайды.

44.12% студент 5-7 сағат ұйықтайды.

43.14% студент 7-9 сағат ұйықтайды.

3.92% студент 9 сағаттан көп ұйықтайды.

режимінің бұзылуы кең таралған мәселе екенін көрсетеді.

Талдау:

Студенттердің басым бөлігі (шамамен 52%-дан астамы) жеткіліксіз ұйықтайды (5–7 сағат және одан аз).

Бұл студент жастар арасында ұйқы

2. Физикалық белсенділік. Студенттердің қаншалықты спортпен айналысатыны туралы.

■ Күн
■ Апт
■ Сир
■ Мүл



Диаграмма нәтижесі бойынша:
14% - күнделікті спортпен айналысады.
43% - аптасына 2-3 рет.
37% - сирек.
6% - мүлдем айналыспайды.

Талдау:
Студенттердің басым бөлігі айналысады, бірақ олардың ішінде тек аз бөлігі ғана оны тұрақты түрде жасайды.

3. Гаджеттерді қолдану уақыты



■ 2 сағаттан аз : 11 (10.68%)
■ 2-5 сағат : 36 (34.95%)
■ 5-8 сағат : 32 (31.07%)
■ 8 сағаттан көп : 24 (23.3%)

Диаграмма нәтижесі бойынша.
11% - 2 сағаттан аз қолданады.
35% - 2-5 сағат қолданады.
31% - 5-8 сағат қолданады.
23% - 8 сағаттан көп қолданады.

Талдау:
Студенттердің басым бөлігі (31% + 23% = 54%) күніне 5 сағаттан артық гаджет қолданады. Бұл жастар арасында цифрлық құрылғыларға тәуелділік деңгейінің жоғары екенін көрсетеді.

4. Тамақтану жиілігі



■ 1-2 рет : 43 (41.75%)
■ 3 рет : 46 (44.66%)
■ 4 рет және одан көп : 14 (13.59%)

5. Стресс деңгейі



■ Жоғары : 17 (16.5%)
■ Орташа : 47 (45.63%)
■ Төмен : 38 (36.89%)
■ : 1 (0.97%)

Диаграмма нәтижесі бойынша:
 Күніне тамақтанулары.
 43% 1-2 рет
 45% 3 рет
 14% 4 рет және одан көп

Диаграмма нәтижесі бойынша:
 17% - Жоғары
 46% - Орташа
 37% - Төмен

Талдау: Студенттердің төрттен бірі дұрыс тамақтану режимін сақтайды. Бұл асқорыту жүйесіне кері әсер етуі мүмкін.

Талдау: Студенттердің көп бөлігі (63%) белгілі бір деңгейде стресс жағдайында өмір сүреді. Негізгі себеп — қаржылық қиындықтар, одан кейін оқу қысымы келеді. Бұл студенттердің психологиялық жағдайына айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді.

6. Студенттердің өз денсаулығын бағалауы



Талдау: Студенттердің 77% (29% + 48%) өз денсаулығын жақсы немесе өте жақсы деп бағалайды. Бұл — жалпы жағдайдың оң екенін көрсетеді. Алайда 23% (20% + 3%) студент денсаулығын қанағаттанарлық немесе нашар деп бағалайды, яғни әрбір төртінші студентте денсаулыққа қатысты белгілі бір мәселелер бар.

Студенттердің көпшілігі өз денсаулығын жақсы деп бағалайды, бірақ деректер бойынша:

- ✓Ұйқы жеткіліксіз,
- ✓Физикалық белсенділік төмен,
- ✓Гаджетке тәуелділік жоғары,
- ✓Тамақтану режимі кейде дұрыс емес,
- ✓Стресс деңгейі орташа және жоғары деңгейде көп.

Қорытынды. Қорытындылай келе, студент жастардың денсаулығын сақтау қазіргі қоғамдағы маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Студенттердің өмір салты, дұрыс тамақтануы, физикалық белсенділігі және психологиялық жағдайы олардың денсаулығына тікелей әсер етеді.

Дені сау жастар – қоғамның дамуы мен болашағының кепілі. Сондықтан студенттердің денсаулығын сақтау тек жеке адамның ғана емес, бүкіл қоғамның ортақ міндеті болып табылады.

Салауатты өмір салтын қалыптастыру, дұрыс тамақтану, физикалық белсенділік және психологиялық тұрақтылық студенттердің денсаулығын нығайтудың негізгі жолдары болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әбдіқадырова А.Ж. Студент жастардың салауатты өмір салтын қалыптастыру. Алматы: Білім, 2020.
2. Қалиева С.К. Жастар психологиясы. - Астана: Фолиант, 2019.

3. Нұрғалиева Г.Н. Денсаулық сақтау негіздері. Алматы: Эверо, 2021.
4. Назарбаев Н.Ә. Қазақстан – 2050 стратегиясы.
5. Жастар денсаулығы және салауатты өмір салты. Оқу құралы.
6. Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігінің материалдары.
7. Әлеуметтану және жастар саясаты бойынша ғылыми мақалалар.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются проблемы сохранения здоровья студенческой молодежи. В современном обществе изменение образа жизни молодежи, увеличение учебной нагрузки, неправильное питание и снижение физической активности оказывают негативное влияние на их здоровье. Кроме того, на состояние здоровья студентов влияют психологическое состояние, уровень стресса и социальные факторы. В статье анализируются основные факторы, влияющие на здоровье студентов, а также предлагаются пути его сохранения и укрепления.

ABSTRACT

This article discusses the problems of maintaining the health of student youth. In modern society, changes in the lifestyle of young people, increased academic workload, unhealthy nutrition, and decreased physical activity negatively affect their health. In addition, psychological condition, stress levels, and social factors also influence students' health. The article analyzes the main factors affecting students' health and suggests ways to maintain and improve it.

УДК: 004.8:1

Зинелов Е., студент

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Саркулова Г.С., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

ИДЕИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДО ПОЯВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ: ФИЛОСОФСКИЕ И НАУЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются истоки идеи искусственного интеллекта в докомпьютерную эпоху. Показано, что представления о возможности создания «мыслящих» искусственных систем формировались задолго до появления электронных вычислительных машин — в мифологии, философии, логике и инженерной практике. Особое внимание уделяется переходу от образных представлений к формализации мышления в логике и математике. Делается вывод о том, что искусственный интеллект является результатом длительного интеллектуального развития, а не исключительно продуктом цифровой эпохи.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, философия разума, логика, история науки, алгоритм, мышление*

Введение. Сегодня искусственный интеллект воспринимается как достижение современной науки и технологий. Однако сама идея создания «мыслящей машины» имеет гораздо более глубокие корни. Ещё задолго до появления компьютеров люди пытались понять, можно ли воспроизвести человеческое мышление с помощью правил, механизмов или символов.

Идея создания «искусственного разума» или существа, способного мыслить, опираясь на правила и логику, имеет древнюю историю и проявлялась в самых разных формах: мифах, механических устройствах, философских рассуждениях и математических формализациях. Под «докомпьютерной» историей искусственного интеллекта понимается совокупность интеллектуальных традиций и технических разработок, которые сформировали теоретическую и практическую почву для появления ИИ ещё до создания электронных вычислительных машин середины XX века. Этот обзор рассматривает ключевые этапы: от античных мифов и

автоматов до логических и математических систем XIX - начала XX века, и до теоретических основ вычислимости 1930-х годов — которые в совокупности подготовили почву для появления современной дисциплины искусственного интеллекта.

Материалы и методы исследования. В работе использован анализ философских текстов, историко-научных исследований и работ по логике и теории вычислений. Применяются методы историко-философского анализа, сравнения и обобщения.

Результаты исследования и обсуждение. 1. Мифология как первая форма осмысления искусственного разума. Первые представления об «искусственном человеке» появились в мифах и легендах. В них отражается стремление человека создать подобие живого существа.

Например, легенда о Големе описывает создание искусственного существа, которое может действовать самостоятельно, но выходит из-под контроля. Подобные сюжеты показывают двойственное отношение к искусственной жизни: с одной стороны — стремление к созданию, с другой — страх перед последствиями. Таким образом, мифологию можно рассматривать как культурный прототип идеи искусственного интеллекта. Здесь впервые появляется вопрос: может ли созданный человеком объект обладать разумом?

2. Автоматы и инженерная мысль как переход к технологии. Следующий этап связан с развитием механики. Уже в античности создавались автоматы, имитирующие действия человека.

Герон Александрийский описывал устройства, которые могли двигаться и выполнять определённые действия по заранее заданной схеме. Выдающийся мусульманский инженер, изобретатель Аль-Джазари в XIII веке создавал сложные механизмы, включая водяные часы и автоматические устройства. Важно отметить, что эти механизмы работали по заданной последовательности действий. Это позволяет рассматривать их как прообразы программируемых систем. Хотя эти устройства не обладали интеллектом, они сформировали ключевую идею — поведение системы может быть заранее задано. И именно его идеи заложили основу программирования.

3. Философия и логика: можно ли свести мышление к правилам? Одним из ранних предшественников идеи формализации мышления считается Рамон Луллий, средневековый философ XIII века. Он предложил создать универсальную систему знаний, где все истины выводятся из комбинаций основных понятий. Для этого он разработал систему, которую называл «Великим искусством» (Ars Magna)[1]. Суть метода заключалась в том, что основные философские и богословские понятия можно представить в виде символов, а затем комбинировать их по определённым правилам. Чтобы показать, как работает его метод, Луллий придумал специальные вращающиеся круги с буквами и символами. Когда круги вращались, они создавали разные комбинации понятий. Его метод можно рассматривать как раннюю попытку формализации мышления. Именно здесь происходит важный переход — от понимания мышления как духовного акта к пониманию его как процесса обработки информации.

Ключевой поворот произошёл в философии Нового времени. Мыслители начали рассматривать мышление как процесс, который можно описать формально. Рене Декарт и Томас Гоббс утверждали, что мышление можно объяснить как механический процесс. В философии Нового времени появляется важная мысль: человеческое мышление можно попытаться объяснить с помощью чётких правил. Некоторые философы начали рассматривать разум не как нечто таинственное, а как процесс, который подчиняется определённой логике.

Особенно интересной является идея Томаса Гоббса о том, что мышление - это своего рода счёт. Под «счётом» он имел в виду не только арифметику, а более широкий процесс работы разума. Когда человек размышляет, он сравнивает понятия, соединяет одни идеи с другими и делает выводы. Например, если мы знаем несколько фактов и на их основе приходим к новому выводу, то фактически выполняем определённую логическую операцию.

По мнению Гоббса, рассуждение можно представить как последовательность таких операций. Человек словно «складывает» и «сопоставляет» мысли, чтобы получить новое знание. Поэтому процесс мышления можно рассматривать как упорядоченную работу с понятиями[2].

Эта идея была важной, потому что она позволяла по-новому взглянуть на работу разума. Если мышление можно описать как систему операций, то возникает возможность изучать его более точно и даже попытаться воспроизвести подобные процессы с помощью

машин. Позднее именно такие представления о мышлении стали одной из основ для развития логики, информатики и исследований в области искусственного интеллекта.

4. Математизация мышления: от логики к вычислению. В XVII–XIX веках происходит сближение логики и математики. Французский философ, математик Блез Паскаль создаёт механическую вычислительную машину, показывая, что вычисления можно автоматизировать. Готфрид Лейбниц выдвигает идею универсального языка, в котором рассуждения можно свести к вычислению: «давайте посчитаем». Джордж Буль делает решающий шаг — он переводит логику в форму алгебры. Это означает, что рассуждения можно описывать математическими операциями. Именно на этом этапе возникает основа искусственного интеллекта — идея, что мышление можно формализовать и реализовать технически.

5. Программируемые машины как шаг к ИИ. XIX век становится ключевым этапом. Появляются машины, которые можно «настраивать» для выполнения разных задач. Жаккард использует перфокарты для управления ткацким станком. Чарльз Бэббидж разрабатывает проект аналитической машины — универсального вычислительного устройства.

Одной из наиболее прозорливых идей в ранней истории вычислительной техники стала мысль Ады Лавлейс о том, что вычислительная машина способна работать не только с числами. Комментируя проект аналитической машины Чарльза Бэббиджа, она отмечала, что если числовые значения могут быть представлены в виде символов и подчиняться определённым правилам обработки, то машина теоретически может выполнять операции не только с математическими величинами, но и с любыми другими символическими структурами[3].

Иными словами, Лавлейс фактически расширила представление о возможностях вычислительных устройств. В её интерпретации машина могла бы оперировать не только числами, но и знаками, которые обозначают различные объекты, отношения или понятия. Это означало, что принцип вычисления может применяться к самым разным областям — например, к работе с текстами, музыкальными структурами или логическими символами. Главное условие, по её мнению, заключалось в том, чтобы эти объекты можно было представить в формализованной символической системе и задать правила их преобразования.

Такой подход был принципиально новым для середины XIX века, когда вычислительные машины воспринимались исключительно как инструменты для арифметических расчётов. Лавлейс же фактически предположила, что машина способна выполнять операции над абстрактными символами, а не только над количественными величинами. В этом смысле её идеи предвосхищают современное понимание компьютера как универсального устройства обработки информации, где числа, текст, изображения и звук представляются в виде кодов и обрабатываются по заданным алгоритмам. Поэтому многие исследователи считают, что размышления Лавлейс стали одним из ранних философских оснований идеи универсальных вычислений и символической обработки информации — принципа, который лежит в основе современных цифровых технологий и систем искусственного интеллекта.

6. Теория алгоритмов и границы мышления. В XX веке формируются основы теории вычислений. Алан Тьюринг предлагает абстрактную модель машины, способной выполнять любые вычисления по правилам[4]. Это даёт строгий ответ на вопрос: что значит «вычислить»? Работа Тьюринга показывает, что мышление можно рассматривать как алгоритм, но одновременно ставит вопрос о границах этого подхода: всё ли в человеческом мышлении можно алгоритмизировать?

7. Философские проблемы искусственного интеллекта. Несмотря на развитие технических предпосылок, вопрос о природе интеллекта остаётся открытым. Философские проблемы искусственного интеллекта связаны не столько с техническими возможностями машин, сколько с более глубокими вопросами о природе разума, сознания и человеческой уникальности. Появление современных систем искусственного интеллекта заставляет по-новому задуматься о том, что такое мышление, может ли машина действительно понимать информацию и где проходит граница между человеческим и машинным интеллектом.

Одна из центральных философских проблем заключается в вопросе: может ли машина мыслить так же, как человек. С этим связан другой важный вопрос — проблема сознания. Современные системы искусственного интеллекта могут анализировать тексты, распознавать изображения, переводить языки и принимать решения на основе больших массивов данных. Но

остаётся открытым вопрос: обладают ли такие системы сознанием или они лишь выполняют запрограммированные операции. Философы подчёркивают, что человеческое сознание связано не только с обработкой информации, но и с переживаниями, опытом, эмоциями и самосознанием. Пока ни одна машина не демонстрирует подобных свойств.

Ещё одна философская проблема касается понимания и смысла. Американский философ Джон Серл в известном мысленном эксперименте «китайская комната» показал, что система может правильно манипулировать символами и отвечать на вопросы, не понимая их смысла. Этот аргумент направлен против идеи, что простая обработка символов автоматически приводит к появлению настоящего понимания.

Кроме того, развитие искусственного интеллекта поднимает и этические вопросы. Например, кто несёт ответственность за решения, принятые алгоритмом, особенно если эти решения влияют на жизнь людей. Встает проблема доверия к алгоритмам, прозрачности их работы и возможной зависимости общества от цифровых технологий. Наконец, философы обсуждают и более широкий вопрос — как развитие искусственного интеллекта влияет на само понимание человека. Если многие интеллектуальные задачи могут выполнять машины, то что тогда остаётся исключительно человеческой сферой? Этот вопрос заставляет по-новому осмысливать ценность человеческого творчества, критического мышления и моральной ответственности.

Таким образом, философские проблемы искусственного интеллекта выходят далеко за пределы технических разработок. Они касаются фундаментальных вопросов о природе разума, сознания, смысла и месте человека в мире стремительно развивающихся технологий.

Заключение. Анализ докомпьютерного этапа показывает, что искусственный интеллект — это результат длительного развития идей, а не исключительно продукт современных технологий.

Соответственно, можно выделить три ключевых этапа: 1. Мифологический, когда впервые формируется образ искусственного разума. 2. Философский, идет осмысление мышления как процесса. 3. Математический, когда происходит формализация мышления и появляются алгоритмы.

Таким образом, искусственный интеллект возникает на пересечении философии, логики и техники. Современный ИИ — это не просто технология, а продолжение давнего философского вопроса о природе разума. Понимание его истоков позволяет более критически оценивать возможности и ограничения современных интеллектуальных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Клиффорд П. Искусственный интеллект. Иллюстрированная история. От автоматов до нейросетей [Текст] / П. Клиффорд. — М.: Синдбад. — 2021. — 224 с.
- 2 Петрунин Ю.Ю., Рязанов М.А., Савельев А.В. *Философия искусственного интеллекта в концепциях нейронаук* [Текст] / Ю.Ю. Петрунин, М.А. Рязанов, А.В. Савельев. — М., МАКС-Пресс. — 2010. — 250 с.
- 3 Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг. — М.: Вильямс. — 2018. — 300 с.
- 4 Вулдридж М. Введение в искусственный интеллект [Текст] / М. Вулдридж. — М.: Вильямс. — 2020. — 220 с.
- 5 Копеланд Дж. Искусственный интеллект: краткая история [Текст] / Дж. Копеланд. — М.: Эксмо. — 2021. — 215 с.

ТҮЙІН

Мақалада жасанды интеллект идеясының компьютерге дейінгі кезеңдегі бастау көздері қарастырылады. «Ойлай алатын» жасанды жүйелерді құру мүмкіндігі туралы түсініктер электрондық есептеуіш машиналар пайда болмай тұрып-ақ мифологияда, философияда, логикада және инженерлік тәжірибеде қалыптасқаны көрсетіледі. Ерекше назар ойлау туралы бейнелі түсініктерден логика мен математикадағы формализацияға көшу үдерісіне аударылады. Қорытындысында жасанды интеллект тек цифрлық дәуірдің өнімі емес, ұзақ интеллектуалдық дамудың нәтижесі екені тұжырымдалады.

ABSTRACT

The article examines the origins of the idea of artificial intelligence in the pre-computer era. It shows that the concept of creating “thinking” artificial systems emerged long before the advent of electronic computers, taking shape in mythology, philosophy, logic, and engineering practice. Particular attention is paid to the transition from figurative representations of thinking to its formalization in logic and mathematics. The article concludes that artificial intelligence is the result of a long intellectual evolution rather than solely a product of the digital age.

ӘОЖ: 94 (574)/638.3/

Сырым М. , студент

**«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан**

Балжанова Г.Ж, жетекшісі

**«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан**

ЕРТЕ ТЕМІР ДӘУІРІ: ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДАҒЫ ТАРИХИ МАҢЫЗЫ МЕН МӘДЕНИ МҰРАСЫ

ТҮЙІН

Ұсынылып отырған зерттеу жұмысы б.з.д. IX–III ғасырлар аралығын қамтитын ерте темір дәуірінің Қазақстан өңіріндегі тарихи орнын және осы кезеңде қалыптасқан мәдени жетістіктерді жан-жақты қарастыруға арналған. Аталған тарихи кезең Еуразиялық дала белдеуінде тұрған халықтардың шаруашылық жүйесі мен рухани болмысында терең сілкіністер тудырды. Ерте темір дәуірі барысында Қазақстан жерін мекендеген тайпалар темір балқытудың жаңа технологияларын меңгеріп, қоғамдық-саяси ұйымдасудың жоғарырақ деңгейіне өтті. Мақалада осы кезеңнің хронологиялық шекаралары нақтыланып, сақ мәдениетінің өзіндік сипаттары, темір өндеудің шаруашылыққа тигізген ықпалы, сондай-ақ халықаралық тарихнамада «аң стилі» деп танылған бейнелеу өнерінің қалыптасу жолдары саралана зерттелді. Зерттеу нәтижесінде ерте темір дәуірінің Қазақстан халықтарының ұлттық мәдениетін қалыптастырудағы іргелі рөлі дәйектелді.

***Түйін сөздер:** ерте темір дәуірі, сақ тайпалары, Қазақстан археологиясы, аң стилі, қорған дәстүрі, Еуразия даласы, темір металлургиясы, Есік қорғаны*

Кіріспе. Адамзат өркениетінің дамуындағы маңызды технологиялық секірістердің бірі — темірдің балқытылып, тұрмыстық және соғыс мақсатында кеңінен пайдаланылуы. Бұл жаңалықтың тарихи салдары жай ғана материалдық өзгерістермен шектелмеді: ол тайпалар арасындағы саяси тепе-теңдікті өзгерткен, жер игеру мен мал шаруашылығының өнімділігін арттырған және ерте мемлекеттік бірлестіктердің пайда болуына жағдай жасаған кешенді тарихи үдеріс болды. Осы үдерістің белсенді орталықтарының бірі — Қазақстан аумағы, мұнда темір өндіру мен оны пайдаланудың ерте нышандары б.з.д. бірінші мыңжылдықтың бас кезіне жатады[1].

Қазақстан даласы — ерте темір дәуірінің тарихи-мәдени тұрғыдан ерекше маңызды өңірлерінің бірі. Бұл кеңістікте кейінгі тарихнамада сақтар деп атала бастаған тайпалық бірлестіктер гүлденіп, өздерінің бірегей рухани және материалдық мәдениетін жасақтады. Олар дүниежүзілік тарихта мойындалған «аң стилі» бейнелеу өнерімен, ат шаптыру мәдениетімен және монументалды қорған дәстүрімен ерекшеленеді[2].

Ерте темір дәуірінің уақыт шеңбері ғалымдар арасында толық бір пікірге келінбеген мәселе болып қала береді, алайда отандық тарихнамада б.з.д. IX–III ғасырлар аралығы негізге алынады. Осы кезең ішінде Қазақстанның батыс өңірінде массагет және савромат тайпалары, орталық пен шығыста — сақ одақтасулары қалыптасты. Олардың мәдени-шаруашылық үлгісі ортақ болғанымен, аймақтық жағынан айтарлықтай ерекшеленіп отырды[3].

Қазақстан аумағындағы ерте темір дәуірін жүйелі зерттеу XIX ғасырдың аяғынан бастау алады. Алматы, Атырау, Шығыс Қазақстан облыстарында жүргізілген қазба жұмыстарының

нәтижелері осы кезеңнің мол мұрасын айқындай түсті. Осы тұрғыда 1969–1970 жылдары Есік ауданынан табылған «Алтын адам» ерекше маңызға ие болды — аталған жаңалық Қазақстанның ғана емес, жалпы Еуразиялық далалық өркениет тарихын зерттеудің жаңа кезеңін ашты[4].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жұмыстың деректік негізін Қазақстан аумағынан жинақталған археологиялық жәдігерлер туралы мәліметтер, отандық және шетелдік ғалымдардың монографиялары, ғылыми мерзімдік басылымдар мен мұрағат қорларындағы материалдар құрайды. Зерттеудің басты мақсаты — ерте темір дәуірінің Қазақстан жеріндегі хронологиялық шеңберін, мәдени ерекшеліктерін және жалпытарихи маңызын кешенді ғылыми тұрғыдан пайымдау.

Дереккөздер базасы К.А.Ақышев, Ө.Х.Марғұлан, М.К.Қадырбаев, З.С.Самашев, А.З.Бейсенов секілді зерттеушілердің еңбектерін қамтиды. Бұлардан бөлек, Есік қорғанын ашуға және зерттеуге арналған жарияланымдар, сондай-ақ Еуразия далалық аймақтарының ерте темір дәуірін кешенді қарастырған халықаралық ғылыми зерттеулер де деректік тіреу ретінде пайдаланылды.

Зерттеу жұмысында бірнеше ғылыми-методологиялық тәсіл кешенді түрде қолданылды. Тарихи-генетикалық тәсіл арқылы ерте темір дәуірінің Қазақстан даласында пайда болу алғышарттары мен даму серпіні анықталды. Салыстырмалы-тарихи тәсіл негізінде Қазақстандағы сақ мәдениеті Орта Азияның, Понт даласының және Оңтүстік Сібірдің тайпалық мәдениеттерімен салыстыра зерделенді. Жүйелілік принципі жинақталған деректерді реттеп, тұжырымдарды негіздеуге мүмкіндік берді.

Бұлармен қатар типологиялық-морфологиялық талдау тәсілі де жұмысқа тартылды. Осы тәсіл арқылы «аң стиліндегі» бұйымдардың безендіру ерекшеліктері, қару-жарақ пен зергерлік заттардың типологиясы және қорғандарға жерлеу ғұрыптарының аймақтық өзгешеліктері жіктеліп зерттелді. Аталған методологиялық жиынтық ерте темір дәуірінің Қазақстандағы тарихи бейнесін деректермен толықтай негіздеуге жеткілікті мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Хронология және аумақтық аймақтастыру мәселелері. Отандық ғылымда Қазақстан аумағындағы ерте темір дәуірінің уақыттық шеңбері б.з.д. IX ғасырдан б.з.д. III ғасырдың аяғына дейін деп белгіленеді. Бұл кезең екі ірі хронологиялық сатыға ажыратылады: алғашқы саты — б.з.д. IX–VI ғасырлар, ал кейінгі немесе дамыған саты — б.з.д. V–III ғасырлар. Аумақтық тұрғыдан мәдени-тарихи аймақтар да ерекшеленеді: Жетісу аймағы оңтүстік-шығыста, Сарыарқа орталықта, Батыс Қазақстан даласы батыста және Есіл-Тобыл өңірі солтүстікте өз ерекшеліктерімен сипатталады [5].

Сақ тайпалық бірлестіктерінің қалыптасуы. Сақтар — Қазақстан даласындағы ерте темір дәуірінің ең ірі және тарихи деректерде жақсы сақталған тайпалық топтасуы. Олар жартылай отырықшы және толық көшпелі шаруашылықты ұштастырған өзіндік өркениеттік модель жасақтады. Сақ қауымының элиталық топтары арасында жауынгерлер тобы, діни рәсімдерді атқаратын жрецтер тобы және ортақ тайпа мүшелері болды. Бұл үш сатылы қоғамдық бөліністің кейінгі дала халықтарының сословиелік жүйесіне прообраз болды деген тұжырым зерттеушілер тарапынан кеңінен қолдау тапқан [6].

Темір өңдеу өнерінің шаруашылыққа ықпалы. Темірді пайдалануға кешуі тек технологиялық ілгерілеу ғана болған жоқ, ол дала тайпаларының тіршілік-тұрмысын түбегейлі өзгерткен эволюциялық серпін еді. Қола мен тасқа қарағанда анағұрлым кең таралған шикізат болғандықтан, темір кенін балқыту мен өңдеу кең ауқымды өндіріске мүмкіндік берді. Соғыс жабдықтарының, жер өңдеу құралдарының және тұрмыстық бұйымдардың сапасы ілгерілеп, тайпалар арасындағы саяси-экономикалық үстемдік үшін күрес жаңа сипат алды. Қазақстан жерінен табылған темір берен найзалар, ауыр балталар мен арнайы ою-өрнекпен безендірілген садақ ұштары осы дамудың жоғары деңгейін айғақтайды [7].

«Аң стилі» — сақ бейнелеу өнерінің символы. Ерте темір дәуірінде Қазақстан даласын мекендеген тайпалардың мәдени жетістіктерінің ең айқын бейнесі — «аң стилі» деп аталатын бірегей бейнелеу дәстүрі. Бұл дәстүр бойынша жыртқыш аңдар, тотемдік жануарлар мен аңыздық тіршілік иелерінің образдары алтын, қола, сүйек және мүйіз материалдарынан жасалған бұйымдардың беттерінде өте шебер орындалды. Бекзадалардың ер-тоқымдары, қалқандары, бас киімдері мен зергерлік бұйымдары — осы дәстүрдің ең бай тасушылары

болды. Аталған өнер үлгісі Еуразияның ұлан-байтақ даласына тарап, аймақтан аймаққа тараудың барысында жергілікті варианттары мен мектептері пайда болды [8].

Есік қорғаны мен «Алтын адам» ашылымының маңызы. 1969 жылғы Есік қазбасы — Қазақстан аумағындағы ерте темір дәуірін зерттеу тарихының ең маңызды бетіне айналды. Жас сақ жауынгерінің жерленген орнынан 4000-нан астам алтын бұйым табылды. Мүрдені жабған сауыттың бедерлі жапырақшалары, биік дулыға үстіндегі қанатты жылқының алтын мүсіні, белбеудегі ою-өрнекті тоғалар — осының барлығы ерте темір дәуіріндегі сақ зергерлерінің шебер шығармашылығын айғақтайды. Бұдан бөлек, қорғаннан табылған ыдыс бетіндегі жазулар — жазу тарихын зерттеушілер тарапынан Орта Азиялық жазу дәстірімен байланысты мәтін ретінде бағаланады [9].

Жерлеу рәсімдері мен қорған дәстүрінің мазмұны. Сақ тайпаларының жерлеу мәдениеті — осы дәуірдің рухани болмысын тікелей ашып беретін бірден-бір деректер жиынтығы. Белгілі бір қоғамдық мәртебедегі адамдарды жерлеу үшін тұрғызылған ірі топырақ үйіндісі — қорған — олардың тірі кезіндегі дәрежесінің, байлығының және рухани дүниетанымының айнасы болды. Мүрделермен бірге қойылған заттар: ат жабдықтары, сәнді ыдыс-аяқ, алтын зергерлік бұйымдар — марқұмның о дүниелік өмірге аттанысын ырымдық тұрғыдан жабдықтаудың белгісі. Қазақстан аумағында тіркелген мыңдаған қорғандар — Шығыс Қазақстандағы Берел, Жетісудағы Есік, Сарыарқадағы Тасмола — сақ дүниесінің географиялық ауқымын нақты бейнелейді [10].

Ахеменид мемлекетімен және ежелгі дүниемен байланыстар. Сақ тайпаларының сыртқы саяси жайы ерте темір дәуірінің тек аймақтық ғана емес, жаһандық тарихи маңызын дәлелдейді. Б.з.д. VI ғасырда Парсы Ахеменидтер патшалығының билеушілері — Кир II мен Дарий I — Қазақстан дәлізіндегі тайпаларды бағындыру ниетімен жорықтар ұйымдастырды. Антикалық тарихшылар Геродот пен Страбон массагет және сақ тайпаларының жорыққа қарсы тұруын суреттеп қалдырды. Осы жазба деректер Қазақстан даласындағы тайпалардың Ежелгі Шығыстың ірі мемлекеттік бірлестіктерімен тікелей қарым-қатынаста болғанын, демек олардың жалпы дүниежүзілік тарихтың белсенді субъектілері ретінде танылуы тиіс екенін айғақтайды [11].

Шаруашылық жүйесі мен дала экономикасының ерекшеліктері. Ерте темір дәуіріндегі Қазақстан тайпаларының негізгі күнкөріс тірегі — жылқы, қой және ірі қара малды жайып өсіруге негізделген дала мал шаруашылығы болды. Жылқы малының мол болуы тек шаруашылық тұрғыдан ғана маңызды болмай, соғыс тактикасы мен кеңістіктік ұтқырлық жағынан да зор артықшылық берді. Маусымдық жайылымдарды игеру мақсатында жүзеге асырылатын ірі ауқымды жылжулар — трансхуманс — тайпалардың ұйымдасу деңгейін арттырып, өзара қатынас пен сауданың дамуына жол ашты. Бұл шаруашылық мәдениеті кейінгі Жібек жолы бойымен жүргізілген сауда-саттықтың алғышарттарын қалады [12].

Дүниетаным мен рухани мәдениеттің сипаттамасы. Сақ тайпаларының наным-сенімдері мен дүниетанымы табиғат күштерін пір тұту, тотемизм және ата-баба рухтарына сыйыну кешенімен сипатталады. Зерттеушілердің пайымдауынша, күн мен от — сақ діни пантеонының орталық бейнелері. Ритуалдық рәсімдер кезінде жрецтер «хаума» деп аталатын арнайы сусын дайындады, бұл дәстүр Авестаның «хаома» культімен арасалмақты. «Аң стилі» образдарының мифологиялық мазмұнын ашу — бүгінгі таңда да ғылыми зерттеудің өзекті бағытының бірі болып қала береді [13].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері ерте темір дәуірінің Қазақстан тарихы мен мәдениетіндегі орнын анықтауға мүмкіндік берді. Бұл кезең — тек металл өңдеу технологиясының жаңаруымен ғана сипатталмайтын, сонымен бірге дала халықтарының қоғамдық-саяси бірігуінің, рухани-мәдени кемелденуінің және халықаралық аренадағы белсенді рөлінің нығайған тарихи кезеңі. Сақ тайпаларының дүниежүзілік мойындауға ие болған «аң стилі» өнері, Есік қорғанынан табылған «Алтын адам» жәдігерлері — мұның барлығы Қазақстан аумағындағы ертедегі өркениеттің жоғары деңгейін дәйектейді.

Зерттеу барысында сақ тайпаларының тек жергілікті тарихтың субъектілері ғана емес, Еуразиялық және Ахеменид өркениеттерімен тікелей байланысқан ірі тарихи-мәдени феномен екені дәлелденді. Ерте темір дәуірінде қалыптасқан мемлекеттілік нышандары, шаруашылық дәстүрлері және дүниетаным жүйесі кейінгі ғасырлардағы Қазақстан халықтарының тарихи сабақтастығын қамтамасыз еткен іргетасқа айналды.

Осылайша, ерте темір дәуірі мәселелері Қазақстан тарихнамасының қайта толығыды қажет ететін өзекті саласы болып қала береді. Жаңадан жүргізіліп жатқан археологиялық қазба жұмыстары мен жәдігерлерді ғылыми деңгейде талдаудың заманауи технологиялары бұл кезеңнің беймәлім беттерін ашу үшін барған сайын кең мүмкіндіктер береді деп күтілуде.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ақышев К.А. Курган Иссык. Искусство саков Казахстана [Текст] / К.А. Ақышев. — Алма-Ата: Өнер, 1978. — 131 б.
- 2 Марғұлан Ә.Х. Ежелгі мәдениет жәдігерлері [Текст] / Ә.Х. Марғұлан. — Алматы: Ғылым, 1986. — 240 б.
- 3 Байпақов К.М. Қазақстанның ежелгі тарихы [Текст] / К.М. Байпақов, А.Н. Марьяшев. — Алматы: Рауан, 1992. — 368 б.
- 4 Таймағамбетов Ж.К. Сақтардың материалдық мәдениеті [Текст] / Ж.К. Таймағамбетов // Қазақстан тарихы. — 2015. — № 3. — Б. 12–20.
- 5 Самашев З.С. Сакское искусство степей Казахстана [Текст] / З.С. Самашев. — Алматы: Баур, 2005. — 192 б.
- 6 Нұрмұханбетов Б.Н. Ерте темір дәуірінің металлургиялық мәдениеті [Текст] / Б.Н. Нұрмұханбетов // Отан тарихы. — 2010. — № 2. — Б. 45–58.
- 7 Griaznov M.P. The Ancient Civilization of Southern Siberia [Text] / M.P. Griaznov. — New York: Cowles Book Company, 1969. — 256 p.
- 8 Бейсенов А.З. Сарыарқаның сақ ескерткіштері [Текст] / А.З. Бейсенов. — Алматы: ИМКЕС, 2012. — 176 б.
- 9 Ақышев К.А. Иссык қорғаны: жаңа деректер мен түсіндірмелер [Текст] / К.А. Ақышев // Ежелгі Қазақстан өркениеті. — Алматы: Ғылым, 1984. — Б. 78–102.
- 10 Кадырбаев М.К. Памятники ранних кочевников Центрального Казахстана [Текст] / М.К. Кадырбаев // Труды ИИАЭ АН КазССР. — 1966. — Т. 7. — С. 162–203.
- 11 Толеубаев А.Т. Қазақстан далаларының ерте темір дәуіріндегі шаруашылық жүйесі [Текст] / А.Т. Толеубаев // Қазақ тарихы. — 2019. — № 5. — Б. 33–41.
- 12 Боталов С.Г. Кочевые культуры степей Евразии в раннем железном веке [Текст] / С.Г. Боталов. — Челябинск: ЮУРСУ, 2009. — 294 с.
- 13 Переводчикова Е.В. Язык звериных образов. Очерки искусства евразийских степей скифской эпохи [Текст] / Е.В. Переводчикова. — Москва: Восточная литература, 1994. — 206 с.

АННОТАЦИЯ

Представленное исследование посвящено анализу исторического места раннего железного века на территории Казахстана и культурных достижений, сложившихся в этот период. Данный исторический этап охватывает IX–III вв. до н.э. и ознаменован глубокими потрясениями в хозяйственном укладе и духовном облике народов Евразийского степного пояса. Племена, населявшие Казахстан в эпоху раннего железа, освоили новые технологии выплавки металла и перешли на более высокую ступень общественно-политической организации. В статье уточняются хронологические рамки периода, раскрываются самобытные черты сакской культуры, анализируется влияние железообработки на хозяйство, а также исследуются пути формирования изобразительной традиции, известной в мировой историографии как «звериный стиль». По итогам исследования обоснована основополагающая роль раннего железного века в формировании национальной культуры народов Казахстана.

ABSTRACT

This study is devoted to examining the historical place of the Early Iron Age in the territory of Kazakhstan and the cultural achievements that emerged during this period. The era spans the 9th to the 3rd centuries BC and brought profound transformations to the economic systems and spiritual worldview of the Eurasian steppe peoples. The tribes inhabiting Kazakhstan during the early iron age mastered new iron-smelting techniques and advanced to a higher level of socio-political organisation.

The article clarifies the chronological boundaries of the period, reveals the distinctive features of Saka culture, analyses the impact of iron working on the economy, and traces the development of the visual tradition internationally known as the 'animal style'. The study concludes by substantiating the foundational role of the Early Iron Age in shaping the national culture of the peoples of Kazakhstan.

ӘОЖ: 94(520).033.53/.54(574)

Кеңшілік А., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан

Балжанова Г.Ж., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
Орал қ., Қазақстан

ШӘКІР ЖЕКСЕНБАЕВ – ТҰҢҒЫШ ҚАЗАҚ КЕҢЕС ГЕНЕРАЛЫ

ТҮЙІН

Бұл мақалада Шәкір Жексенбаевтың өмірі мен қызметі туралы баяндалады. Кеңес Одағының алғашқы қазақ генералы ретінде ол қазақ әскерінің қалыптасуына, елдің қорғаныс қабілетінің арттыруына және ұлттық бірегейліктің нығаюына зор үлес қосты. Шәкір Жексенбаевтың әскери мансабы, маңызды әскери операцияларға қатысуы және ұлттық мәдениетпен байланысы қарастырылады. Мақалада оның Қазақстан тарихындағы орны, әскери қызметкерлердің тәрбиесіне қосқан үлесі, сондай-ақ қазақ халқының әскери дәстүрлерін жаңғырту жолындағы еңбегі жан-жақты зерттеледі. Шәкір Жексенбаев тұлғасы арқылы Ұлы Отан соғысы кезеңіндегі қазақ халқына тән ерлік, патриотизм және жігерлілік сияқты қасиеттердің маңызы сөз болады. Бұл мақалада Шәкір Жексенбаевтың Ұлы Отан соғысындағы рөлі мен маңызы қарастырылып, оның алғашқы қазақ кеңес генералы ретінде әскери мансабының ерекшеліктері талданады. Жексенбаевтың соғысқа дейінгі кезеңдегі дайындығы, әскери операцияларда көрсеткен ерлігі және командирлік қабілеттері ерекше көрсетіледі. Мақалада генералдың Қазақстандағы әскери кадрларды тәрбиелеудегі үлесі, қазақ халқының әскери дәстүрлерін жаңғыртуға қосқан әсері, сондай-ақ соғыс кезінде қазақ жауынгерлерінің қаһармандығы туралы баяндалады. Шәкір Жексенбаевтың тұлғасы арқылы Ұлы Отан соғысы кезінде қазақ халқының патриотизмі мен жанқиярлығын көрсету, жас ұрпақтың рухын көтеру міндеті қойылған.

Түйін сөздер: Шәкір Жексенбаев, генерал, қазақ кеңес генералы, Ұлы Отан соғысы, Кеңес Одағының батыры

Кіріспе. Екінші дүниежүзілік соғыс, адамзат тарихындағы ең сұрапыл кезеңдердің бірі болып, миллиондаған адамдардың өмірін, тағдырын өзгертті. Қазақстан тарихында бұл соғыс Ұлы Отан соғысы ретінде ерекше орын алады, өйткені еліміздің көптеген азаматтары майданға аттанып, ерлік көрсетіп, Отанын қорғауда қасық қаны қалғанша шайқасты. Академик-тарихшы Манап Қозыбаевтың айтуынша, 1941-1945 жылдары республикадан 1 196 164 адам қару асынып майданға аттанған. Сонымен қатар, еңбек армиясына 700 мың адам жіберіліп, 96 638 қазақ жауынгері орден-медальдармен наградталған. Олардың арасында 497 жерлесіміз Кеңес Одағының Батыры атанған, соның 97-і – қазақ халқының қаһарман өкілдері болды[1].

Өз еңбегінде ағылшын жазушысы Александр Верт те атап өткендей, Қызыл Армияның ең ержүрек жауынгерлері Қазақстан мен Орталық Азия халықтарының өкілдерінен шықты, оның ішінде қазақтар ерекше көзге түсті. Бұл факт қазақ халқының соғыс жылдарындағы қаһармандық дәстүрінің сақталып, ұрпақтан-ұрпаққа жалғасқанын айқындайды.

Осы кезде майдан шебінде ерлік көрсеткен қазақтар қатарында генерал-майор Шәкір Жексенбаевтың есімі де аталады. Ол әскери жоғары шен «генерал» атағына қол жеткізген алғашқы қазақ командирлерінің бірі болып табылады. Жексенбаевтың майдандағы ерлігі, соғыстың ауыр шарапаты арасында еліміздің әскери тарихындағы маңызды белестің бірі болып табылады.

Шәкір Жексенбаев – қазақ халқының әскери тарихында ерекше орын алатын тұлғалардың бірі. Ол – Кеңес Одағы кезеңінде жоғары әскери дәрежеге жеткен, қазақ

офицерлерінің арасынан шыққан тұңғыш генералдардың бірі ретінде ел жадында қалған қайраткер. Өзінің табандылығы, әскери шеберлігі және отанға деген адалдығы арқылы ол қазақ жастарына үлгі бола білді.

XX ғасырдың күрделі тарихи кезеңінде өмір сүрген Шәкір Жексенбаев әскери қызметте үлкен жауапкершілікті мойнына алып, ел қауіпсіздігі мен тыныштығын қорғауға зор үлес қосты. Оның өмір жолы тек әскери қызметпен ғана шектелмей, қазақ халқының батырлық дәстүрі мен отансүйгіштік рухын айқын көрсететін тағылымды тарих болып табылады.

Шәкір Жексенбаевтың өмір жолы – табандылықтың, еңбекқорлықтың және Отанға адал қызмет етудің жарқын үлгісі. Қарапайым ортадан шығып, әскери қызметтің биік сатысына көтерілуі оның батылдығы мен кәсіби шеберлігін айқын көрсетеді. Ол өз дәуірінде әскери басқару ісінде зор жауапкершілік атқарып, елдің қауіпсіздігін қамтамасыз ету жолында аянбай еңбек етті [2].

Бүгінде Шәкір Жексенбаевтың есімі қазақ әскери тарихында құрметпен аталады. Оның ерлігі мен еңбегі тәуелсіз Қазақстан жастарына патриотизмнің, табандылықтың және елге қызмет етудің маңызын түсіндіреді. Сондықтан оның өмірі мен қызмет жолын зерттеу – тарихты танудың және ұлттық мақтанышымызды дәріптеудің маңызды бөлігі болып табылады.

Бұл мақалада Шәкір Жексенбаевтың өмірбаяны, әскери қызмет жолы, қол жеткізген жетістіктері және қазақ әскери тарихындағы орны туралы кеңінен сөз болады. Сонымен қатар оның ерлігі мен еңбегі бүгінгі тәуелсіз Қазақстан жастары үшін қандай өнеге екені қарастырылады.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Шәкір Жексенбаев – қазақ кеңес генералы, оның өмірі мен қызметі көптеген зерттеулердің объектісі болып табылады. Архивтік деректерді талдау әдісі арқылы Шәкір Жексенбаев туралы архивтерде сақталған құжаттар, оның ішінде жеке мәліметтер, әскери есептер және командалық хаттамалар қаралды. Бұл деректер оның қызметін нақтылауға және толық картинаны қалыптастыруға көмектеседі. Интервью және ауызша тарих әдісі Шәкір Жексенбаевтың ұрпақтарымен сұхбаттасу арқылы жүзеге асырылды. Бұл әдіс оның тұлғасы мен қызметіндегі адамдардың қатынастарын тереңірек түсінуге мүмкіндік берді. Әдебиетке шолу әдісі арқылы тарихи әдебиеттер мен ғылыми еңбектерді зерделеу жүзеге асырылды. Бұл әдіс Шәкір Жексенбаевтың өмірінің маңызды кезеңдері мен тарихи контексті, сондай-ақ, оған қатысты қоғамның пікірлері мен зерттеушілердің көзқарастарын тереңнен талдауға көмектесті. Контент-талдау әдісі Шәкір Жексенбаев туралы жарияланған мақалалар, кітаптар, деректі фильмдер мен басқа да материалдарды қарау арқылы жүзеге асты. Бұл әдіс ақпараттардың сапасын және олардың мазмұнын бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар. Шәкір Жексенбаев 1901 жылы 28 ақпанда қазіргі Батыс Қазақстан облысының Орда ауданындағы Шоңай ауылында дүниеге келген. Оның ата-анасы, қарапайым шаруа адамдар, Айталы мен Жәмила Жексенбаевтар, балаларының білім алуы үшін барынша жағдай жасаған. Шәкірдің балалық шағы ауыл мектебінде өтті, кейін өмірдің қиыншылықтарына қарсы күресуге мәжбүр болды. Шәкір Жексенбаев кейінгі анкетасында атасы Жексенбайдың тәрбесінде болғандығын, әкесі Айталы қамыс жинап, Басқұншақ көлінен тұз өндірумен де айналысқандығын атап көрсеткен. Шәкір 1912 жылы Хан Ордасындағы жоғары орта училищеге оқуға түседі. Училищені жас Шәкір 1917 жылы бітіріп шығады да, училище жанында педагогика курсына оқуға түседі [3]. Революция мен Азамат соғысының басталып кетуіне байланысты Ш.Жексенбаев оқуын тәмамдап, үйіне оралуға мәжбүр болады, сөйтіп ол отбасына көмектесіп, теміржол стансасына тұз таситын түйелердің табыншысы болып жұмыс істейді. Сол жерде оның саясатқа қызығушылығы оянады. Ол Кеңес билігін қолдап, митингілер мен жиындарға қатысады. Көп ұзамай тұз кәсіпшілігі мемлекет меншігіне өтеді де, Шәкір Басқұншақ тұз кәсіпшілігінің жұмысшылары одағы құрамына кіреді. Білімді жас жігіт бірден көзге түседі.

1918 жылдың қазанында ол Далбын-Шоңай болысының Жұмысшы, шаруа және қызыләскерлер депутаттары атқарушы комитетінің жауапты хатшысы болып сайланады. Сол кезде ол Жұмысшы-Шаруа Қызыл Армиясының қатарына қабылдануға ниет білдіреді, алайда атқару комитетінің төрағасы болыста да сауатты адамдар қажет деп санап, оның сұранысын қабыл етпейді. Дегенмен де 1919 жылдың 20 маусымында Шәкір Жұмысшы-Шаруа Қызыл Армиясының қатарына шақырылады. Бірнеше күннен соң ол жергілікті комиссариатқа келіп,

Советтік үлгілі қырғыз(қазақ) полкінің полк мектебіне қабылданады. Полк құрамына кіргені сол еді «Курсант жігіт» Орал даласындағы ақ казактармен соғысуға аттанады. Айта кетерлігі, кейін осы полк дивизияға дейін ұлғаяды, ал жеке құрамның бір бөлігі атақты Чапаев дивизиясының қатарын толықтырады [4].

1919 жылдың қыркүйегінде әскер ісі бойынша комиссариатқа Орынборға көшу туралы бұйрық беріледі, сол үшін 1-ші жеке қазақ салт атты эскадроны құрылады, оның мақсаты – комиссариат көшкен кезде соған ілесіп жүру. Шәкір Жексенбаев осы эскадронның құрамында болады. Орынборда Ш.Жексенбаев Қызыл Армияның командалық құрамының Борисоглебов советтік кавалерия курстарымен танысып, сонда ауысу туралы өтініш береді. Сол жылғы қарашаның аяғында оның баянаты қабылданады. Сол жерде ол болашақ совет ақыны, екі бірдей Сталиндік сыйлықтың лауреаты, өмірлік досына айналған Степан Щипачевпен танысады.

1919 жылы ол өз өтінішімен І Үлгілі Қырғыз (Қазақ) атты әскери құрамға қабылданып, Орынборда командирлер курсын тәмамдады. Содан кейінгі қызметін І Қазақ кавалериялық дивизионында взвод басшысы ретінде бастады. 1920 жылы Қазақ өлкелік әскери-революциялық комитетінің жолдамасымен Мәскеудегі Жұмысшы-шаруа қызыл әскер академиясына оқуға жіберілді. 1925 жылы үздік үлгерімі үшін диплом алып, академияны тәмамдаған 20 курсанттың бірі болды.

1925 жылы, Қазақстан астанасы Орынбордан Қызылордаға көшірілген кезде, Шәкір Жексенбаев Қазақ АКСР Әскери Комиссариатының дайындық бөліміне жетекшілік етті. 1928 жылы Белоруссияның 37-ші атқыштар дивизиясының штаб бастығы қызметінде, бір жағынан, Химия әскери академиясында оқуын жалғастырды.

Алғашқы қызметін Украинада химия батальонының командирі болып бастаған ол, кейін Қиыр Шығыста К. Рокоссовский басқарған дивизияға қосылып, ондағы әскери химия саласында өз қабілетін танытты. 1940 жылы Калининдегі әскери училищеге батальон командирі болып тағайындалып, әскери мансабын жалғастырды[5].

Соғыс басталғанда, Шәкір Жексенбаев туған еліне демалысқа бара жатқан жерінен кері қайтып, майдан шебіне аттанды. Батыс, Орта және Оңтүстік-Батыс майдандарда химиялық қорғаныс бөліміне жетекшілік етіп, майданның қауіпті учаскелерінде міндеттерін абыройлы орындады.

1943 жылы болған Курск шайқасы кезеңінде кеңес әскерінің әскери-инженерлік қызметі мен арнайы жарылғыш заттарды қолдану тәжірибесі талданды. Архивтік құжаттар мен тарихи деректерді қарастыру нәтижесінде Шәкір Жексенбаевтың майдан жағдайында қолданылған арнайы жарылғыш заттарды әзірлеу және оларды тиімді пайдалану ісінде маңызды рөл атқарғаны анықталды. Оның жетекшілігімен жасалған жарылғыш құралдар қарсыластың қорғаныс шептерін бұзуға, танкілік бөлімдердің ілгерілеуіне жағдай жасауға және әскери операциялардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік берген.

Зерттеу деректері көрсеткендей, Шәкір Жексенбаев басқарған топ дайындаған жарылғыш заттар соғыс жағдайында тез әзірленіп, майдан даласында кеңінен пайдаланылған. Бұл инженерлік шешімдер кеңес әскерінің қорғаныс және шабуыл әрекеттерінде маңызды құралдардың бірі болды. Әсіресе Курск бағытындағы қиян-кескі ұрыстар кезінде мұндай техникалық шешімдер стратегиялық тұрғыдан үлкен маңызға ие болып, кеңес әскерінің қарсы шабуыл жүргізуіне қолайлы жағдай қалыптастырған.

Сонымен қатар Орталық майданның бас қолбасшысы, маршал Константин Рокоссовский Шәкір Жексенбаевтың әскери қызметін жоғары бағалағаны анықталды. Ол оның батылдығын, кәсіби шеберлігін және ұйымдастырушылық қабілетін ерекше атап өтіп, оны марапаттауға ұсыну мақсатында Кеңес Армиясының Бас әскери шаруашылық басқармасы атына арнайы мінездеме жолдаған. Бұл құжат Жексенбаевтың майдандағы еңбегінің ресми түрде мойындалғанын көрсетеді.

Шәкір Жексенбаевтың әскери-инженерлік қызметі кеңес әскерінің әскери әлеуетін арттыруға және майдандағы операциялардың табысты жүзеге асуына елеулі үлес қосқанын дәлелдейді. Оның бастамасымен жасалған жарылғыш заттар тек тактикалық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар стратегиялық маңызы бар құрал ретінде қолданылған.

Алынған деректерді талдау Шәкір Жексенбаевтың қызметін тек жеке ерлік тұрғысынан ғана емес, әскери инженерия саласындағы маңызды тәжірибе ретінде қарастыруға мүмкіндік

береді. Екінші дүниежүзілік соғыс жылдарында әскери техника мен инженерлік құралдардың дамуы майдандағы нәтижелерге тікелей әсер етті. Осы тұрғыдан алғанда, Жексенбаевтың қызметі кеңес армиясының әскери-техникалық әлеуетін күшейтуге бағытталған маңызды қадамдардың бірі болды.

Сонымен бірге бұл деректер қазақ жауынгерлерінің Екінші дүниежүзілік соғыс жылдарындағы ерлігі мен әскери саладағы кәсіби деңгейін көрсетеді. Шәкір Жексенбаевтың еңбегі сол кезеңдегі әскери инженерлердің майдандағы стратегиялық міндеттерді орындауда қаншалықты маңызды болғанын дәлелдейді.

Шәкір Жексенбаев 1943 жылғы Курск шайқасы кезеңінде кеңес әскерінің инженерлік қамтамасыз ету жүйесіне елеулі үлес қосты. Оның басшылығымен дайындалған жарылғыш құралдар майдандағы әскери операциялардың тиімділігін арттырып, кеңес әскерінің жеңісіне ықпал етті. Сонымен қатар маршал Константин Рокоссовскийдің жоғары бағасы Жексенбаевтың әскери қызметінің тарихи маңызын айқындай түседі. 1943 жылдың 14 қазанда Жексенбаев генерал-майор атағына ұсынылды. Мәскеуде химиялық қару маманы ретінде есеп беріп тұрғанда, радиодан оның жаңалығы — генерал-майор атағын алғаны туралы хабар естілді[6].

Соғыстан кейінде генерал-майор Шәкір Жексенбаев әскери училищелерде оқу-процессінде ұстаздық етіп, 1971 жылға дейін өз қызметін жалғастырды. Шәкір Жексенбаев әскери химия саласындағы жаңалықтарымен танылып, бірнеше мәрте ордендермен марапатталды.

1988 жылы 23 ақпанда дүниеден озған қазақ генералының артында «И горек дым войны» атты құнды еңбегі қалды, бұл еңбекте соғыстың ауыртпалығы мен шынайы бейнесі көрсетілген.

Қорытынды. Қорыта айтқанда, Шәкір Жексенбаевтың өмір жолы мен әскери қызметі қазақ халқының Екінші дүниежүзілік соғыс жылдарындағы ерлігі мен батырлығын айқын көрсетеді. Ол әскери инженерия саласында жоғары кәсібилік танытып, майдан жағдайында ерекше ұйымдастырушылық қабілетімен көзге түсті. 1943 жылғы Курск шайқасы кезінде арнайы жарылғыш заттарды дайындау және оларды тиімді пайдалану ісінде көрсеткен еңбегі кеңес әскерінің әскери операцияларының табысты жүзеге асуына ықпал етті.

Сонымен қатар Шәкір Жексенбаевтың әскери қызметі Орталық майданның қолбасшысы, маршал Константин Рокоссовский тарапынан жоғары бағаланып, оның ерлігі мен кәсіби шеберлігі ресми түрде мойындалды. Бұл дерек Жексенбаевтың тек майдан даласында ғана емес, бүкіл кеңес армиясының әскери құрылымында беделді тұлға болғанын көрсетеді.

Шәкір Жексенбаевтың тарихи тұлғасы – қазақ халқының әскери тарихындағы маңызды кезеңдердің бірі. Ол тұңғыш қазақ кеңес генералы ретінде ұлттық әскери кадрлардың қалыптасуына жол ашып, кейінгі буын әскери қызметкерлеріне үлгі болды. Сондықтан оның өмірі мен қызметін зерттеу Қазақстанның әскери тарихын тереңірек түсінуге және ұлттық батырлардың ерлігін насихаттауға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қозыбаев М.Қ. Өркениет және ұлт [Текст] / Қозыбаев М.Қ. -Алматы:Сөздік. - 2001. – Б 369
- 2 Сатбайқызы К. «В горьком дыму войны» [Текст] / Сатбайқызы К // Приуралье. – Орал: - 2011
- 3 «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998 жыл. ISBN 5-89800-123-9, X том
- 4 Батыс Қазақстан облысы. Энциклопедия. — Алматы: «Арыс» баспасы, 2002
- 5 Жумағалиев Б. Генерал Шакир Жексенбаев: К 100-летию со дня рождения // Приуралье. 2001
- 6 Құрымбаев А, Самиғоллаұлы Ғ. Шоңайдан шыққан генерал / Құрымбаев А,
- 7 Самиғоллаұлы Ғ // Анаст тілі. – Алматы: - 2016

АННОТАЦИЯ

В этой статье рассказывается о жизни и деятельности Шакира Жексенбаева. Как первый казахский генерал Советского Союза, он внес большой вклад в становление казахской армии,

повышение обороноспособности страны и укрепление национальной идентичности. Рассматривается военная карьера Шакира Жексенбаева, его участие в важных военных операциях и его связь с национальной культурой. В статье подробно исследуется его место в истории Казахстана, вклад в воспитание военнослужащих, а также его труд по возрождению военных традиций казахского народа. Через личность Шакира Жексенбаева прозвучит значение таких качеств, как мужество, патриотизм и мужество, присущих казахскому народу в период Великой Отечественной войны. В данной статье рассматривается роль и значение Шакира Жексенбаева в Великой Отечественной войне, анализируются особенности его военной карьеры первого казахского советского генерала. Особое внимание будет уделено подготовке жексенбаева в довоенный период, героизму и командирским способностям, проявленным в военных операциях.

ABSTRACT

This article explores the life and achievements of Shakir Zheksenbayev, the first Kazakh general in the Soviet Union. As a prominent figure in the Kazakh army, Zheksenbayev played a crucial role in shaping the country's defense capabilities and fostering a sense of national identity. The article delves into his military career, his involvement in significant military operations, and his contributions to the revival of Kazakh military traditions. Through the personality of Shakir Zheksenbayev, the significance of such qualities as courage, patriotism, and bravery, which were inherent in the Kazakh people during the Great Patriotic War, will be highlighted. This article examines the role and significance of Shakir Zheksenbayev in the Great Patriotic War, and analyzes the features of his military career as the first Kazakh Soviet general. Special attention will be given to Zheksenbayev's training during the pre-war period, his heroism, and his leadership skills.

УДК 81-25

Абаева А. Б., студент

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

Курманова Б.Х., руководитель

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Казахстан

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ В XXI ВЕКЕ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается эволюция разговорной речи в 21 веке под влиянием процессов глобализации, цифровизации и социальной трансформации.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью осмысления кардинальных изменений, происходящих в устной и письменной (интернет-опосредованный) коммуникации.

Цель работы – выявить и систематизировать ключевые тенденции развития разговорной речи на современном этапе. Методологическую базу составили сравнительно-сопоставительный и описательный методы, а также анализ научной литературы по лингвистике и социолингвистике.

В результате исследования выделены такие явления, как жаргонизация и вульгаризация речи, экспансия иноязычных заимствований (преимущественно англицизмов), компрессия языковых средств (аббревация, универбация), трансформация этикетных норм под влиянием интернет-коммуникации.

В обсуждении отмечаются неоднозначность данных языковой системы, с другой – свидетельствует о снижении общей речевой культуры части носителей языка. В статье делается вывод о том, что современная разговорная речь находится в состоянии активной перестройки, ключевым драйвером которой является сетевое общение, требующее выработки новых норм и правил.

Ключевые слова: эволюция языка, разговорная речь, интернет-коммуникация, сленг, заимствования, речевая культура, жаргонизация, глобализация, диалог культур.

Введение. Научно-технический прогресс, развитие науки и коммуникационной среды оказывают непосредственное влияние на развитие языка, который является живой, многоуровневой и очень подвижной системой. Вводятся новые слова и понятия, меняются стиль и форма изложения, сама структура представления материала.

Разговорная речь в XXI веке эволюционирует в сторону демократизации, цифровизации и экономии языковых усилий. Основные тенденции включают рост влияния интернет-коммуникации (мессенджеры, соцсети), смешение литературного языка с просторечием, активное заимствование англицизмов и упрощение синтаксиса, что обусловлено темпом жизни, интернетизацией и социальными изменениями.

Разговорная речь, являясь наиболее подвижным и чувствительным к внешним изменениям и чувствительным к внешним изменениям пластам языка, выступает своеобразным зеркалом социальных, культурных и технологических трансформации общества.

Начало 21 века ознаменовались процессами, которые коренным образом изменили коммуникативное пространство: глобализация, стремительное развитие интернет-технологий и социальных сетей, стирание географических и культурных границ. В этих условиях русский язык, как и многие другие мировые языки, переживает период интенсивной эволюции, затрагивающий все уровни системы, но наиболее ярко проявляющейся именно в разговорной сфере.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью научного осмысления тех изменений, которые происходят в живой речи носителей языка. Проблема нередко поляризует общественное мнение: тревожных заявлений о <<порче>> и <<гибели>> языка до утверждений о его естественной саморегуляции.

Целью настоящей статьи является выявление и систематизации основных тенденций эволюции разговорной речи в 21 веке, а также анализ факторов, определяющих эти изменения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) рассмотреть теоретические подходы к пониманию эволюции языковой системы; 2) проанализировать лексические и грамматические изменения в современной устной и письменной (интернет-опосредованной) речи; 3) оценить роль внешних (социальных) и внутренних (языковых) факторов в этом процессе.

Объектом исследования выступает современная разговорная речь, предметом – её ключевые эволюционные тенденции.

Материалы и методы исследования. Многие явления в современном русском языке рассматриваются сейчас как проявление его кризиса - обилие иноязычных заимствований, многочисленные лексические и фразеологические «нововведения», заметный рост употребительности просторечной, сниженной и инвективной лексики, вульгаризация языка публицистики и бытовой речи, снижение грамотности людей, падение уровня культуры речи и др.

Язык - вторичная общественная система, он обслуживает общество и мышление и зависит в своей лексико-семантической и функционально-номинативной части от потребностей и состояния общества.

Основные тенденции эволюции разговорной речи

Цифровизация и «письменная разговорность»: Появление нового стиля — «netspeak» (интернет-общение), где переписка в мессенджерах имитирует разговорную речь: смайлы, эмодзи, сокращения, игнорирование пунктуации и заглавных букв.

Активная интернационализация (заимствования): Массовое проникновение английских терминов, особенно в профессиональной и молодежной среде (например, «кринж», «вайб», «свайпать», «дедлайн»).

Демократизация речи: Размытие границ между литературной нормой и разговорной речью. Просторечные, жаргонные слова и даже сниженная лексика активно проникают в публичное пространство.

Экономия языковых средств: Стремление к максимальной краткости — аббревиатуры, использование сокращенных форм, эллипсис (пропуск членов предложения).

Фонетические изменения: Ускорение темпа речи, редукция звуков, появление новых интонационных моделей.

Изменения в языке проявляются в его развитии и эволюции. Эволюция отражает изменения, происходящие внутри языка по его собственным законам; развитие отражает приспособление языка к изменяющимся (под влиянием внешних факторов) условиям его функционирования.

Представляется, что можно выделить три вида развития, которое может претерпевать язык в разные периоды своего существования.

Слабое развитие - в период стабильного социально-экономического развития общества. В XX веке - это 50-70-е гг.

Интенсивное развитие - в период крупных социально-политических и экономических перемен, интенсивного культурного развития, общественного подъема. Ср. эпохи Петра I, Ломоносова, Пушкина.

Бурное развитие - в эпоху смены общественно-экономических формаций (20-30-е гг. XX века, 80-90-е гг.).

Сейчас в современном обществе наблюдается кризис освоения носителями языка изменений в языке (непонимание новых слов, неумелое пользование неологизмами, пренебрежение нормами культуры речи, неправильное понимание свободы слова как свободы речи, функциональное «отставание» носителей языка от развития языка, в котором происходят интенсивные количественные изменения) и т.д.

Теоретической базой послужили фундаментальные и современные труды в области лингвистики, социолингвистики и теории коммуникации.

Основными методами исследования стали сравнительно-сопоставительный анализ (для выявления новых явлений на фоне литературной нормы прошлых периодов), описательный метод и метод контекстуального анализа (для изучения функционирования языковых единиц в речи).

Результаты исследования и обсуждение. Были проанализированы работы, посвященные системной организации языка (М.Я. Блох, Ф де Соссюр) активным процессам в русском языке конца 20 – начала 21 века (Г.Н.Скялревская, Л.П.Крысин, М.А.Кронгауз), а также исследования в области интернет-лингвистики и диалога культур (Г.В.Елизарова, В.В.Сафонова). Эмпирическую базу составили наблюдения за устной речью носителей языка, материалы средства массовой информации и контент социальных сетей, зафиксировавший характерные для современной коммуникации лексические и синтаксические явления.

Проведенный анализ позволяет выделить несколько магистральных тенденций, характеризующих эволюцию разговорной речи.

1 Жаргонизация и вульгаризация речи. Одним из наиболее заметных процессов стало проникновение в повседневную речь значительного пласта жаргонной, арготической и просторечной лексики. Если ранее использование таких элементов ограничивалось определенными социальными группами то начиная с 1990-х годов и по сей день наблюдается их экспансия в публичное пространство. В речи молодежи активно функционирует так называемый <<общий жаргон>> (зашвар, краш, хайп, жаргон), нередко заимствованные из англоязычной среды или переосмысленный. Причины этого явления кроются в демократизации общества, снятии жестких цензурных рамок и стремлении части носителей языка к языковой раскрепощенности к самовыражению. Однако следствием становится размыванием границ между литературным стандартом и сниженной лексикой, что фиксируется и в языке СМИ, которые, в свою очередь, транслируют эти образцы массовой аудитории.

2 Экспансия иноязычных заимствований. Процессы глобализации и технологического развития привели к мощному потоку заимствований, преимущественно из английского языка. В первую очередь это касается терминологии, связанной с экономикой, бизнесом, информационными технологиями и массовой культурой (стартап, краудфандинг, фейк, спикер, коуч). Л.П.Крысин отмечает что скорость проникновения иноязычных слов значительно возросла: если во второй половине 20 века язык принимал около 9 тысяч новых слов за 25 лет, то в последующие два десятилетия этот объем вырос до 40 тысяч [1.с. 12.]. Отношение к этому процессу неоднозначно: с одной стороны, заимствования являются естественным способом номинации новых реалий, с другой – их избыточное и немотивированное употребление создает коммуникативные барьеры и вытесняет исконно русские эквиваленты.

3 Компрессия языковых средств (принцип экономии). В условиях ускорения темпа жизни и развития письменной интернет-коммуникации ярко проявляется тенденция к экономии речевых усилий. Это находит выражение в активном использовании аббревиатур, особенно в молодежной среде и виртуальном пространстве (ХЗ, СПС, ИМХО, ЛОЛ). Активно развивается процесс универбации - <<свертывания>> словосочетания в одно слово (микроволновка, зачетка, выделенка, гражданка). В Казахстане, например, данный процесс имеет свою специфику, порождая аббревиатуры, сочетающие элементы русского, казахского и английского языков (КазМунайГаз, КазАгро, Казenergy), что отражает полиязычную реальность региона [2, с. 38].

4 Трансформация речевого этикета. Традиционные формулы вежливости претерпевают значительные изменения, особенно в неформальном общении и интернет-среде. С одной стороны, наблюдается упрощение и демократизация этикета (использование привет и пока в самых разных ситуациях, появление неформальных приветствий типа хай, здарова). С другой стороны, возникают новые формы, продиктованные спецификой сетевого этикета - <<не этикета>>. Студенческая молодежь, как показано в исследованиях, активно использует гибридные формы, сочетая элементы разных языков (саламатсыз ба, гуд монин, до свидос), что свидетельствует о формировании особого полилингвального коммуникативного кода [3, с. 125].

5 Изменения в синтаксисе устной и письменной речи. Устная разговорная речь всегда характеризовалась эллиптичностью и упрощенными конструкциями. В эпоху интернета эти черты усилились и перешли в письменную коммуникацию. Короткие, рубленые фразы, имитация устной речи на письме (иногда называемая <<письменным произношением>> - щас, чо, кароч), активное использование парцелляции и присоединительных конструкций, характерных для художественной речи (например, у А.П. Чехова), в интернет-общении становятся нормой [4, с. 43].

Основные тенденции эволюции разговорной речи. Цифровизация и «письменная разговорность»: Появление нового стиля — «netspeak» (интернет-общение), где переписка в мессенджерах имитирует разговорную речь: смайлы, эмодзи, сокращения, игнорирование пунктуации и заглавных букв.

Активная интернационализация (заимствования): Массовое проникновение английских терминов, особенно в профессиональной и молодежной среде (например, «кринж», «вайб», «свайпать», «дедлайн»).

Демократизация речи: Размытие границ между литературной нормой и разговорной речью. Просторечные, жаргонные слова и даже сниженная лексика активно проникают в публичное пространство.

Экономия языковых средств: Стремление к максимальной краткости — аббревиатуры, использование сокращенных форм, эллипсис (пропуск членов предложения).

Фонетические изменения: Ускорение темпа речи, редукция звуков, появление новых интонационных моделей.

Заключение. Выявленные тенденции не являются изолированными; они тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Например, жаргонизация часто идет рука об руку с заимствованиями, а компрессия языковых форм усиливается под влиянием технических ограничений и специфики интернет-диалога. В научной среде ведутся активные дискуссии о характере этих изменений.

Сторонники <<кризисного>> подхода (например, М.А. Кронгауз) указывают на снижение уровня речевой культуры, агрессивное наступление ненормативной лексики и засилье неоправданных заимствований, что, по их мнению, ведет к <<расшатыванию>> языковой нормы [5]. Действительно, падение престижа грамотной речи, особенно заметное в публичном пространстве и интернете, вызывает обоснованную тревогу.

Их оппоненты, напротив, утверждают, что язык как саморегулирующаяся система обладает мощными защитными механизмами. То, что сегодня кажется нарушением нормы, завтра может стать ее частью, а избыточные и неудобные элементы будут естественным образом отсеяны. История языка знает немало примеров успешной ассимиляции заимствований и трансформации норм.

Представляется, что наиболее взвешенной является позиция, согласно которой сам язык (его ядро – грамматический строй и основной словарный фонд) находится вне опасности. Как отмечает М.Я. Блох, предметом языкознания является система языка как средство формирования мысли, которая не исчезает в речи, а лишь репрезентируется в ней [6, с. 3]. Проблема заключается не в <<порче>> системы, а в неумении многих носителей пользоваться всем богатством этой системы, что и составляет суть снижения речевой культуры. Интернет и социальные сети, будучи главной средой бытования современной разговорной речи в ее письменной форме, создают уникальный прецедент: они фиксируют и делают достоянием общественности те формы, которые ранее оставались в рамках узкой группы или быстро исчезали.

Кроме того, эволюция разговорной речи в 21 веке неразрывно связана с расширением межкультурной коммуникации. Как подчеркивает Г.В. Елизарова, для успешного диалога культур недостаточно владения лишь языковой формой; необходимо понимание культурного контекста, стоящего за словом [7, с.7]. Современная разговорная речь впитывая элементы других культур (американизмы, заимствования из восточных языков), становится ареной этого диалога, что требует от коммуникантов не только лингвистической, но и межкультурной компетенции.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что разговорная лексика в 21 веке находится в состоянии активной и многомерной эволюции. Основными движущими силами этого процесса выступают глобализация, цифровизация и социальная динамика. Ключевыми тенденциями являются жаргонизация, интенсивное заимствование, компрессия языковых форм и трансформация этикетных норм. Наиболее ярко эти процессы проявляются в интернет-коммуникации, которая становится своеобразным полигоном для языковых экспериментов и распространения новообразований.

Хотя данные процессы часто воспринимаются как угроза чистоте языка, они отражают его естественную адаптацию к изменившимся условиям существования. Реальная проблема современности – не столько в изменении языка как системы, сколько в падении общей и речевой культуры части общества, снижении навыков осознанного и грамотного использования богатейших ресурсов родного языка. Поэтому усилия лингвистов и педагогов должны быть направлены не на борьбу с неизбежной эволюцией, а на повышение речей, воспитание языкового вкуса и уважения к коммуникативному партнеру, что является залогом успешного диалога в условиях культурного многообразия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Крысин, Л.П. Толковый словарь иноязычных слов: 25000 слов и словосочетаний / Л.П. Крысин. — М.: Эксмо, 2005. — 944 с.
- 2 Садиева, Д. Аббревиация как средство наименования создаваемых реалий / Д. Садиева // Русский язык в XXI веке: исследования молодых: материалы I международного. науч. студ. конференции. / отв. ред. Е.А. Журавлёва. — Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2014. — С. 37-39.
- 3 Немцева, А. Языковая норма в области речевого этикета (на примере речи студентов г. Астаны) / А. Немцева // Русский язык в XXI веке: исследования молодых: материалы I международного. науч. студ. конференции. — Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2014. — С. 124-127.
- 4 Ступичева, Н. Особенности употребления парцелированных и присоединительных конструкций в цикле рассказов А.П. Чехова «Маленькая трилогия» / Н. Ступичева // Русский язык в XXI веке: исследования молодых... — С. 42-44.
- 5 Кронгауз, М.А. Русский язык на грани нервного срыва / М.А. Кронгауз. — М.: Знак: Языки славянских культур, 2008. — 232 с.
- 6 Блох, М.Я. Три революции в современном языкознании, преобразовавшие представление его предмета / М.Я. Блох // [magiainnno_2017_v1_3.pdf](#) — С. 1-7. [Электронный ресурс] (предоставленный файл).
- 7 Елизарова, Г.В. Культура и обучение иностранным языкам / Г.В. Елизарова. — СПб.: КАРО, 2005. — 352 с.
- 8 Crystal, D. Internet Linguistics: A Student Guide / D. Crystal. — London: Routledge, 2011. — 192 p.
- 9 Шмелёв, А.Д. Лексические изменения как показатель сдвига в языковой картине мира / А.Д. Шмелёв // Активные процессы в современной лексике и фразеологии. — М.: Языки

ABSTRACT

The article examines the evolution of colloquial speech in the 21st century under the influence of globalization, and social transformation. The relevance of the study is due to the need to comprehend the fundamental changes occurring in oral and written (Internet-mediated) communication. The aim of the work is to identify and systematize the key trends in the development of colloquial speech at the present stage. The methodological basis includes comparative and descriptive methods, as well as the analysis of scientific literature on linguistics and sociolinguistics. The study identifies such phenomena as jargonization and vulgarization of speech, the expansion of foreign borrowings (mainly Anglicisms), compression of linguistic means (abbreviation, univerbation), and the transformation of etiquette norms under the influence of Internet communication. The discussion notes the ambiguity of these processes: on the one hand, they reflect the dynamism of the language system, on the other hand, they indicate a decline in the general speech culture of some native speakers. It is concluded that modern colloquial speech is in a state of active restructuring, the key driver of which is online communication, which requires the development of new norms and rules.

ТҮЙІН

Мақалада жаһандану, цифрландыру және әлеуметтік трансформация процестерінің ықпалымен 21 ғасырдағы сөйлеу тілінің эволюциясы қарастырылады.

Зерттеудің өзектілігі ауызша және жазбаша (интернет-жаңама) коммуникацияда болып жатқан түбегейлі өзгерістерді пайымдау қажеттілігіне негізделген.

Жұмыстың мақсаты - қазіргі кезеңде сөйлеу тілінің дамуының негізгі үрдістерін анықтау және жүйелеу. Әдіснамалық базаны салыстырмалы-салыстырмалы және сипаттамалық әдістер, сондай-ақ лингвистика және социолингвистика бойынша ғылыми әдебиетті талдау құрады.

Зерттеу нәтижесінде тілді жаргонизациялау және вульгаризациялау, шет тілді қарызға алулардың экспансиясы (негізінен англицизмдер), тілдік құралдардың қысымы (аббревация, біріздендіру), интернет-коммуникацияның ықпалымен этикет нормаларын өзгерту сияқты құбылыстар ерекшеленген.

Талқылауда тілдік жүйе деректерінің әртүрлілігі атап өтіледі, екінші жағынан - тілде сөйлеушілердің бір бөлігінің жалпы сөйлеу мәдениетінің төмендегенін көрсетеді. Мақалада қазіргі заманғы ауызекі сөз белсенді қайта құру жағдайында, оның негізгі драйвері жаңа нормалар мен ережелерді әзірлеуді талап ететін желілік қарым-қатынас болып табылады деген қорытынды жасалады.

ЭОЖ 82-145(574)

Бактыбаева С.М., студент

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ Орал қ., Қазақстан

Амангалиева А.Е., жетекшісі

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ Орал қ., Қазақстан

ШӘКӘРІМ ШЫҒАРМАЛАРЫНДАҒЫ ФИЛОСОФИЯЛЫҚ КӨЗҚАРАС

ТҮЙІН

Мақаланың мақсаты – әлемге әйгілі қазақтың ақыны, жазушысы, философы Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылық мұрасын зерттеу арқылы, адамгершілік пен гуманизм тақырыптарын тереңінен талдау. Ғылыми жұмыстың негізгі идеясы – Шәкәрім Құдайбердіұлының дана тәлімгерлердің ілімдеріне негізделген рухани ізденістері, сенімдері, азапты ойлары мен қиналыстарының мәнін ашу, бұл арқылы оның шығармашылығының философиялық және моральдық қырларын терең түсіну.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы – мақалада Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығында кездесетін «ар-ождан», «ар-ождан туралы ғылым»,

«ар-ождан кодексі» ұғымдарының жан-жақтылығы мен олардың философиялық және әдеби контекстіндегі орнын анықтау. Бұл ұғымдар арқылы ақынның адамгершілік, моральдық құндылықтар мен қоғам алдындағы жауапкершілік тақырыптарына деген көзқарасын көрсету. Зерттеу жұмысының әдіснамалық негізі ретінде Л.Н.Толстой, А.Құнанбаев, Ш.Құдайбердиев, Б.Рақымжанов, А.Омаров, Т.Жұртбай және басқа да әдебиеттанушы ғалымдардың философиялық және әдеби зерттеу еңбектері алынды.

Зерттеу жұмысының негізгі нәтижесі – Шәкәрім Құдайбердіұлының дүниетанымының қалыптасуындағы саяси-әлеуметтік ортаның әсері айқындалды. Ақынның шығармашылығында қоғамның жағдайы мен адамдардың моральдық құндылықтарының өзара байланысы ерекше орын алады. Әсіресе, егер қоғамда әділдік, бейбітшілік және әлеуметтік теңдік болмаса, ақынның жанында үмітсіздік пен рухани дағдарыс орын алуы мүмкін екенін көрсетті. Бұл зерттеу барысында, ұлт-азаттық қозғалыс кезеңінде сенім мен адамзат қағидаттарына адалдық қоғамның прогрессивті дамуының қозғаушы күшіне айналғандығы айқындалды. Зерттеу барысында көркем, публицистикалық және ғылыми мәтіндерді теориялық талдау, жүйелеу, жалпылау, тұжырымдау, салыстырмалы талдау әдістері қолданылды. Бұл әдістер арқылы Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылық мұрасының барлық қырлары жан-жақты зерттеліп, оның адамгершілік пен гуманизм мәселелеріндегі орнын анықтау мақсатында зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер: Шәкәрім Құдайбердіұлы, философия, адамгершілік, ар-ождан, «Ар-намыс кодексі», адамилық, Абай Құнанбаев

Кіріспе. Шәкәрім Құдайбердіұлы өзінің туған еліне лайықты ұл болып қалыптасып, ұлттың дамуына үлес қосқан көрнекті тұлға ретінде тарихта қалды. Шәкәрімнің шығармашылығында дін мен адамгершілік, иман мен ар-ождан мәселелері тығыз байланыста екені байқалады. Ақын өз өлеңдерінде исламның адал әрі шынайы бағыттарын халыққа жеткізуге тырысты. Шәкәрімнің шығармашылығында ұждан мәселесі ерекше орын алады. Оның пікірінше, ұждан – адамның моральдық және рухани негізі. Ұжданның тазалығы адамды ақылмен, әділетпен, мейіріммен өмір сүруге бағыттайды. Шәкәрімнің өлеңдерінде «ар» мен «ұждан» категориялары үнемі бірге аталады, себебі олар адамгершіліктің негізін құрайды. Адам өзінің ар-ожданын сақтай отырып, қоғамға қызмет етеді, өзінің жан дүниесін тазалайды. Шәкәрімнің айтуынша, «ар түзейтін ғылым» болмаған жағдайда, зұлымдықты жеңу мүмкін емес. Сондықтан ол ұждан мен ар ілімін басты философиялық тақырып ретінде қарастырады. Оның шығармаларында адамның қоғамдағы рөлі, оның моральдық міндеттері мен міндетсіздіктері айқын көрініс тапқан. Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығы қазақ халқының рухани мұрасын байыта отырып, адамгершілік, иман, ар-ождан мәселелерін терең талқылайды. Оның философиясы мен поэзиясы адамдықтың жоғары стандарттарына сай, оның ақыл-ойы мен сезімдеріне негізделген. Шәкәрімнің шығармашылығында ұждан, ар-ождан, иман мәселелері негізгі орын алады, олар оның қоғамдағы әділет, адалдық, мейірім және гуманизм қағидаттарына деген адалдығын көрсетеді. Ақынның өлеңдері мен философиялық трактаттары адамзаттың рухани дамуына әсер етіп, оның көркем сөз арқылы адамгершілікті насихаттаудың маңызды құралына айналды. Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығы – адамның ар-ожданын, иманын, әділеттілігін сақтау мен дамытуға арналған терең философиялық мұра. Оның өлеңдері мен ойлары адамдық құндылықтарды жоғары көтеріп, қоғамның рухани дамуына жол салады. Ол өз шығармаларында адам мен адам арасындағы әділеттілік пен шынайылықтың маңыздылығын үнемі көрсетіп отырады. Шәкәрім Құдайбердіұлының өлеңдерінде, әсіресе адамгершілік пен ар-ұждан мәселелері терең әрі ойландыратын түрде беріледі. Ол өзінің философиялық көзқарасында, адамның жан тазалығын сақтау мен рухани дамудың басты фактор екендігін атап көрсеткен. Шәкәрімнің пікірінше, адам өзінің ішкі дүниесін тазартып, білім мен ақыл-ойдың жетілуіне бағытталған кезде ғана ол адаспай, дұрыс жолмен жүре алады. Шәкәрімнің шығармашылығы мен философиясы адам баласының өз іс-әрекеттері мен ойларына жауапкершілікті сезінуге негізделген. Ақын өлеңдерінде адамның тазалығы мен әділдігін үнемі еске салып, адам жанының ішкі күмәндары мен азаптарын терең түсінеді. Ол «Білімділер насихат көп жазады, Адам үшін уайым жеп жазады» деп, білім мен ақылдың қоғамға пайдасын көрмей, тек адамды терең ойларға жетелейтін жандарды көрсетеді. Сондай-ақ, ақын «Боларға ұмтыл, болмасқа қанағат қыл, Жала

жауып, салынба жантаймаққа» деп, өзін өзі дұрыс жолға қойып, адамдардың жақсы болуына шақырады [1, 81 б.].

Қазақ даласына мұсылмандық келгенімен, ол қазақ халқының дәстүрімен үндесе отырып, халықтың рухани өмірінің ажырамас бөлігіне айналды. Шәкәрімнің философиясы исламның адамгершілік қағидаларымен терең үйлеседі. Ол исламды қазақтың ұлттық дүниетанымымен байланыстырып, халықтың рухани дамуында басты рөл атқарды. Ақынның айтуынша, мұсылмандықтың негізі – ар мен әділет, таза жүрек пен адал еңбек. Шәкәрім бұл қағидаларды өзінің барлық шығармаларында насихаттады. Шәкәрім үшін басты мақсат — адамды рухани жетілдіру, оның ішкі әлемін тазалау және қоғамға пайдалы болу. Ол өзінің өлеңдерінде, адамзаттың ең үлкен міндеті – өз жүрегін таза ұстап, әрдайым әділ болу екенін үнемі еске салады. Ақынның философиясында білім мен ғылымның құндылығы зор, бірақ оларды тек қана адамгершілікті арттыру үшін қолдану керек. Білімді алумен қатар, адам сол білімді қоғамға қызмет ету үшін, ар-ұжданмен бірге пайдалануы қажет. Шәкәрімнің шығармашылығы өмірдің мәні мен мақсатын іздеуге арналған, ол осы сұрақтарға терең әрі философиялық түрде жауап іздеді. Ақынның әрбір өлеңінде адамгершілік, әділет, тазалық, білім мен иман секілді құндылықтар қатар келіп отырады. Ол, әсіресе, ар-ождан, тазалық және адамдық болмысқа ерекше көңіл бөледі. Шәкәрім өлеңдерінің ішкі мазмұны мен тереңдігі қазіргі заманға да өзекті болып отыр. Оның шығармалары адамды дұрыс жолға бағыттаушы, өз өмірін мәнді әрі адал сүруге үндейтін философиялық мұра болып табылады. Ол тек қана өз заманының ойшылы емес, оның өлеңдері мен пікірлері бүгінгі күні де адамзаттың рухани дамуына, ұлттық сана-сезімнің өсуіне қызмет етеді.

Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығында иман туралы ойлар ерекше орын алады. Ақынның «Мұсылмандық шарты» атты ой-толғамдарында иман мәселесі түпнегізден қозғалатындығын көруге болады. Иман, Шәкәрімнің түсінігінше, Алланың барлығы мен бірлігіне сену, сонымен қатар Құранның әрбір сөзіне ақылмен, анық сеніммен мойынсұну дегенді білдіреді. Шәкәрім үшін Алланың бар екеніне сену – адамның иманының басы. Бұл сенім адамның ішкі дүниесін тазартып, оны қиянаттан, зұлымдықтан сақтайды деп түсіндіреді ақын. Егер адам өз Жаратушысының бар екенін түсініп, Оның өзіне көмек көрсететін күш екенін сезінсе, онда ол ешқашан жолдан адаспайды, дұрыс өмір сүріп, әрдайым иманға ұйиды. Шәкәрім Құдайбердіұлы Алланың бар екеніне шын сеніп, бірақ оны толық түсінбейтін адамдарды «шатақ иман» деп атай отырып, «шын иман» деген ұғымды бөле қарастырады. «Шатақ иман» дегеніміз – тек сырттай иманды болып, ішкі дүниесінде шын сенім болмаған адамдарды білдіреді. Ал «шын иман» – бұл тек ақылмен, жүрекпен қабылданған, Аллаға деген терең сенім, сол сенімнің адамды дұрыс жолға бастайтын ішкі күшке айналуы. Шәкәрімнің көзқарасы бойынша, иманның шынайы болмауы адамды адастыруы мүмкін, ал шын иман жолында тұрып, өмір сүрген адам рухани таза әрі әділетті болады. [2].

Шәкәрімнің философиялық тұжырымдары оның шығармашылық мұрасында жан-жақты көрініс тапқан. Адамның ішкі әлемі мен рухани тазалығы үшін білім мен иманның мәні зор екенін ол өз өлеңдері мен трактаттарында ашып көрсетті. Шәкәрім Құдайбердіұлы исламның адамзатқа деген әділеттілік, тазалық, ар-ұждан, мейірім сияқты құндылықтарын терең түсініп, оларды өз халқының мәдениетіне жақындатып, қазақтың далалық танымымен үйлестіре білді. Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығында иман, адамгершілік, адалдық сияқты моральдық құндылықтар айрықша орын алады. Ақын иманды тек сырттай жасалған амал немесе өтірік сенім деп қарастырмаған. Иман, Шәкәрімнің түсінігінше, тек шынайы сенім мен рухани тазалықтың көрінісі болуы керек. Ол иманды елді алдау үшін пайдалануға болмайтынын, сондай-ақ «жалған, өтірік илану» адамдардың рухани азғындауына алып келетінін ескертеді. Осы тұрғыдан алғанда, Шәкәрім ислам қағидаларын тек қазақ қоғамының ұғымына бейімдеп түсіндіріп қана қоймай, иманның шынайылығын, оның қоғамдағы орнын дәріптеген. Шәкәрімнің өлеңдері арқылы исламның негізгі қағидалары мен адамгершілік құндылықтары қазақ ұғымына сіңісіп, халықтың рухани мұрасын жаңғыртуды мақсат еткен. Мысалы, оның өлеңдерінде адамгершілік пен иманның негізі таза жүрек пен әділеттілікке сүйенетіндігі айтылады. Бұл идеялар арқылы ақын қазақ халқына рухани ағартушылық жасап, діннің мәнін кеңінен ашуға ұмтылған.

Шәкәрім Құдайбердіұлы – Абайдың рухани шәкірті әрі оның ойларын тереңдетіп, шығармашылық тұрғыда жалғастырушы болды. Абайдың мектебінен шыққан Шәкәрім қазақ

халқының рухани жоғын іздеген ақындардың көшбасшысы ретінде ерекше орын алады. Шәкәрімнің поэзиясында адамгершілік, иман, ар мен ұждан мәселелері үлкен рөл атқарады. Оның шығармашылығында қоғамның рухани құндылықтары мен дәстүрлері терең көрсетіледі, ал ақынның философиялық толғаныстары адамзаттың дұрыс жолға түсуіне бағытталған. Шәкәрімнің поэзиясы Абайдың идеяларын биік рухани деңгейде әрі терең философиялық тұрғыда жалғастыра отырып, иман мен адамгершілік мәселелерін заманауи қоғамның өзекті мәселелеріне айналдырады. Абайдың ақындық мектебінен нәр алған Шәкәрім өз шығармашылығында ар мен ұждан туралы, сондай-ақ таза ойлы адам мен еркін адамның маңыздылығын үнемі еске салып отырды. Мұхтар Әуезовтің сөзіне сүйенсек, Шәкәрімнің Абайдың толық мағынадағы шәкірті болған кезеңі шамамен он бес жылдай уақытты қамтиды. [2]. Бұл уақыт аралығында Шәкәрім Абайдың терең рухани ілімдерін бойына сіңіріп, өзінің шығармашылық жолында үлкен ізденістер жасады. Абайдың дүниетанымын қабылдап, оны өз өлеңдерімен дамыта отырып, Шәкәрім адамгершіліктің, әділеттіліктің және иманның мәнін түсінуге тырысты. Осылайша, Шәкәрім қазақ халқының рухани өмірінде үлкен із қалдырды, оның философиялық мұрасы Абайдың идеясын әрі қарай тереңдетіп, қазақ әдебиеті мен философиясында жаңа бір бағыт ашты.

Шәкәрім Құдайбердіұлы өз шығармашылығында ғылым мен білімнің адам жанының надандық қыспағынан азат болуына, адамның рухани өсіп-өнуіне әсерін ерекше атап өтеді. Ғылым мен білімнің мәнін тек материалдық тұрғыдан ғана емес, рухани тұрғыдан да қарастырып, ақын оның адамды жақсылыққа жетелейтін жол ретінде маңызды екеніне сенеді. Бірақ ол ғылымды біржақты оң көруден сақтандырып, ғылыммен айналысып, ғалым болған әр адамның рухани тұрғыдан жақсы бола алмайтынын да көрсетеді. Шәкәрімнің өлеңдерінде ғылым мен білімнің екіжақты әсері туралы көп айтылған. Мысалы, ақын «Сен ғылымға болсаң ынтық» деген өлеңінде білім алған адамның тек өз пайдасы үшін, басқаларды алдап, пайда көруге ұмтылуын айыптайды. Бұл оның ақыл мен ілімге негізделген шынайы білімнің мәні туралы түсінігін көрсетеді. Егер ғалым өз білімін тек басқа адамдарды алдау үшін пайдаланып, өзінің жеке пайдасын көздесе, онда бұл әрекет Шәкәрімнің ойынша, қиянатқа жатады. Шәкәрімнің пікірінше, шынайы ғылым мен білім тек рухани және адамгершілік құндылықтарды арттыруға, адамды жетілдіруге бағытталуы тиіс. Ғылымның пайдасымен қатар, оның зияны туралы да ақын толғанады. Ғылымды дұрыс пайдаланбау немесе оны теріс мақсатта қолдану адамзатқа үлкен залал тигізуі мүмкін. Ақынның ойынша, иманы жоқ ғалым ғана ғылымды өз мақсаттары үшін, қоғамды алдау үшін қолдана алады. Сондықтан ғылымды дұрыс түсіну, оны адамдық мақсаттарға бағыттау – бұл шынайы ғалымның міндеті. Бұл мәселеге Шәкәрім өз шығармаларында жиі тоқталып, оқырманды терең ойлануға шақырады. Шәкәрімнің өлеңдерінде иман мен адамшылыққа қатысты түсініктер кеңінен таралған. Ол адамның адам болмысының негізін иман мен адамгершілік қасиеттерде деп санайды. Ақынның «Өмірдің өкінбейтін бар айласы, Ол айла – қиянатсыз ой тазасы» деген өлеңінде оның адам өміріндегі ең басты құндылықтар – мейірім, ынсап, әділет, адал еңбек, таза жүрек, тату дос болуға шақыратыны анық көрінеді. Бұл өлеңде ақын өзінің адамзатқа деген шынайы ниетін, жалпыадамзаттық моральдық заңдылықтарды меңзейді. Осы арқылы ол ғылым мен білімнің адамдық ар-намыс пен иманға қызмет етуі керек екенін аңғартады.

Шәкәрімнің дүниетанымына әсер еткен факторлардың бірі – оның өмір сүрген тарихи кезеңі. Оның шығармашылығында иман мен адамшылық мәселелеріне ерекше назар аударылуы, оның өз заманының әлеуметтік және саяси ортасына деген жауапты көзқарасымен байланысты. Қоғамның рухани және әлеуметтік ахуалы ақынның тағдырына үлкен ықпал етті. Ол заманда қазақ қоғамы қиын-қыстау кезеңдерді бастан өткеріп жатқан еді, ал Шәкәрім сол кезеңдегі елдің рухани дағдарысынан шығу жолдарын іздеді. Шәкәрімнің пікірінше, қоғамдағы әділеттілік, мейірімділік, адамгершілік қасиеттер тек жеке адамның ғана емес, бүкіл қоғамның түбегейлі өзгеруінің негізгі қозғаушы күштері болмақ. Қоғамдағы рухани дағдарыс пен әлеуметтік әділетсіздік оған терең ойларға жетеледі, ол өзінің шығармашылығында қазақ халқының рухани қайта өрлеуін, адасқан халықтың ақыл-ойының оянуын басты мақсат етіп қойды.

Тұрсын Жұртбайдың «Рухани және экономикалық тәуелсіздік – ұлттық бостандықтың кепілі» деген пікірінде Шәкәрімнің өз кезеңінде айтып өткен әлеуметтік-рухани мәселелерді жақсы көруге болады. Жұртбайдың ойынша, халықтың рухани тәуелділігі, оның экономикалық

тәуелділігімен тығыз байланысты. Егер халық өз рухани көзқарастарында адасса, онда ұлттық тәуелсіздік те мүмкін емес. «Экономикалық тәуелділік бар жерде – теңдік жоқ. Теңдік жоқ жерде – бостандық жоқ. Бостандық болмаған жерде – рухани тәуелділік бар. Ал рухани тәуелділік – халықтың, ұлттың, мемлекеттің өлімге бет алуы деген сөз» [4]. Бұл тұжырымда Шәкәрімнің дүниетанымының негізі жатыр. Ақын рухани тәуелсіздік арқылы адамның жан дүниесінің еркіндігін, әділеттілікті, тазалықты және адамшылықты қалайтындығын көркем сөзбен баяндаған.

Шәкәрім Құдайбердіұлының философиялық көзқарастарында адамның рухани жетілуі мен иман мәселесі маңызды орын алады. Ақынның ойынша, адамның иманының кәміл болуы үшін оның өмірінде дұрыс бағыт пен үлгі боларлық тұлғалардың болуы қажет. Шәкәрім өмірдің мәнін түсіну үшін рухани ұстаздардың, ғұлама хакімдердің ілімін ұстануға шақырады. Бұл туралы ол өзінің өлеңдерінде жиі айтады. Шәкәрімнің пікірінше, түзу жолды таңдау үшін адамның өзін жетілдіретін ұстаздар мен ғұламалардың болуы қажет. Оның өлеңдерінде жастарға өмірін босқа өткізбеу үшін рухани ұстаздарға ұмтылуға кеңес беріледі. Ақынның айтуынша, дүниеде білім мен ғылымды бағалап, жүріп өткен жолыңды дұрыс таңдау үшін ар-ұжданмен, ақылмен бағыттаушы ұстаздар маңызды. Әсіресе, Шәкәрім өзінің рухани ұстазы ретінде Абайды атаған, ол Абайдың шығармаларын жастарға насихаттап, олардың өмірге деген көзқарасын дұрыс бағытта қалыптастыруға тырысқан. Өз кезегінде, Шәкәрім Абайдың ілімін тек қана қазақтың төл данасы ретінде емес, дүниежүзілік деңгейдегі ұлы тұлға ретінде қараған. Ал Абайдың ұстанымдарын қабылдай отырып, Шәкәрім Толстойдың ілімін де ұстанды. Толстойдың адамзаттық моралдық құндылықтары мен ар-ұжданға бағытталған көзқарастары Шәкәрімнің дүниетанымына елеулі әсер еткен. Шәкәрім, өз өлеңдерінде, Толстойды үлгі тұтып, оның даналығын жоғары бағалаған.

Шәкәрімнің:

«Ақиқат сырымды айтсам – Толстойдың

Мың сопыны алмаймын тырнағына.

Адаспайсың ақылды, арлыға ерсең,

Жолай көрме жылмайы сопы көрсең.

Тапқыр, адал, ақ ниет адамдардың

Алданбайсың артынан ере берсең » [3] деген өлең жолдарында оның өзіне үлгі тұтқан ұстаздарына құрметі мен сенімі айқын көрінеді. Ол Толстойды өзінің рухани ұстазы ретінде таниды және оның ілімін ерекше бағалайды. Ақын осы өлең жолдарында Толстойдың даналығы мен терең философиялық ойларын дәріптейді. Сонымен қатар, Шәкәрімнің «Жолай көрме жылмайы сопы көрсең» деген ескертуі адам баласын надандық пен жалған діни ілімдерден сақтандыруға бағытталған. Ақынның пікірінше, тек ақылды, арлы, адал адамдардың жолымен жүру керек, ал жылмақ-сопылардың ілімінен адасып, қателікке ұрынуға болмайды. Шәкәрім өзінің өлеңдерінде надандық пен жалған діни көзқарастарды қатты сынға алады. Оның пікірінше, адам шынайы білімді тек ақылды, адал ұстаздардан ғана ала алады, ал оларды табу үшін өзінің ішкі дүниесін таза ұстап, дұрыс бағытта жүруі керек. Сол себепті Шәкәрім жастарды дұрыс ұстаздардың ілімін қабылдап, соған сай өмір сүруге шақырады. Шәкәрім Құдайбердіұлының Лев Толстойға деген құрметі ерекше болғаны белгілі. Ол Толстойды өзінің рухани ұстазы ретінде танып, оның философиясына терең бойлаған. Шәкәрімнің өлеңдерінде: «Танбаймын, шәкіртімін Толстойдың», «Мен болсам Толстойдай арманым жоқ» деген жолдар оның ұлы жазушыға деген айрықша құрметін білдіреді. Ақынның бұл сөздері оның Толстойдың рухани ілімі мен өмірге деген көзқарасын қалай қабылдағанын көрсетеді. Шәкәрім Толстойдың шығармашылығын, әсіресе оның адамдық пен иман туралы ойларын жоғары бағалаған. Ол Толстойдың шығармашылығындағы рухани ізденістерді, әсіресе адамның ішкі әлемін терең талдауын өз шығармашылығында да жалғастырды. Толстойдың «Исповедь» атты кітабы адам баласының рухани ізденісі мен жан азабы туралы жазылған күрделі шығармалардың бірі болып табылады. Осы кітапта Толстой өзінің жеке өміріндегі дағдарыс кезеңін, дінге деген көзқарасын және ақиқатты іздеу жолындағы терең ойларын сипаттаған. Толстойдың «Исповедь» шығармасы оның рухани ізденісі мен ішкі жан дүниесіндегі дағдарыс туралы терең ойларға толы. Бұл кітапта Толстой адамның өмірінің мәні, дін мен иман, өмір мен өлім мәселелерін шыншыл әрі ашық жазған. Шәкәрім де осы мәселелерді өзінің өлеңдерінде үнемі көтеріп, адам өмірінің мәні мен иманның шынайы мәнін түсіну үшін философиялық

тереңдікке ұмтылған. Шәкәрім мен Толстойдың философиялық көзқарастары арасында айтарлықтай ұқсастықтар бар. Екі ойшыл да иман мен адамның рухани жетілуіне ерекше мән берген. Шәкәрім Толстойдың ойларын өзінің шығармашылығында кеңінен пайдаланып, иман мен адамгершілік мәселелерін көркем түрде жеткізуге тырысқан. Толстойдың рухани ізденісіндегі ең маңызды элементтерінің бірі - адамның ақиқатты табуға ұмтылуы мен өз өмірінің мәнін түсінуі. Шәкәрім де осы тақырыптарды өз өлеңдерінде терең қамтыған, әсіресе оның шығармаларында адамгершілік, ар-ұждан, шыншылдық сияқты мәселелер көп кездеседі. Шәкәрімнің Толстойды пір тұтуы – оның терең философиялық ілім мен адамгершілік жолында рухани ұстаздың маңызын түсінуінен туындаған. Толстойдың шығармашылығындағы шындық пен әділдікке деген ұмтылыс Шәкәрімнің өмір философиясымен үндес. Екі ақын да қоғамның рухани даму жолын іздеген, адам баласының ішкі дүниесінің тазалығы мен адамның өз-өзімен күресін маңызды деп санаған. Толстойдың өмір жолы мен философиясындағы қарама-қайшылықтар мен ізденістер Шәкәрімнің шығармашылығына да әсер еткен. Шәкәрімнің өлеңдеріндегі иман мәселесі мен Толстойдың «Исповедь» кітабындағы ойлар арасындағы үндестік, ақындардың адамгершілік пен ақиқатты іздеудегі ортақ көзқарасын көрсетеді. Толстойдың «Исповедь» кітабының негізгі тақырыбы – иман, адам өмірінің мәні, ішкі ізденіс пен жан дүниесінің тыныштығы туралы. Бұл тақырыптар Шәкәрімнің шығармашылығында да басты орын алады. Жазушының рухани ізденісі мен жан азабын, жан сырын қамтитын «Исповедь» атты кітабы толығымен иман мәселесіне арналған. Оның иман туралы ойы Шәкәріммен үндес [5].

Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығы мен өмір жолы көптеген ақындар мен ойшылдарға әсер еткен. Олардың ішінде Абайдың шәкірті Әріп Тәңірбергеновтің орны ерекше. Әріп те Шәкәрім сияқты, өз шығармашылығында дін мен ғылымды үйлестіру арқылы адамзаттың рухани даму жолын көрсеткен. Әріптің шығармашылығында дін мен ғылымның өзара байланысты болуы, білім алу мен адамның жан тазалығын сақтау мәселесі басым тақырыпқа айналған.

Әріп Тәңірбергеновтің өлеңдерінде дін мен ғылымның үндестігі айқын көрінеді. Ол ғылымды танып, білім алу арқылы адамды дұрыс жолға салу, қоғамдағы адасулардан сақтандыруды мақсат тұтқан. Оның шығармаларында «Тірлікте таза жолды білмек керек, Зікір қып адал жолда өлмек керек» деген жолдар арқылы адам баласының өмірдегі негізгі мақсаты – өзіне, қоғамға, Жаратушыға адал болып, таза жүріп, адал өлу екенін айтып көрсетеді. Ғылым мен білімнің адамға келешекте пайда әкелетінін түсінген ақын осының негізінде ғылымның маңызды екенін үнемі атап өткен. Әріп Тәңірбергеновтің пайымдауынша, адам дүниеге тек ғылымды тану үшін келеді, яғни ол өмірінде жоғары моральдық принциптерге сүйене отырып, өзіне де, өзгелерге де адал болуға ұмтылуы тиіс. Ғылымды тану – бұл тек материалдық нәрселерді білу емес, адамның рухани болмысын терең түсіну, оны жетілдіру болып табылады. Әріп бұл ұғымдарды «Дүниеге себеп үшін келмек керек» деген өлеңінде өте нақтылы түрде айқындаған. Шәкәрім мен Әріптің дүниетанымдары мен философиялық көзқарастары көптеген ұқсастықтарға ие. Екеуі де адамды рухани әрі моральдық тұрғыдан жетілдіруді маңызды деп санап, білім мен ғылымды адамды жетілдіретін құрал ретінде қараған. Шәкәрім де өзінің шығармашылығында адамды иман арқылы тану, ғылым мен білім арқылы өмірдің мәнін түсіну қажеттігін баса көрсеткен.

Әріп Тәңірбергенов сияқты, Шәкәрім де ғылыми білімнің адамға тек дүниенің заңдарын емес, сонымен қатар рухани заңдылықтарын түсінуге мүмкіндік беретінін алға тартқан. Әріптің «Ғылымды танысын деп адам қылды, Дүниеге себеп үшін келмек керек» деген өлең жолдары да оның осы мәселеге деген көзқарасын айқындайды. Ғылым мен білімнің адам өміріндегі мақсаты – оның рухани дамуы мен адами қасиеттерін ұлықтау. А.Ә.Тәңірбергеновтың адамгершілік, имандылық және ғылым-білімді дәріптейтін терең мағыналы шығармасының үзіндісі:

Тірлікте таза жолды білмек керек,
Зікір қып адал жолда өлмек керек.
Ғылымды танысын деп адам қылды
Дүниеге себеп үшін келмек керек. [6].

Шәкәрім Құдайбердіұлының «Иманым» атты өлеңінде ақын адамның ішкі дүниесі мен рухани тазалығының маңыздылығын терең түсініп, оны қазіргі заманғы психология ғылымы

мен тренингтердің принциптерімен үйлестіруге тырысады. Бұл өлеңде ол адамдық борыш, ар-ождан, адамзатқа деген жауапкершілік сияқты ұғымдарды көрсетеді. Әсіресе, Шәкәрімнің адамға дұрыс ойлауды үйрету және оны өзін-өзі дамытуға жетелеу туралы айтқандары қазіргі психологиялық кеңестер мен тренингтермен өте ұқсас. Ақын лирикалық тұлға арқылы адам баласының өзінің ішкі дүниесін тазалап, өмірдегі міндеттеріне жауапкершілікпен қарау қажеттілігін алға тартады. Бұл идея қазіргі коучингтің негізгі принциптерімен үндес келеді, себебі тренингтер мен психологиялық әдістемелер адамның ішкі әлемін дұрыстап басқаруға, оны позитивті ойлауға бағыттайды.

«Қазақ дінді ардың көзі, рухты, қалыпты, адамдықты сақтаудың өлшемі ретінде қабылдаған. Негізі ислам дінінің мәні де, соңғы пайғамбарымыздың міндеті де – осы» [7]. Шәкәрімнің өлеңінде адамға иманды, арлы болуды үйретуге болатыны жайлы сенім айтылған: «Адам тірі жүрсе де, Адамдық борыш ар үшін, Барша адамзат қамы үшін, Серт бергем еңбек етем деп, Алдағы атар таң үшін» деген жолдарда Шәкәрім адам баласының өмірдегі міндетін, оның қоғамға және жалпы адамзатқа деген жауапкершілігін айқындайды. Бұл ой қазіргі психологияда да «өмірдің мәні» мен «адамның миссиясы» жайында талқыланатын тақырыптармен сәйкес келеді. Ақын адамның моральдық міндеттерін, ар-ожданын дұрыс бағытқа салуға болатындығына сенеді және оны әр адамға үйретуге болады деген ой айтады. Өлеңнің философиялық мағынасы мен қазіргі психологияның көзқарастары арасындағы байланыс осыған ұқсас: адам өз өмірін басқаруды, дұрыс ойлауды, өзін-өзі жетілдіруді үйренуі керек.

Қорытынды. Шәкәрімнің өлеңдерінде, адамгершіліктің негізін құрайтын ұлттық әдеп ұғымдары да, адамдық қасиетке жат қылықтар да ақынның көркемдік көру қуатымен қозғалыста, шынайы көрініс табады [8]. Шәкәрім Құдайбердіұлының өлеңдерінде адамгершіліктің негізін құрайтын ұлттық әдеп ұғымдары мен адамдық қасиетке жат қылықтар өте айқын көрінеді. Ақын бұл мәселелерді көркемдік тұрғыдан өте терең әрі шынайы суреттейді. Оның шығармаларында ұлттық тәрбие, адамгершілік, ар-ождан, және моральдық құндылықтар басты орын алады. Бұл ұғымдар Шәкәрімнің өлеңдерінде философиялық тұрғыда кеңінен қарастырылады, және ол адамзаттың рухани жетілуі мен қоғамның моральдық жағдайын өз шығармаларында жоғары бағалайды. Шәкәрім өз шығармаларында адам баласының рухани ізденістерін, оның қоғамдағы орнын және адамгершілік құндылықтарды терең талқылайды. Осыған орай, оның шығармашылық жолында ұлтымыздың рухани мұрасымен, дін мен философияның байланысы анық байқалады. Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығының негізінде адамның ар-ожданын, рухани тазалығын сақтау мәселесі жатады. Оның өзі айтқандай: «Адам баласы жарық дүниеде тазалықтың мәнін білсе адаспайды, ол үшін мінді әуелі өзіңнен ізде». Бұл сөздер ақынның адамзат алдындағы жауапкершілігін, адамдығының мәнін түсінуі мен өз-өзіне сын көзбен қарауын білдіреді. Шәкәрімнің пікірінше, адам өзін-өзі тану арқылы ғана шынайы адамгершілікке жетеді. Бұл ойды ақын өзінің өлеңдерінде терең түрде жеткізеді. Мысалы, Шәкәрімнің өлеңдерінде білімнің маңызы туралы көп айтылады. Ол білімді адамды қоршаған ортаны, қоғамды тануға және түсінуге мүмкіндік беретін негізгі құрал ретінде қарастырады. Ақынның шығармашылығында білім мен адамгершілік бір-бірімен тығыз байланысты. Білімділік тек ақылды болу емес, сонымен қатар адам баласына адалдық, әділдік, мейірімділік сияқты қасиеттерді бойына сіңіруді талап етеді. Шәкәрім Құдайбердіұлының шығармашылығындағы адамгершілік мәселелері Абай Құнанбаевтың философиялық ойларымен тығыз байланысты. Абай мен Шәкәрімнің арасында рухани сабақтастық бар, себебі Шәкәрім Абайдың ақындық мектебінен шыққан шәкірт. Абайдың адамгершілік туралы ойлары мен ұстанымдарын Шәкәрім өз шығармашылығында әрі қарай дамытты. Шәкәрімнің ақыл мен иман, адал еңбек пен әділеттілік туралы өлеңдері Абайдың гуманистік көзқарастарын нақтылай түседі. Шәкәрім өз өлеңдерінде ұлттық әдеп ұғымдарын, дәстүрлерді, ізгілікті мінез-құлықты қорғап, оларды ақындық көзқарасымен терең зерттейді. Бұл оның шығармашылығының ерекшелігі – ұлттық рухани құндылықтарды сақтап, оларды жаңа заманға лайықтап түсіндіру. Сонымен қатар, ақынның өлеңдерінде адамдық қасиетке жат қылықтар мен арсыздық, арамдық сияқты теріс сипаттар да ашық көрсетіледі. Мұнда Шәкәрімнің көркемдік көру қуаты мен шығармашылық тәсілі адамды терең түсіну мен әр адамның моральдық әлемін ашуға негізделген. Мысалы, Шәкәрім өлеңдерінде жиі кездесетін моральдық түйіндер мен адамды ар-ожданға, әділеттілікке, тазалыққа шақыратын

жолдар оның ұлттық әдеп ұғымдарына сүйенетінін білдіреді: «Жала жауып, салынба жантаймаққа, Боларға ұмтыл, болмасқа қанағат қыл». Бұл жолдарда ақын адамның ішкі жан дүниесінің тазалығы мен моральдық тұрғыдан адаспауды үнемі ұсынады. Өлеңдерінде адамдықтың, таза жүректің, адал еңбек пен әділеттіліктің маңызын жиі еске салады. Әсіресе, оның шығармашылығында адамдардың өз-өзін тану, жаман әдеттерден арылу, жоғары адамгершілік құндылықтарды ұстану қажет екендігі айтылады. Шәкәрімнің бұл қасиеттерді өлеңдерінде қарастыруы ұлттық тәрбиені, қазақ халқының дәстүрлерін жаңаша, бірақ терең түсінікпен көрсетуге мүмкіндік береді. Ұлттық әдеп ұғымдарының барлық жағымды қасиеттері Шәкәрімнің шығармаларында тек моральдық қағида ретінде ғана емес, сонымен қатар қоғамдық өмірдің негізі ретінде де көрініс табады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Рақымжанов Б. Шәкәрім дүниетанымы. – Қарағанды, 2009. – 122 б.
2. Омаров А. Шәкәрімнің өмірбаяны. – Алматы, 2007. – 107 б.
3. Шәкәрім. Таңдамалы. – Алматы, 1988. – 144 б.
4. Жұртбай Т. Күйесің, жүрек... сүйесің... – Алматы, 2009. – Б. 79-81.
5. Толстой Л.Н. Исповедь. – Ленинград: Художественная литература. Ленинградское отделение, 1991. – 79 с.
6. Ердембеков Б. Әріп ақын. – Алматы, 2001. – 125 б.
7. Досай К. Салт-дәстүр сөйлейді. – Алматы, 2017. – 7 б.
8. Шаңбай Т. Шәкәрім энциклопедиясы. – Семей, 2008. – 40 б.

АННОТАЦИЯ

Цель статьи – через изучение творческого наследия всемирно известного казахского поэта, писателя и философа Шакарима Кудайбердиева глубже проанализировать темы нравственности и гуманизма. Научная идея работы заключается в раскрытии значения духовных поисков, убеждений, мучительных размышлений и внутренней борьбы Шакарима Кудайбердиева, основанных на учениях мудрых наставников, что позволяет глубоко понять философские и моральные аспекты его творчества.

Научная и практическая значимость работы заключается в том, что в статье рассматривается многогранность понятий «совесть», «наука о совести», «кодекс совести» в творчестве Шакарима Кудайбердиева и их место в философском и литературном контексте. Через эти понятия демонстрируется взгляд поэта на нравственные ценности, мораль и ответственность перед обществом. Методологической основой исследования стали философские и литературоведческие труды Л.Н. Толстого, А. Куанышбаева, Ш. Кудайбердиева, Б. Рақымжанова, А. Омарова, Т. Жұртбая и других ученых.

Основной результат исследования – выявлено влияние политико-социальной среды на формирование мировоззрения Шакарима Кудайбердиева. В его творчестве особое место занимает взаимосвязь состояния общества и моральных ценностей людей. Особенно заметно, что при отсутствии справедливости, мира и социальной равенства в обществе поэт может испытывать духовный кризис и отчаяние. Исследование показало, что в период национально-освободительного движения верность принципам веры и человечности становилась движущей силой прогрессивного развития общества. Для анализа использовались методы теоретического анализа, систематизации, обобщения, формулирования выводов и сравнительного анализа художественных, публицистических и научных текстов. Эти методы позволили всесторонне изучить все аспекты творческого наследия Шакарима Кудайбердиева и определить его место в вопросах нравственности и гуманизма.

ABSTRACT

The aim of this article is to conduct an in-depth analysis of the themes of morality and humanism through the study of the creative heritage of Shakarim Kudaiberdiev, a world-renowned Kazakh poet, writer, and philosopher. The central idea of this research is to reveal the significance of Shakarim Kudaiberdiev's spiritual quests, beliefs, and inner struggles, grounded in the teachings of wise mentors, thereby gaining a deeper understanding of the philosophical and moral dimensions of his works.

The scientific and practical significance of this work lies in examining the multifaceted concepts of “conscience,” “science of conscience,” and “code of conscience” in Shakarim Kudaiberdiev’s creativity and determining their place within philosophical and literary contexts. These concepts demonstrate the poet’s perspective on moral values, ethics, and social responsibility. Methodologically, the research relies on the philosophical and literary studies of L.N. Tolstoy, A. Kunanbayev, Sh. Kudaiberdiev, B. Rakhymzhanov, A. Omarov, T. Zhurtbai, and other scholars.

The main finding of the study is the clear influence of the political and social environment on the formation of Shakarim Kudaiberdiev’s worldview. In his works, the interrelation between societal conditions and people’s moral values occupies a prominent place. In particular, it is evident that in the absence of justice, peace, and social equality in society, the poet could experience despair and spiritual crisis. The research also shows that during the period of the national liberation movement, loyalty to principles of faith and humanity became a driving force for the progressive development of society. The study applied methods of theoretical analysis, systematization, generalization, formulation of conclusions, and comparative analysis to literary, journalistic, and scientific texts. These methods allowed for a comprehensive examination of all aspects of Shakarim Kudaiberdiev’s creative legacy and helped determine his place in issues of morality and humanism.

УДК 372.36

Байсариева А.Э., студент

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

Байдалиев К.А., руководитель

**НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»,
г. Уральск, Казахстан**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты педагогического исследования эффективности имитационных упражнений для развития общей физической подготовленности детей 2–3 лет. Исследование проводилось в младшей группе дошкольной образовательной организации (20 детей) с сентября 2025 по февраль 2026 года. Разработана система имитационных упражнений, учитывающая индивидуальные типы двигательного поведения детей. Диагностика показала положительную динамику по всем физическим качествам: средние баллы выросли с 2,8–3,1 до 7,2–7,6. Статистическая обработка по критерию Вилкоксона и корреляционный анализ Спирмена подтвердили достоверность результатов. Доля детей с низким уровнем физической подготовленности снизилась с 50% до 0%, с высоким — выросла с 0% до 30%.

Ключевые слова: *физическое развитие, имитационные упражнения, дети 2–3 лет, двигательная активность, общая физическая подготовленность*

Введение. Дошкольный возраст является важнейшим этапом в физическом развитии ребенка. Именно в это время интенсивно формируются и становятся важнейшие системы организма. Возраст 2–3 лет — это сенситивный период для развития двигательной сферы ребёнка. В этот период активно развиваются основные движения: ходьба, бег, прыжки, лазание, формируются координация, ловкость, выносливость и умение ориентироваться в пространстве [1; 2].

В современной образовательной практике всё больше внимания уделяется физическому развитию детей младшего дошкольного возраста. Однако в условиях современного образа жизни наблюдается снижение двигательной активности детей раннего возраста. Ограниченное пространство для подвижных игр, занятость родителей, преобладание пассивных форм досуга приводят к тому, что многие дети имеют недостаточный двигательный опыт.

В процессе педагогического наблюдения за детьми младшей группы были отмечены существенные индивидуальные различия в уровне двигательной активности. Традиционные формы проведения физкультурных занятий, основанные на прямых указаниях воспитателя, не

всегда вызывают интерес у детей, особенно у осторожных и неуверенных воспитанников. В связи с этим возникает необходимость поиска более эффективных педагогических приёмов.

Одним из таких средств являются имитационные упражнения, основанные на подражании движениям животных, сказочных персонажей или явлений природы. Они вызывают эмоциональный отклик, делают занятия более интересными и понятными, способствуют активному включению в двигательную деятельность [3].

Цель исследования - изучить эффективность использования имитационных упражнений для развития общей физической подготовленности детей 2–3 лет.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе младшей группы дошкольной образовательной организации с сентября 2025 по февраль 2026 года. В нём участвовали 20 детей (11 мальчиков, 9 девочек) в возрасте 2–3 лет. На начальном этапе на основе наблюдений были выделены три типа двигательного поведения детей, для каждого из которых разработаны индивидуальные педагогические стратегии (таблица 1).

Таблица 1- Типы двигательного поведения и стратегии взаимодействия (из 20 детей)

Тип поведения	Характеристики	Стратегия воспитателя	Пример приёма	Кол-во детей
Испуганный наблюдатель	Стоит в стороне, боится новых снарядов	«Рука в руке», постепенное привыкание	Совместное прохождение полосы препятствий	5
Хаотичный двигатель	Бесцельно носится, не может остановиться	Введение рамок через правила игры	«Беги только по дорожке»	9
Пассивный отказник	Сидит, отказывается участвовать	Привлечение через интересный предмет	«Помоги мишке донести корзинку»	6

В ходе исследования была разработана и апробирована система имитационных упражнений, направленная на развитие основных физических качеств: ловкости, быстроты, выносливости, координации движений и равновесия. Упражнения включали образы животных («зайчики», «мишки», «цапля», «котёнок»), природные явления («ветер», «дождик») и сказочных персонажей. Оценка уровня физической подготовленности проводилась по пяти показателям по десятибалльной шкале.

Таблица 2 - Критерий, показатели и уровни оценки общей физической подготовленности детей младшей группы при использовании имитационных упражнений

Критерий	Показатели	Уровни
Уровень сформированности ОФП	Ловкость (имитация движения: пролезание через «туннель», обход кеглей, перепрыгивание через «ручей»: пролезание, обход, перепрыгивание)	Высокий (8–10)
		Средний (5–7)
		Низкий (3–4)
		Очень низкий (0-2)
	Быстрота (имитация бега и смены направления имитация бега «зайки», смена направления «по сигналу светофора».)	Высокий (8–10)
		Средний (5–7)
		Низкий (3–4)
		Очень низкий (0-2)
	Выносливость повторение ходьбы, прыжков или беговых упражнений с имитацией животных или природных явлений.	Высокий (8–10)
		Средний (5–7)
		Низкий (3–4)
		Очень низкий (0-2)
	Координация движений имитация сложных комбинаций рук и ног («медведь тянется за медом»)	Высокий (8–10)
		Средний (5–7)
		Низкий (3–4)
		Очень низкий (0-2)
	Умение сохранять равновесие стойка на одной ноге, ходьба по ограниченной поверхности («ветер качает руки»)	Высокий (8–10)
		Средний (5–7)
		Низкий (3–4)
		Очень низкий (0-2)

Таблица 2 служит основой для проведения диагностики, по которой в дальнейшем осуществляется оценивание уровня общей физической подготовленности детей. На основе данной шкалы были проведены диагностические срезы и выполнены расчёты, результаты которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Динамика показателей общей физической подготовленности детей младшей группы по результатам диагностических срезов

Кол-во детей	Сентябрь					1 срез	Январь					2 срез
	Ловкость	Быстрота	Выносливость	Координация движений	Умение сохранять равновесие		Ловкость	Быстрота	Выносливость	Координация движений	Умение сохранять равновесие	
1	2	3	2	2	2	11	6	10	7	9	9	41
2	5	3	1	4	0	13	10	8	7	10	8	43
3	1	4	3	1	1	10	7	10	8	8	7	40
4	3	5	6	3	1	18	9	10	9	10	9	47
5	2	3	4	2	3	14	8	9	10	7	9	43
6	6	4	2	3	2	17	10	9	8	10	8	45
7	4	3	2	3	0	12	9	10	7	9	7	42
8	6	4	3	4	3	20	9	10	10	9	9	47
9	2	3	5	3	2	15	6	7	10	9	9	41
10	1	0	4	4	3	12	9	7	10	9	9	44
11	3	5	4	3	4	19	9	10	9	7	7	42
12	3	2	2	1	3	11	10	7	8	8	7	40
13	4	2	4	4	4	18	10	8	9	10	8	45
14	1	2	4	5	4	16	7	9	9	10	9	44
15	1	4	3	1	1	10	7	10	8	8	7	40
16	1	1	3	4	3	12	9	8	10	10	8	45
17	2	3	2	3	1	11	9	10	7	9	7	42
18	4	6	3	4	3	20	10	10	10	10	9	49
19	3	5	4	1	0	13	9	9	10	9	7	44
20	4	3	2	2	3	14	10	9	10	9	10	48

Для более наглядного восприятия изменений по каждому физическому качеству построена диаграмма 1, демонстрирующая положительную динамику развития двигательных навыков у детей.

Диаграмма 1- Динамика средних показателей ОФП детей младшей группы по физическим качествам.

Для проверки гипотезы об эффективности использования имитационных упражнений был применён критерий Вилкоксона для связанных выборок. Сумма рангов положительных сдвигов: $W^+ = 210$. Сумма рангов отрицательных сдвигов: $W^- = 0$. Статистика критерия: $T = \min(W^+, W^-) = 0$. Критическое значение при $n = 20$ и $\alpha = 0,05$: $T_{кр} \approx 52$, $T(0) < T_{кр}(52) \rightarrow$ различия статистически значимы.

Все 20 детей показали положительную динамику (отрицательных и нулевых сдвигов нет). Уровень физической подготовленности детей во втором срезе достоверно выше, чем в первом ($p < 0,05$). Это подтверждает эффективность применения имитационных упражнений.

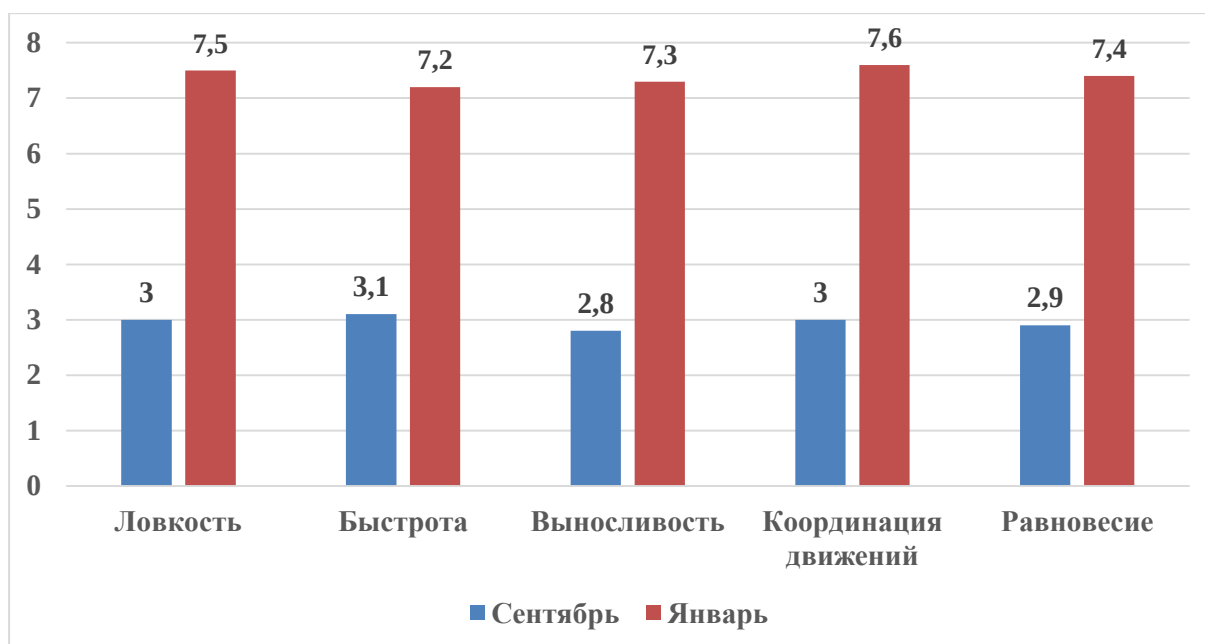


Рисунок 1 - Сравнительный анализ по критерию общей физической подготовленности детей

Для выявления взаимосвязи между показателями первого и второго срезов проведён корреляционный анализ по критерию Спирмена. Коэффициент корреляции составил $\rho = 0,715$ ($p < 0,01$), что свидетельствует о сильной положительной связи между результатами. Дети, показавшие высокие результаты в сентябре, в большинстве случаев сохранили свои позиции и в январе. Это говорит о стабильности индивидуальных различий и устойчивости достигнутых результатов.

Таблица 4. Результаты по корреляции Спирмена

			VAR00001	VAR00002
Р _о Спирмена	VAR00001	Коэффициент корреляции	1,000	,715**
		Знач. (двухсторонняя)	.	,000
		N	20	20
	VAR00002	Коэффициент корреляции	,715**	1,000
		Знач. (двухсторонняя)	,000	.
		N	20	20

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил $\rho = 0,715$ ($p < 0,01$), что свидетельствует о сильной положительной связи между результатами первого и второго диагностических срезов. Это означает, что дети, показавшие более высокий уровень физической подготовленности в сентябре, в большинстве случаев сохранили свои позиции и в январе. Статистическая значимость полученного результата ($p = 0,00039$) подтверждает, что выявленная закономерность не является случайной. Таким образом, сформированный уровень физической подготовленности детей обладает устойчивостью во времени, что подтверждает эффективность систематических занятий имитационными упражнениями.

Рекомендации для родителей: -обеспечивать ежедневную двигательную активность ребёнка;

- использовать игровые и имитационные упражнения в домашних условиях;
- ограничивать время пассивного досуга (гаджеты, телевизор);
- поддерживать эмоционально положительную атмосферу, хвалить за старания;
- соблюдать режим дня с достаточным временем для прогулок;
- сотрудничать с воспитателем, поддерживая единый подход.

Заклучение. Учытывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что важнейшая роль в физическом воспитании ребенка принадлежит воспитателям и родителям. Вырастить здорового ребенка – вот самое главное, что необходимо сделать нам, педагогам дошкольных учреждений.

Проведённое исследование подтвердило гипотезу о том, что систематическое использование имитационных упражнений способствует повышению уровня общей физической подготовленности детей 2–3 лет.

Имитационные упражнения, основанные на подражании движениям животных и природных явлений, вызывают у детей 2–3 лет эмоциональный отклик, снижают тревожность и повышают мотивацию к двигательной деятельности. Разработанная система имитационных упражнений позволяет эффективно развивать основные физические качества: ловкость, быстроту, выносливость, координацию движений и равновесие.

Результаты диагностических срезов показали, что все 20 детей продемонстрировали положительную динамику. Средний суммарный показатель по группе вырос с 13,8 до 43,6 баллов (прирост +29,8). По каждому физическому качеству средние баллы увеличились с 2,8–3,1 до 7,2–7,6.

Статистическая обработка по критерию Вилкоксона подтвердила достоверность изменений ($T = 0$, $p < 0,05$). Корреляционный анализ Спирмена выявил сильную положительную связь между результатами первого и второго срезов ($\rho = 0,715$, $p < 0,01$), что свидетельствует об устойчивости достигнутых результатов. Доля детей с низким уровнем физической подготовленности снизилась с 50% до 0%, доля детей с высоким уровнем выросла с 0% до 30%.

Практическая значимость исследования заключается в разработке системы имитационных упражнений и методических рекомендаций, которые могут быть использованы в образовательном процессе дошкольных организаций для повышения эффективности физического воспитания детей 2–3 лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степаненкова, Э. Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка : учебное пособие / Э. Я. Степаненкова. — 4-е изд. — Москва : Академия, 2013. — 368 с.
2. Галигузова, Л. Н. Педагогика детей раннего возраста : учебное пособие / Л. Н. Галигузова, С. Ю. Мещерякова. — Москва : ВЛАДОС, 2007. — 301 с.
3. Кожухова, Н. Н. Игровые методы как средство развития двигательной активности детей младшего дошкольного возраста / Н. Н. Кожухова // Инструктор по физкультуре. — 2022. — № 5. — С. 15–22.
4. Горшкова, Е. В. Развитие двигательной активности детей 2–3 лет в условиях ДОУ / Е. В. Горшкова. — Москва : ТЦ Сфера, 2019. — 128 с.
5. Guo, X. Motor engagement, physical activity intensity, and enjoyment in pre-school children during different game-based formats / X. Guo, J. Zhao, R. Trybulski [et al.] // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15, no. 1. – DOI: 10.1038/s41598-025-24643-y.
6. Wang, L. The impact of preschool children's physical fitness evaluation under self organizing maps neural network / L. Wang, W. Zou, Y. Wang [et al.] // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15, no. 1. – DOI: 10.1038/s41598-025-00626-x.

ТҮЙІН

Бұл мақалада еліктеу жаттығуларының 2–3 жастағы балалардың жалпы дене дайындығын дамытудағы тиімділігін зерттеудің нәтижелері ұсынылған. Зерттеу мектепке дейінгі білім беру ұйымының кіші тобында (20 бала) 2025 жылғы қыркүйектен 2026 жылғы ақпанға дейін жүргізілді. Балалардың қозғалыс мінез-құлқының жеке түрлерін ескеретін еліктеу жаттығуларының жүйесі әзірленді. Диагностика барлық физикалық қасиеттер бойынша оң динамиканы көрсетті. Уилкоксон критерийі бойынша статистикалық өңдеу және Спирмен корреляциялық талдауы нәтижелердің сенімділігін растады. Дене дайындығының төмен деңгейі бар балалардың үлесі 50%-дан 0%-ға дейін, жоғары деңгейі бар балалардың үлесі 0%-дан 30%-ға дейін өсті.

ABSTRACT

This article presents the results of a pedagogical study on the effectiveness of imitation exercises for the development of general physical fitness in children aged 2–3 years. The study was conducted in a junior group of a preschool educational organization (20 children) from September 2025 to February 2026. A system of imitation exercises was developed that takes into account individual types of motor behavior in children. Diagnostics showed positive dynamics in all physical qualities. Statistical processing using the Wilcoxon test and Spearman correlation analysis confirmed the reliability of the results. The proportion of children with a low level of physical fitness decreased from 50% to 0%, and the proportion of children with a high level increased from 0% to 30%.

МАЗМҰНЫ/ СОДЕРЖАНИЕ

«АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ» СЕКЦИЯСЫ

Касенова А.С., Насиев Б.Н., Ткаченко О.В. БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАҒДАЙЫНДА СУДАН ШӨБІ СОРТ ҮЛГІЛЕРІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СОРТСЫНАУ.....	4
Хайруш А.А., Насиев Б.Н., Камалова М.Д. ҚҰРҒАҚ ДАЛА АЙМАҒЫНДА КӨПЖЫЛДЫҚ ШӨПТЕРДІ ЖАРТЫЛАЙ БҮРКЕМЕ ДАҚЫЛДАРМЕН ӨСІРУДІҢ АГРОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	8
Zhamanov A.T., Zhanatalapov N.Zh STUDY OF ELEMENTS OF SORGHUM AGROTECHNOLOGY.....	13
Zhamanova G.S., Nasyiev B.N. BIOLOGIZED TECHNOLOGY OF MILLET.....	17
Khaliullin Zh.D., Nasyiev B.N. RESEARCH OF SUNFLOWER TECHNOLOGY ELEMENTS.....	20
Кабидулла А.К., Ертлеуова Б.О. ИТТЕРДЕГІ ЛИПОМАЛАРДЫ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН АЛЫП ТАСТАУДЫҢ КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ МЕН ЕМДЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	25
Жұмабаев Ә.Ж., Ертлеуова Б.О. ҚОЙЛАРДАҒЫ ЦЕНУРОЗДЫ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЕМДЕУ: ТРЕПАНАЦИЯ ЖӘНЕ КИСТЭКТОМИЯ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	30
Орынбаева А.М., Насиев Б.Н., Камалова М.Д. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ФУРАЖНОГО ЯЧМЕНЯ.....	35
Асылхан М., Нуржанова Ф.Х., Сидорчук А.А. ОРАЛ ҚАЛАСЫНДА ИТТЕР БАБЕЗИОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫ.....	40
Турарбекова К.М., Мусина М.К. АЛМА АҒАШЫНЫҢ ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ БАҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ БАҒЫТТАРЫ.....	45
Ғазизова С.А., Таубаев У.Б. АРАЛАС РЕСПИРАТОРЛЫҚ ИНФЕКЦИЯСЫ КЕЗІНДЕГІ БҰЗАУЛАРДЫҢ ЖОҒАРЫ ТЫНЫС АЛУ ЖОЛДАРЫНЫҢ МИКРОБТЫҚ ПЕЙЗАЖЫ.....	49
Әбішов Е.Е., Айбекұлы Қ., Сенгалиев Е.М. КЛИНИКО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕРАПИИ ТРИПАНОСОМОЗА У ЛОШАДЕЙ.....	55
Аргумбаева А.К., Насиев Б.Н., Манабаева Ш.А., Дирк Беккер МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ CRISPR/Cas-РЕДАКТИРОВАНИЯ.....	59
Аманжолова А.Р., Кадралиева Б.Т. КИІК ЕТІНІҢ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ ЖӘНЕ ОНЫ ЕТ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ.....	64
Сатыбалдиева А.Т., Кадралиева Б.Т. ТАҒАМ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ СИНБИОТИКТЕРДІҢ РӨЛІ.....	67
Ғилман С.У., Кадралиева Б.Т. СҮТ ШИКІЗАТЫНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ САПАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ЙОГУРТ ӨНДІРІСІНДЕГІ МАҢЫЗЫ.....	71
Алтыбаева А.К., Насиев Б.Н., Денисов К.Е ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	76
Мендыбаева Э.Р., Кушалиев К.Ж.	

ВАРРОАТОЗБЕН АУЫРАТЫН АРА ОТБАСЫЛАРЫНЫҢ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БАЛ САПАСЫНА ӘСЕРІ.....	80
Десумбай Ә.Б., Нургалиева Г. К. ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗКО.....	87
Бактыгерей Е.Ж., Ищанова А.С. <i>ESCHERICHIA COLI</i> БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ КУЛЬТУРАЛЬДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	92
Қабиболла А.Ө., Ищанова А.С. <i>SHIGELLA</i> БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ КУЛЬТУРАЛЬДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ИДЕНТИФИКАЦИЯСЫ.....	97
Халидуллина А.С., Закирова Ф.Б. ПРОБЛЕМА ПРОФИЛАКТИКИ СТРЕССОВЫХ СОСТОЯНИЙ В СКОТОВОДСТВЕ.....	102
Есенаманов А.Б., Сидихов Б.М. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ИКСОДИДОЗЫНЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....	107
Бексултан А.Е., Ищанова А.С., Ракецкий В.А., Попов В.А. ЖАЙЫҚ ЖӘНЕ ШАҒАН ӨЗЕНДЕРІ СУЛАРЫНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	113
Мырзахмет А.А., Есенаманов А.Б., Сидихов Б.М. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ІРІ ҚАРА МАЛЫНДАҒЫ ИКСОД КЕНЕЛЕРІНІҢ ПАРАЗИТАРЛЫҚ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОЛАРҒА ҚАРСЫ АКАРИЦИДТІК КҮРЕС ШАРАЛАРЫ.....	117
Амантаев Г.Б., Нургалиев Б.Е. ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ПРОФИЛАКТИКА ЯЩУРА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	122
Хайроллин Е.Е., Мурзабаев К.Е., Габдуллин Д.Е. ІРІ ҚАРА МАЛДАҒЫ НЕКРОБАКТЕРИОЗДЫҢ ЖАЛПЫ ПРОФИЛАКТИКАЛЫҚ ПРИНЦИПТЕРІ.....	126
Бахашев М.Ә., Мурзабаев К.Е., Айдиев А.Б. ҚОЙЛАРДЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК БРАДЗОТЫ КЕЗІНДЕГІ КЛИНИКАЛЫҚ БЕЛГІЛЕР МЕН ПАТОЛОГОАНАТОМИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ.....	132
Даутбаева Э.Е., Мурзабаев К.Е., Карагулов Ә.И. АТЫРАУ ОБЛЫСЫНДАҒЫ МІҚ МАЛДЫҢ ЭМФИЗЕМАТОЗДЫҚ КАРБУНКАЛҒА ШАЛДЫҒУ ДИНАМИКАСЫ.....	138
Жұмабай Н.Б., Манабаева Ш.А., Жанаталапов Н.Ж., Шоупу Хэ ПРИМЕНЕНИЕ SNP-ЧИПОВ ДЛЯ ПОЛНОГЕНОМНОГО АССОЦИАТИВНОГО АНАЛИЗА (GWAS) ХЛОПЧАТНИКА.....	143
Махлеева Д.Н., Швабенланд А.С., Мухомедьярова А.С. ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ КЕДРА СИБИРСКОГО (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour) С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В РАЗЛИЧНЫХ ТОРФЯНЫХ СУБСТРАТАХ.....	147
Сабыржанова Н.С., Сабыржанов А.У., Кушалиев К.Ж. СОВРЕМЕННЫЕ ВЕТЕРИНАРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ УТОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ.....	152
Сағызғалиева А.Ж., Монтаева Н.С., Валдовска А. БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ КЕН ОРЫНДАРЫНАН АЛЫНҒАН ОПОКА ЖӘНЕ БЕНТОНИТ СІЯҚТЫ ТАҢДАЛҒАН ШИКІЗАТТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖӘНЕ МИКОТОКСИНДЕРГЕ ҚАРСЫ СОРБЦИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН КЕШЕНДІ ЗЕРТТЕУ.....	158
Бахтыгерей Е.Ж., Аубакиров А.Б., Дарменова А.Г. СІЫРЛАРДЫҢ РЕПРОДУКТИВТІК ЖҮЙЕ АУРУЛАРЫНЫҢ (ЖАТЫР) ТАРАЛУ СЕБЕПТЕРІ.....	161
Ажғалиев Ж., Мурзабаев К.Е., Юсупов С.Р., Сенғалиев Е.М. ҚОЙ ҚОРАЛАРЫНЫҢ ТӨЛДЕУ БӨЛІМІНДЕГІ МИКРОФЛОРАНЫҢ ҚҰРАМЫ.....	165

Рейимбай Ж.Қ., Сағынбаева Б.А., Кушенбекова А.К. ТҮБЕКТЕ ӨСІРУДЕН АШЫҚ ГРУНТҚА ДЕЙІН: ҚАЙЫҢДЫ ӨСІРУ ЖӘНЕ ҚЫСТАТУ БОЙЫНША ҚАДАМДЫҚ НҰСҚАУЛЫҚ.....	170
Демеугалиева Г. Т., Ғаббас М., Душаева Л. Ж. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰС ШАРУАШЫЛЫҚТАРЫНДА <i>SALMONELLA</i> <i>SPP.</i> ЖӘНЕ <i>ESCHERICHIA COLI</i> БАКТЕРИЯЛАРЫНЫҢ АНТИМИКРОБТЫҚ РЕЗИСТЕНТТІЛІГІ.....	174
Өзбекова А.А., Нургалиев Б.Е., Усенов Ж.Т. АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ АЛҒА АУДАНЫНДА МІҚ МАЛЫ АРАСЫНДА БРУЦЕЛЛЕЗ АУРУЫНЫҢ ТАРАЛУ ДЕНГЕЙІ.....	179
Сағынова А.Т., Сарсенгалиева Г.С., Денизбаев С.Е. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ОРМАН ӨСІРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	182
Segizbayeva G.B. SCIENTIFIC JUSTIFICATION FOR THE USE OF GRAIN SORGHUM CULTIVATED IN WESTERN KAZAKHSTAN IN THE PRODUCTION OF FLOUR-BASED CONFECTIONERY PRODUCTS.....	186
Денизбаева Р.С., Бекова Г.С. ЕТТІ МЕРИНОС ҚОЙ ТҰҚЫМЫНЫҢ ЖҮН ӨНІМДІЛІГІ КӨРСЕТКІШТЕРІМЕН БІРНУКЛЕОТИДТІ ПОЛИМОРФИЗМДЕРДІҢ (SNP) АССОЦИАТИВТІК ТАЛДАУЫ.....	191
Baktygery N.K., Nugmanova A. E. EVALUATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND PROSPECTS FOR THE USE OF HERMETIA ILLUCENS LARVAE AS A PROTEIN SOURCE IN WATERFOWL FEEDING.....	195
Есенова Ұ., Калиева Л.Т. ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА НА КАЧЕСТВО ПОСЕВНЫХ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА.....	200
Беркайрова Ж.Б., Уресов А.О. Батыргалиев Е.А. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ СҮТТІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ДАМУЫ.....	204
«ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ	
Abuova S.Zh., Satayeva S.S. EXPERIENCE OF USING CHLORINE DIOXIDE FOR WATER DISINFECTION.....	212
Байтымова Д. В., Шингужиева А. Б. ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	216
Зариға А.М., Шингужиева А.Б. КОМПОЗИЦИОННАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТОЙ ПОРОДЫ ЗКО.....	221
Искакова А.Т., Рыскалиев М.Ж. СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСЦЕМЕНТНЫХ ВЯЖУЩИХ.....	225
Курманалиева Р.К., Төлеген Р.Р., Шингужиева А.Б. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	229
Kaiyrzhanova A.E., Kamidullin A.T., Satayeva S.S. MODERN METHODS OF BIOETHANOL PRODUCTION.....	234
Максин И.В., Мажитов Е.Б. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ТЯЖЁЛОГО БЕТОНА.....	238
Бозбаев Б.К., Габдрахманов А.Т., Мурзагалиева А.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КОЛЬЦА ПРИ ГИДРОРАЗРЫВЕ ПЛАСТА.....	243
Nurekeshva I.M., Akhmetova A.A., Satayeva S.S. STUDY OF HIGH-MOLECULAR-WEIGHT COPOLYMERS AS COAGULANTS IN WATER PURIFICATION SYSTEMS.....	249

Рахметов Д.С., Фомиченко А. С., Смагин Л. М. ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В EGOV: РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ И ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	255
Sabitov B.B., Baktygaliyev M.N., Satayeva S.S. PHOTOCATALYTIC OXIDATION OF TOULENE AND ITS DERIVATIVES ON A SEMICONDUCTOR ELECTRODE.....	260
Urnaliev A.M., Satayeva S.S. METHODS OF CONTROLLING OIL EMULSIONS IN OIL PRODUCTION.....	265
Шапекова Д. С., Зәкәрия А.Н., Жарылғапов С. М. ЗАМАНАУИ ЖОЛ ЖАБЫНДАРЫН ЖАСАУДАҒЫ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	269
Өтеміс Ә.Т., Ескалиев М.Ж. ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІСІНІҢ ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕРДІҢ РӨЛІ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	274
Қонысбаева Ж.Т., Оңаев М.Қ. СУ ҮНЕМДЕЙТІН СУАРМАЛАУ ЖҮЙЕСІНІҢ НЕГІЗДЕМЕСІ.....	279
Тажен Т.Б., Кыдрашов Ә.Б. ТҮТҚЫРЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ МҰНАЙДЫ ӨНДІРУ ӘДІСТЕРІНІҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ТӘЖІРИБЕСІНЕ ШОЛУ.....	284
Акмурзаев Е., Шингужиева А.Б. ЦИФРОВИЗАЦИЯ СМЕТНОГО ДЕЛА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ.....	289
Аметов Б.Қ., Оңаев М.Қ. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЗОНАСЫНДА МАЛ АЗЫҒЫН ӨНДІРУ ҮШІН СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫ ЗЕРТТЕУ.....	294
Дисенов Д.В., Рыскалиев М.Ж. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЛАНДШАФТНОМ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ ЗКАТУ ИМЕНИ ЖАНГИР ХАНА.....	298
Сахиев Б.Ж., Монтаев С.А. ШЫНЫ ҰНТАҒЫНЫҢ ДИСПЕРСТІЛІГІ МЕН МӨЛШЕРІНІҢ СИЛИКАТ КІРПІШТІҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	302
Tyan S.O., Satayeva S.S., MODERN METHODS OF COMBATTING ASPHALT-RESIN-PARAFFIN DEPOSITS.....	306
Шахидова Т.А., Ескалиев М.Ж. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ.....	310
Амитова Ә.Қ., Хамзина Б.Е. АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ВТВД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАШАҒАН.....	313
Бигалиев.Б., Хамзина.Б.Е. ПАРАФИН-ТҮЗ ШӨГІНДІЛЕРІНІҢ ТҮЗІЛУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ТӘСІЛДЕРІ.....	316
Ермуханов Е.Н., Хамзина Б.Е. ІЛЕСПЕ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК СУЛАРДЫ ҚАБАТҚА АЙДАУ АЛДЫНДА ДАЙЫНДАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	321
Ізмұхан Ұ.Е., Отегенов М. Н., Хамзина Б.Е., Ергалиева Ш. Е. ЧИНАРЁВ КЕН ОРНЫ МҰНАЙЛАРЫНЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН АНЫҚТАУ.....	326
Чесневский А.А., Ермуханова С. Т. ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ СИНТЕЗА ЦЕОЛИТОВ.....	332
Герасимова С. М., Ермуханова С. Т. РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ РЕЦИКЛИРОВАННОГО	

ПЛАСТИКА.....	336
Ерсаин Д.Б., Ибрагимов А.С., Курмашева Г.Р. «БЕЛЕС-АГРО» ЖШС-ДЕГІ ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДЫ ЖИНАУ КЕЗІНДЕ ЖҰМЫСШЫЛАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ШАҢ ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ.....	341
Кенжеғалиев Б. А., Кубашева Ж. К. ВИРТУАЛДЫ МОДЕЛЬДЕУ НЕГІЗІНДЕ НӨЛДІК ЕГІНШІЛІККЕ АРНАЛҒАН СЕПКІШТІ ЖОБАЛАУ.....	345
Курмашева Р. Т., Бисенғалиева А. М. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ.....	350
Миндеев Ж.Т., Тулегенова Д.К. МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ РИСКАМИ НА ОБЪЕКТЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КАУСТИКА КАРАЧАГАНАКСКОГО КОМПЛЕКСА.....	353
Токсанбаев Е.С., Тулегенова Д.К. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	357
Хайрова Н.Б., Кубашева Ж.К. ҚАДАМЫ РЕТТЕЛЕТІН АЙНЫМАЛЫ ШНЕК НЕГІЗІНДЕ БАҚТЫҚ КӨШЕТТЕРДІ ОТЫРҒЫЗУ КЕЗІНДЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ МӨЛШЕРЛЕП БЕРУ МЕХАНИЗМІН НЕГІЗДЕУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ.....	360
Асамбаев Ә. Ж., Джапарова Д. А. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В БИОЭНЕРГЕТИКУ: ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ.....	366
Беккалиев А.Е., Джаналиев Е.М. МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ЛОГИСТИКА МЕН КӨЛІКТІ ЦИФРЛАНДЫРУ: ИНЖЕНЕРЛІК ШЕШІМДЕР.....	369
Қындыбаев А. К., Касымова А. Х. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ДРОНДАРДЫ ҚОЛДАНУ.....	372
Тулепбергенов А.С., Хайруллина С.Г. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ВИДЕОПОТОКУ ФЕРМЫ.....	378
Кульбеков А.М., Сарбалина Б.Д. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ.....	381
Затынайченко Н. М., Лелеш Н. В. АДАПТИВНАЯ РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ АПК С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ КАК КОНЦЕПЦИЯ SMART ENERGY.....	384

«ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ

Tlegen Y.E., Abdeshova A.Sh. THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LABOUR MARKET TRANSFORMATION.....	389
Бегалиева С.Т., Гумарова Ж.М. ЖАНАРМАЙ ҚҰЮ СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІ.....	393
Досым К.Д., Гумарова Ж.М. ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ТАБИҒИ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ.....	397
Жанғалиев А.С., Гумарова К.У. АТЫРАУ ОБЛЫСЫ, ҚҰРМАНҒАЗЫ АУДАНЫ АГРАРЛЫҚ СЕКТОРЫН МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ПРОБЛЕМАЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ....	401
Мақашова Ж.Б., Гумарова Ж.М. ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРЫНЫҢ МИКРОПЛАСТИКТІҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІ ТУРАЛЫ ХАБАРДАРЛЫҒЫ.....	405
Малик О.А., Гумарова Ж.М., Сатыбалдиева Х.Е.	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЙОД ТАПШЫЛЫҚ МӘСЕЛЕСІ.....	409
Ажғалиева А.С., Есенғалиева С.М. ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ АГРАРНОГО СЕКТОРА КАЗАХСТАНА.....	414
Ержанов А.М., Губашева Б.Е. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ФАУНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	419
Исмагулова С.Д., Тюмамбаева А.Г. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ.....	423
Ихсанов Д.Е., Есбулатова А.Ж. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РК И ЯПОНИИ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	425
Каражанова А.М., Тюмамбаева А.Г. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ.....	429
Муратов А. Х., Есенғалиева С. М. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СТРАНЕ...	432
Мухашев Т.Б., Есбулатова А.Ж. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ.....	437
Нурлыбаев Д.К., Тюмамбаева А.Г. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНЫЙ СЕКТОР	441
Серік Е.Е., Тюмамбаева А.Г. МИРОВОЙ ОПЫТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	444
Каженова З.Б., Гумарова Ж.М. ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚЫЗЫЛ КІТАБЫ ЖӘНЕ ҚЫЗЫЛ ҚАЙЫҢНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....	450
Казысейтова Ж.И., Гумарова Ж.М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	453
Айтмухамбетов К.Ш., Казамбаева А.М. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	457
Баймұкамбет Ә.М., Жумагельдиев А.М., Мелекова А.Т. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА: ОПЫТ HYATT HOTELS CORPORATION.....	462
Едылбеков.А.Б., Тюмамбаева А.Г. ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	465
Муханбетжанова А.Б., Казамбаева А.М. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В ТЕРЕКТІНСКОМ РАЙОНЕ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	470
Наурыз А.Н., Губашева Б.Е. ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ ШАҒЫН АУДАНДАРЫНДА ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЖІНАУ ЖӘНЕ СҰРЫПТАУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ.....	475
Таужанова Д.Т., Тюмамбаева А.Г. ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	480
Умаров Р.Г., Тюмамбаева А.Г. ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ.....	484

Утегенова Д., Тюмамбаева А.Г. КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИЙ.....	486
Фисенко Е., Тюмамбаева А.Г. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	488
Чефелев А., Саурбаева А., Тюмамбаева А.Г. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАЗАХСТАНЕ.....	490
Кеңкелді М.А., Каримов К.К., Мелекова А.Т. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ АПК КАЗАХСТАНА.....	496

«ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ

Даулетбаева С.Б., Джакупова А.Г. СТУДЕНТ ЖАСТАРДЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫН САҚТАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	501
Зинелов Е., Саркулова Г.С. ИДЕИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДО ПОЯВЛЕНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ: ФИЛОСОФСКИЕ И НАУЧНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ.....	506
Сырым М. , Балжанова Г.Ж. ЕРТЕ ТЕМІР ДӘУІРІ: ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДАҒЫ ТАРИХИ МАҢЫЗЫ МЕН МӘДЕНИ МҰРАСЫ.....	510
Кеңшілік А., Балжанова Г.Ж. ШӘКІР ЖЕКСЕНБАЕВ – ТҰҢҒЫШ ҚАЗАҚ КЕҢЕС ГЕНЕРАЛЫ.....	514
Абаева А. Б., Курманова Б.Х. ЭВОЛЮЦИЯ РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ В ХХІ ВЕКЕ: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ФАКТОРЫ.....	518
Бактыбаева С.М., Амангалиева А.Е. ШӘКӘРІМ ШЫҒАРМАЛАРЫНДАҒЫ ФИЛОСОФИЯЛЫҚ КӨЗҚАРАС.....	523
Байсариева А.Э., Байдалиев К.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	531

Қазақ ақбас ірі қара малының құрылғанына 75 жыл толуына орай
СТУДЕНТТЕРДІҢ, МАГИСТРАНТТАРДЫҢ ЖӘНЕ ДОКТОРАНТТАРДЫҢ
«ЖАС ҒАЛЫМДАРДЫҢ ЗАМАНАУИ ЗЕРТТЕУЛЕРІ» атты
XII халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
2026 жылғы 09 сәуір

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И ДОКТОРАНТОВ
«АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ»,
посвященная 75-летию создания казахской белоголовой
породы крупного рогатого скота
09 апреля 2026 года

COLLECTED PAPERS
of the XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
PRACTICAL CONFERENCE OF STUDENTS, MASTERS, AND DOCTORS
«CURRENT RESEARCH OF YOUNG SCIENTISTS», dedicated to the 75th
anniversary of the creation of the Kazakh white-headed cattle breed
April 09, 2026

**Авторлар ұсынған түпнұсқалардың сапасына
толық сәйкес басып шығарылған**

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан
аграрлық-техникалық университеті

БҚАТУ баспаханасында басылды
Пішімі 60x84 1/8 Офсетті қағаз 80 м/г
Көлемі 45 б.б. Таралымы 100 дана
19.03.2026 ж. басуға қол қойылды.
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51
Анықтама телефоны: 8 7112 51-65-42
Журнал наука.wkau.kz сайтында орналасқан