



BAITURSYNOV  
UNIVERSITY

ISSN 2226-6070



**Ахмет Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті**

**Костанайский региональный университет  
имени Ахмета Байтурсынова**

**№ 2 2022 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**



**КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**№ 2 2022**

Ахмет Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті



**КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Маусым (июнь)  
№2 2022**

**“3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация”**

**2022 ж. маусым, № 2**

**№ 2 июнь 2022 г.**

**Жылына төрт рет шығады**

**Выходит 4 раза в год**

**А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің көпсалалы ғылыми журналы  
Многопрофильный научный журнал Костанайского регионального университета  
им. А. Байтұрсынова**

**Меншік иесі:**

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

**Собственник:**

Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова

**Бас редакторы / Главный редактор:**

Исмуратова Г.С., экономика ғылымдарының докторы / доктор экономических наук

**Бас редактордың орынбасары / Заместитель главного редактора:**

Ташетов А.А., PhD докторы / доктор PhD

**Редакциялық кеңес / Редакционный совет:**

1. Абиль Е.А. – тарих ғылымдарының докторы/доктор исторических наук
2. Айтмұхамбетов А. А. – тарих ғылымдарының докторы / доктор исторических наук
3. Атанов С.К. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук
4. Ахметова Б.З. – филология ғылымдарының кандидаты / кандидат филологических наук
5. Бекмағамбетов А.Б. – заң ғылымдарының кандидаты / кандидат юридических наук
6. Бережнова Е. В. – педагогика ғылымдарының докторы / доктор педагогических наук (Российская Федерация)
7. Важев В.В. – химия ғылымдарының докторы /доктор химических наук (по компьютерное моделирование)
8. Ким Н.П. – педагогика ғылымдарының докторы /доктор педагогических наук
9. Классен В.И. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Российская Федерация)
10. Козаченко И.Я. – заң ғылымдарының докторы /доктор юридических наук (Российская Федерация)
11. Лозовица Б. – PhD докторы/ доктор PhD (Польша)
12. Маслова В.А. – филология ғылымдарының докторы/доктор филологических наук (Беларусь)
13. Медетов Н.А. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук
14. Михайлов Ю.Е. – биология ғылымдарының докторы / доктор биологических наук (Российская Федерация)
15. Одабас М. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы /доктор сельскохозяйственных наук (Турция)
16. Пантелеенко Ф.И. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Республика Беларусь)
17. Рыщанова Р.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты / кандидат ветеринарных наук
18. Шайқамал Г.И. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты / кандидат сельскохозяйственных наук
19. Санду И.С. – экономика ғылымдарының докторы /доктор экономических наук (Российская Федерация)
20. Сипосова М. – PhD докторы / доктор PhD (Словакия)
21. Татмышевский К.В. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Российская Федерация)
22. Тугужекова В.Н. – тарих ғылымдарының докторы/доктор исторических наук (Хакассия, Российская Федерация)

**Редакциялық кеңесінің хатшысы / Секретарь редакционного совета – Шалгимбекова К.С., педагогика ғылымдарының кандидаты / кандидат педагогических наук**

Журнал 2000 ж. бастап шығады. 29.10.2020 ж. Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде қайта тіркелген. № KZ27VPY00028449 куәлігі. / Журнал выходит с 2000 г. Перерегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан 29.10.2020 г. Свидетельство № KZ27VPY00028449

А.Байтұрсынов атындағы ҚҰ-дің 18.03.2022ж №104 «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті алқасының шешімімен 06.00.00-Ауылшаруашылық ғылымдары және 16.00.00-Ветеринариялық ғылымдар салалары бойынша диссертацияның негізгі нәтижелерін жариялау үшін ұсынылған ғылыми басылымдар тізіміне кірді./Решением Коллегии Комитета по обеспечению качества в сфере образования и науки Республики Казахстан №104 от 18.03.2022 г. журнал КГУ им. А. Байтұрсынова «3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация» включен в Перечень научных изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов диссертаций по отраслям: 06.00.00-Сельскохозяйственные науки и 16.00.00-Ветеринарные науки.

2012 ж. аталмыш журнал ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) сериялық басылымдарды тіркеу жөніндегі халықаралық орталығында тіркеліп, ISSN 2226-6070 халықаралық нөмірі берілді./Журнал в 2012 г. зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция), присвоен международный номер ISSN 2226-6070.

Авторлардың пікірлері редакцияның көзқарасымен сәйкес келе бермейді. Қолжазбаларға рецензия берілмейді және қайтарылмайды. Ұсынылған материалдардың дұрыстығына автор жауапты. Қайта басылған материалдарды журналға сүйеніп шығару міндетті. / Мнение авторов не всегда отражает точку зрения редакции. За достоверность предоставленных материалов ответственность несет автор. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

УДК 619:616.995

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_3

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ТЕЛЯЗИОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Колобкова Н.М. – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразных болезней Южно-Уральского государственного аграрного университета г.Троицк, РФ.

В статье представлены данные об оценке эффективности антигельминтных препаратов при телязиозе крупного рогатого скота. Изучена сравнительная эффективность различных форм макроциклических лактонов против телязиоза крупного рогатого скота. Установлена абсолютная экстенсэффективность антигельминтных препаратов против возбудителей телязиоза. На территории Челябинской области определен видовой состав гельминтов. Возбудителями телязиозов являются два вида гельминтов – *Thelaziagulosa* и *Th. Skrjabini*, при этом зараженность крупного рогатого скота в отдельных хозяйствах может достигать 30 %. При отсутствии лечения этого заболевания животное может потерять зрение, снизить привесы и надои молока и, как следствие, преждевременно выбраковано из стада. Для лечения телязиозов у животных активно используются препараты на основе макроциклических лактонов, представителем которых является ивермектин благодаря которым наблюдалась ускоренная регенерация поврежденных тканей глаза. Однако данные препараты животным вводят подкожно или внутримышечно, а недостатком таких способов является достаточно сильная болевая и воспалительная реакция у животных, что создает дополнительный стресс-фактор. В связи с этим параллельно были использованы новые антигельминтные препараты в виде водных эмульсий, обладающие нематоцидным свойствам. Полученные данные позволяют заключить, что все испытанные соединения обладают выраженными противотелязиозными свойствами. Экстенсэффективность инъекционных форм составила от 97,0 до 88,4 %.

Ключевые слова: телязиоз, нематоды, крупный рогатый скот, аверсект.

### ІРІ ҚАРА МАЛ ТЕЛЯЗИОЗЫ КЕЗІНДЕ ГЕЛЬМИНТТЕРГЕ ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Колобкова Н.М. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жұқпалы емес аурулар кафедрасының доценті, Троицк қ., РФ.

Мақалада ірі қара малдың телязиозында гельминтке қарсы препараттардың тиімділігін бағалау деректері берілген. Ірі қара малдың телязиозына қарсы макроциклді лактондардың әртүрлі формаларының салыстырмалы тиімділігі зерттелді. Телязиоз қоздырғыштарына қарсы гельминттерге қарсы препараттардың абсолютті кең тиімділігі анықталды. Челябин аумағында гельминттердің түрлік құрамы анықталды. Телязиоздың қоздырғыштары гельминттердің екі түрі-*Thelaziagulosa* және *Th. Skrjabini* мен шақырылады, кейбір шаруашылықтарда ірі қара малдың жұқтырылуы 30%-ға жетуі мүмкін. Бұл аурудан емделмеген жағдайда малдың көру қабілеті жоғалып, салмағы мен сүті азайып, соның салдарынан табыннан мерзімінен бұрын жойылуы мүмкін. Жануарлардағы телязиозды емдеу үшін макроциклді лактондарға негізделген препараттар белсенді қолданылады, оның өкілі ивермектин болып табылады, соның арқасында зақымдалған көз тіндерінің жедел регенерациясы байқалды.

Дегенмен, бұл препараттар жануарларға тері астына немесе бұлшықетке енгізіледі және мұндай әдістердің кемшілігі жануарларда қосымша стресс факторын тудыратын жеткілікті күшті ауырсыну және қабыну реакциясы болып табылады. Осыған байланысты параллельді түрде нематоцидтік қасиеті бар сулы эмульсия түріндегі жаңа гельминттерге қарсы препараттар қолданылды. Алынған мәліметтер барлық сыналған қосылыстардың айқын телязиозға қарсы қасиеттері бар деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Инъекциялық формалардың кең тиімділігі 97,0-ден 88,4%-ға дейін құрады.

Түйінді сөздер: телязиоз, нематодалар, ірі қара мал, аверсект.

### POTENCY ASSIGNMENT OF ANTHELMINTHIC DRUGS IN TELAZIOSIS OF CATTLE

Kolobkova N.M. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Noncommunicable Diseases. South Ural State Agrarian University (Chelyabinsk, Russia).

*The article presents the data of the potency assignment of anthelmintic drugs in the cattle telaziosis. The comparative effectiveness of various forms of macrocyclic lactones against bovine telaziosis were studied. The absolute extensive efficiency of anthelmintic drugs against telaziosis pathogens were identified. The species composition of helminths has been determined on the territory of Chelyabinsk region. The causative agents of telaziosis are of two types of helminths – *Thelaziagulosa* and *Th. Skrjabini*, meanwhile the contamination of the cattle in the individual farms can reach 30%. Because of the lack of treatment of this disease the animal can lose its eyesight, reduce weight and milk yield and, as a result, be prematurely culled from the herd. Drugs based on macrocyclic lactones, such as ivermectin, are actively used for the treatment of telaziosis in animals. As a result the accelerated regeneration of damaged eye tissues was observed. But these drugs are injected subcutaneously or intramuscularly to the animals, and the disadvantage of such methods is a sufficiently strong pain and inflammatory reaction in animals creating an additional stress factor. In this regard the new anthelmintic drugs as the aqueous emulsions with nematocidal properties were used at the same time. The obtained data are allowed to conclude that all the tested compounds possessed the anti-bacterial properties. The extensivity of injectable forms ranged from 97.0 to 88.4 %.*

*Key words: telaziosis, nematodes, cattle, aversect.*

**Введение.** Паразитарные заболевания крупного рогатого скота наносят огромный экономический ущерб хозяйствам, особенно промышленного типа. Ведущую этиологическую роль при этом играют нематоды, которые относятся к подотряду Spirurata. Особое положение среди них занимает телязиоз, возбудитель которых развиваются с участием промежуточных хозяев. Радикальным методом борьбы с этими гельминтозами остается профилактика, которая основывается на знании эпизоотической ситуации, зависящей от природно-климатических условий.

Борьбу с промежуточными хозяевами телязий необходимо осуществлять путем постоянного применения профилактических и истребительных мероприятий. Значение их в регулировании численности каждой группы зоофильных мух не равнозначно. Так, профилактические мероприятия наибольшую эффективность в борьбе с мухами дают в помещениях, а истребительные – на пастбищах. С целью ускоренного развития скотоводство в стране, ввоз из-за границы племенных нетелей в постпестроечное время позволил в короткий срок не только восстановить поголовье, но и улучшить генетические характеристики скота. В то же время, животные, попавшие в измененные условия, наиболее чутко реагировали на перемены и становились более восприимчивыми к заболеваниям [1. с.20 -23].

Для сохранения генетического потенциала животных, увеличения экономических показателей сельскохозяйственного производства, учитывая особенности климата и неблагоприятную ситуацию региона по инвазионным болезням, была разработана интегрированная система противопаразитарных мероприятий, которая позволила добиться максимальных результатов, особенно в мясном скотоводстве [2. с.43-45].

Паразитарные заболевания в регионе представлены различными группами, но все же, основной являются гельминтозы, одними из представителей которых являются телязиозы крупного рогатого скота [3. с.61-64].

При отсутствии лечения телязиозов, снижается мясная молочная продуктивность крупного рогатого скота. Больные животные оказываются на длительный срок полуслепыми. Молодняк отстает в росте и развитии. Вследствие осложнений ценные животные теряют зрение, в связи с чем выбраковываются. Клинические признаки заболевания начинают проявляться в конце июня – начале июля и достигают максимального развития в августе и сентябре. Заболевание протекает в три стадии [4. с.33-35].

В первой стадии появляется легкое слезотечение из внутреннего угла глаза и незначительная гиперемия конъюнктивы, которая приобретает складчатость. Наблюдается припухлость век, сужение зрительной щели вследствие светобоязни. При пальпации отмечается местное повышение температуры глаза. Токсины, выделяемые телязиями, усиливают общий процесс поражения глаза. При остром течении процесса через 3-5 дней клиническая картина осложняется, и наступает вторая стадия болезни. Она характеризуется усилением отека век, конъюнктивы, усилением серозно-слизистого истечения, которое приобретает серозно-гнойный характер вследствие внедрения микрофлоры патологический процесс. Чувствительность глаза резко повышается. Конъюнктивит сильно отечна, с маслянистым блеском. Выделения склеивают ресницы и шерсть по линии стока. Развивается воспаление кожи век и нижележащей области. Воспаление сопровождается десквамацией эпителия и выпадением шерсти. В этой стадии развития болезни заметно общее угнетение животного, понижение аппетита, жвачка вялая. Вторая стадия, как и первая, при хроническом течении болезни может оставаться неопределенно долгое время без видимых изменений и претерпевать обратное развитие при лечебном вмешательстве [3. с.61-64].

Третья стадия болезни характеризуется дальнейшим усугублением патологических явлений. Особенно резко выражена светобоязнь, о чем свидетельствует спастическое закрытие глазной щели.

Отек век еще больше усиливается. Выражена болевая реакция. Из внутреннего угла глаза выделяется гнойный экссудат. Конъюнктивита отечная, оранжево-красная, складчатая. Помутнение охватывает большую часть роговицы, приобретающую серый, серо – белый цвет теряющую округлость. В центре зрачка образуется язва которая может привести к прободению роговицы и выпадению радужной оболочки и хрусталика. Глаз приобретает красный оттенок вследствие переполнения кровью сосудов. Глазное яблоко сильно выпячивается. Замещение дефекта роговицы происходит за счёт пролиферации клеток собственной оболочки и за счёт дифференциации гистиоцитов с участием кровеносных сосудов. Вследствие таких пролиферативных и экссудативных процессов в роговице животное полностью теряет зрение [4. с.33-35].

Для лечения телязиозов у животных активно используются препараты на основе макроциклических лактонов, представителем которых является ивермектин. Входящий в качестве действующего вещества входит в состав препаратов, против телязиозов животных, таких как ивомек, баймек, новомек, иверсект и др. Однако данные препараты животным вводят подкожно или внутримышечно. Недостатком таких способов является достаточно сильная болевая и воспалительная реакция у животных, что создает дополнительный стресс-фактор, наблюдается супрессия иммунной системы животных в течение 2-3-х недель. К тому же, использование макролидов у дойных животных запрещено и на выведение остатков из организма животного авермектинов необходимо до 30 дней, что снижает рентабельность от терапевтических процедур. Поэтому актуальным остается вопрос о местном применении макроциклических лактонов при лечении телязиозов у животных [5. с.30-32].

**Цель работы** – сравнить эффективность различных форм макроциклических лактонов при телязиозе крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в животноводческих хозяйствах Троицком, Увельском и Чесменском районах юга Челябинской области, а также в лаборатории кафедры незаразных болезней Южно-Уральского государственного аграрного университета г.Троицк. Объектами исследования был молодняк крупного рогатого скота в возрасте до 2 лет, инвазированный телязиозом (n=136). Предмет исследований препараты из различных форм макроциклических лактонов: Абикин, Аверсект-2, Ивермаг, Новомек и Ивермектин в смеси с прополисом. Терапевтическую эффективность препаратов на основе макроциклических лактонов проводили на коровах, инвазированных телязиозом. Отбор коров пораженных телязиями проводили на основании клинического осмотра и выявления кертаконъюнктивитов. Для постановки окончательного диагноза на телязиоз крупного рогатого скота больным животным использовали метод обнаружения гельминтов в смывах из конъюнктивальной полости. Для этого в конъюнктивальный мешок под третье веко глаза вводили спринцовкой под умеренным давлением около 50 мл 2-3% водного раствора борной кислоты. Затем, удерживая голову в боковом положении, собирали вытекающую жидкость в черную кювету, в которой хорошо просматривались живые телязии. Отбор телязий проводили в чашки Петри с последующей микроскопией для определения вида паразита с использованием микроскопа Биолам (x10). После постановки окончательного диагноза нами были сформированы группы животных по принципу аналогов по 6 коров в каждой. С лечебной целью против телязиоза крупного рогатого скота применяли противопаразитарные препараты: 1 группе применяли Абикин, в группе 2 использовали Аверсект -2, 3-ей группе применили Ивермаг, 4-ой группе использовали – Новомек, препараты всех 4 групп были в виде подкожных инъекций и вводились в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного. 5-ой группе коров с телязиозом испытали опытное средство местного действия, содержащее ивермектин и прополис в соотношении 1:1 и 6-ая группа контрольная которой применяли дистиллированную воду.

Эффективность применения инъекционные формна основе макроциклических лактонов при телязиозе крупного рогатого скота оценивали по улучшению общего состояния животного, отсутствие воспалений, а также по результатам исследования смывов поражённых глаз после применения препарата на опытных животных через 10 дней. Для определения экономического ущерба, причинённого телязиозом крупного рогатого скота и экономической эффективности проведённых мероприятий, использовали общепринятые методы К.Б. Бияшева, И.И. Гуславского (1996).

#### **Результаты исследований.**

В период производственных испытаний в животноводческих хозяйствах Троицком, Увельском и Чесменском районах. Обследование проводили в 2020 и в 2021 годах в трех гуртах с разновозрастными животными. Установлено, что из 136 выпасающихся голов телязиоз встречался у 18 животных (ЭИ – 13,2%). Высокоинвазированной группой оказался молодняк до 2 лет, среди которых 58,8 % страдали от телязиоза в отличие от взрослых животных. Течение заболевания характеризовалось как одно так и двусторонним поражением глаз. Так, из 18 голов одностороннее инвазирование было отмечено у 16 голов (89,0%), двустороннее – у 2 голов (11,0%). В меньшей степени инвазировался скот расположенных в Троицком, Увельском районе подвергавшихся систематическим профилактическим обработкам, В данном случае двустороннее поражение глаз наблюдалось только у двух голов взрослых животных.

Определяли вид под световой микроскопией с использованием микроскопа Биолам увеличение \*4, \*10, интенсивность инвазии составила от 3-8 экземпляров у каждого животного, личинки желто-вато-серого цвета с поперечной исчерченностью, что характерно для *T. rhodesi* мелкие нематоды, длиной от 1 до 2 см.

Для испытания вышеуказанных препаратов было выделено 18 голов крупного рогатого скота больных телязиозом из них было создано 3 опытные группы животных по 6 голов в каждой. Животных фиксировали в специальном станке во избежание травмирования рабочего персонала, затем проводили следующие манипуляции:

С 1-ой по 4-ю опытные группы: Абиктин, Авесект-2, Ивермаг, Новомек вводили животным с соблюдением правил асептики однократно подкожно в область предплечья треть шеи в дозе в дозе 1 мл на 50 кг массы животного.

5-я опытная группа: экспериментальное опытное нематодоцидное средство на основе ивермектин и прополис в соотношении, вводили животным вносили в объеме 1 мл в каждый пораженный глаз, после чего веки смыкали и слегка массировали в течение 2-5 секунд (однократно).

6-я контрольная группа: животным этой группы в конъюнктивальный мешок вводили дистиллированную воду.

После обработки животных вышеперечисленными соединениями с нематодоцидными свойствами в течение всего периода наблюдений (десяти суток). Через 10 дней после внесения антгельминтиков проводили прижизненную диагностику. Для этого в конъюнктивальный мешок под третье веко глаза вводили спринцовкой под умеренным давлением около 50 мл 2-3% водного раствора борной кислоты. Затем, удерживая голову в боковом положении, собирали вытекающую жидкость в черную кювету. Результаты наблюдений отображены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность различных форм макроциклических лактонов при телязиозе крупного рогатого скота

| Группа | Наименование препарата                                 | Доза препарата                        | Количество животных, (гол) | Количество инвазированных, (гол) | Эффективность, % |
|--------|--|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|
| 1      | Абиктин (авертин)                                      | 1,0/50 кг.                            | 31                         | 5                                | 87,9±1,1         |
| 2      | Аверсект-2   | 1,0/50 кг.                            | 26                         | 5                                | 86,5±1,6         |
| 3      | Ивермаг  | 1,0/50 кг.                            | 35                         | 5                                | 97,0±0,3         |
| 4      | Новомек  | 1,0/50 кг.                            | 27                         | 5                                | 93,4±0,6         |
| 5      | Экспериментальное средство (ивермектин и прополис 1:1) | 1 мл, капли, в конъюнктивальный мешок | 30                         | 5                                | 100              |
| 6      | Контроль   | Лечение не проводили                  | 14                         | 5                                | 0                |

Из таблицы 1 видно, что данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о положительной динамике против телязиоза с применением ивермектин-содержащих препаратов и высокой биоцидной активности. Оно не оказывало отрицательного действия на организм, общее состояние животных на протяжении всего опыта соответствовало физиологическим нормам. Абсолютным нематодоцидным эффектом против телязий обладали препаративные формы макроциклических лактонов местного применения вне зависимости от способа внесения препарата. Через 10 дней после внесения антгельминтика признаки кератоконъюнктивита полностью отсутствовали, а живых телязий в смывах с конъюнктивальных полостей не обнаруживали.

Из инъекционных форм наибольшую экстенсивность проявили ивермаг и новомек 97,0±0,3 и 93,4±0,6 % соответственно. Чуть менее выраженными антигельминтными свойствами обладали абиктин и авесект-2, экстенсивность которых составила 87,9±1,1 и 86,5±1,6 % соответственно. У коров 5-ой опытной группы, которые получали лечение ивермектином в смеси с прополисом на 5 день отмечались улучшение местного состояния глаз, слизистые оболочки стали бледно-розовыми, ушло покраснение конъюнктивы, слезотечение прекратилось на 3 – 5 день. У всех опытных групп через 10 дней животных отмечалось уменьшение истечений из глаз, в группе контроля отмечено прогрессирование кератоконъюнктивитов, у двух коров признаки паноптальмиты.

**Закключение.** Данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о положительной динамике телязиоза с применением ивермектин-содержащих препаратов и высокой биоцидной активности, против всех видов телязий (100 %).

Экстенсивность сравниваемого препарата против телязий крупного рогатого скота также была достаточно высокой. Оно не оказывало отрицательного действия на организм, общее состояние

животных на протяжении всего опыта соответствовало физиологическим нормам. Результаты опытов показали, что все испытанные композиции обладают высоким нематодоцидным действием в отношении телязгий.

Абсолютный эффект наблюдали при использовании новых форм препаратов местного применения, содержащие ивермектин 1% (10 мг и прополис 10 мг). Такой состав препарата способствовал ускоренной регенерации поврежденных тканей глаза.

Помимо непосредственного действия препарата в конъюнктивальном мешке, распыление препарата в области глаза способствовало гибели личинок и половозрелых гельминтов, располагающихся на коже в истечениях глаз, что имеет профилактическое значение. Инъекционные формы препаратов также показали высокую экстенсивность от 97,0 до 88,4 %.

Учитывая побочные действия этих соединений, влияющих системно на организм и выработку устойчивости у гельминтов, для лечения телязиоза мы рекомендуем применение местных форм препаратов авермектина.

Для обеспечения защиты крупного рогатого скота в пастбищный период и профилактики телязиозов необходимо обрабатывать животных репеллентными средствами, отпугивающими переносчиков телязгий – мух вида *Musca autumnalis*.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Глазунова, Л.А. Разработка и усовершенствование методов терапии и профилактики телязиоза крупного рогатого скота в Северном Зауралье [Текст]: автореф. дис. докт.вет. наук /Л. А. Глазунова. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», 2018. – С.19-24.

2. Глазунова, Л.А., Глазунов Ю.В. Фенологические особенности зоофильных мух-промежуточных хозяев телязгий в Северном Зауралье [Текст] / Л. А. Глазунова, Ю. В. Глазунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 8 (154). - С. 155-160.

3. Колобкова Н.М., Аубакиров М.Ж., Еренко Е.Н., Сәкен Г.К. Мониторинг распространения цестодозов у овец и крупного рогатого скота в Костанайской области [Текст] / Н.М. Колобкова, М.Ж. Аубакиров, Е.Н. Еренко, Г.К. Сәкен// 3i: интеллект, идея, инновация. – Костанай. – КРУ им. А. Байтурсынова. – 2020. – №2. – С.36-41.

4. Прохорова, И.А., Дорожкин В.И. Эффективность гиподектина инъекционного для терапии телязиоза крупного рогатого скота [Текст] / И. А. Прохорова, В. И. Дорожкин// Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 2. – С. 98-103.

5. Arunachalam, K., Meenalochani V., Kannadhasan M.S. Occurrence of Bovine Thelaziosis in Dharmapuri District [Текст] / K. Arunachalam, V. Meenalochani, M. S. Kannadhasan// Indian Vet. J., December. – 2017. – V. 94 (12). – P 84.

#### REFERENCES:

1. Glazunova, L.A. Development and improvement of methods for the prevention and thelaziosis of cattle in the Northern Trans-Urals [Text]: author. dis. the doctors. vet. Sciences / L. A. Glazunova, – St. Petersburg: FSBEI HE "St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine", 2018. – P.19-24.

2. Glazunova, L.A., Glazunov Yu.V. Phenologicheskie osobennosti zoophilnihmuh promezhutochnih hoziayev telazii v Severnom Zauralye [Text] // Vestnyk Altaiskogo gosydarstvennogo agrarnogo Universitete. – 2017. – No. 8 (154). – S. 155-160.

3. Kolobkova N.M., AubakirovM.Zh., Erenko E.N., Saken G.K. Monitoring rasprostraneniya cestodozov ovec i krupnogo roगतого scota v Kostanayscom regione [Text] // Kostanaj: KRU im. A. Bajtursynova: zhurnal 3i: intellect, idea, innovation. – 2020. – №2 – s.36-41.

4. Prokhorova, I.A., Dorozhkin V.I. Effektivnost hypodectina inekcionnogo dlya terapii thelaziosa krupnogo roगतого scota [Text] // Russian zhurnal Problemi veterinarnoi sanitarii, hygieni i ekologii. – 2017. – No. 2. – S. 98-103.

5. Arunachalam, K., Meenalochani V., Kannadhasan M. S. Occurrence of Bovine Thelaziosis in Dharmapuri District [Текст] // Indian Vet. J., December. – 2017. – V. 94 (12). – P 84.

#### Сведения об авторе

Колобкова Нина Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразных болезней Южно-Уральского государственного аграрного университета. РФ, г.Троицк, ул. Гагарина дом 13. Тел +7-908-821-95-46. e-mail: ninusjakol@mail.ru.



Колобкова Нина Михайловна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жұқпалы емес аурулар кафедрасының доценті. РФ, Троицк қ., Гагарин көшесі, 13 үй. Тел: + 7-908-821-95-46. e-mail: ninusjakol@mail.ru.

Kolobkova Nina Mikhailovna – Candidate of Veterinary Sciences. Associate Professor of the Department of Noncommunicable Diseases, South Ural State Agrarian University. RF, c.Troitsk. Gagarin St. 13. Tel. + 7-908-821-95-46. e-mail. ninusjakol@mail.ru.

УДК 619:616.98:579.852.11-097:636.2

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_8

### ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Суших В.Ю. – кандидат ветеринарных наук, зав. отделом эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Канатов Б. – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Юсупов М.Р. – научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Сибирская язва на территории Казахстана регистрируется на протяжении многих лет. При этом сибирской язвой болеет, как у крупный, так и мелкий рогатый скот.

Основным методом профилактики при данной инфекции является специфическая вакцинация. От качества препаратов и проведения вакцинации животных зависит эпизоотологическая и эпидемиологическая ситуации по сибирской язве в стране в целом.

Целью исследований являлось изучение иммунологического статуса у вакцинированных, против сибирской язвы животных, в различных регионах республики.

Для оценки иммунологического статуса у иммунизированных сибиреязвенной вакциной животных отобраны и изучены образцы сывороток крови. Пробы сывороток крови отбирали в стационарно неблагоприятных по сибирской язве пунктах в различных регионах республики. Полученные сыворотки крови исследовали в реакции непрямой гемагглютинации, макрометодом.

Проведенные исследования показали, что у 95% иммунизированных сибиреязвенной вакциной животных через 5 и 6 месяцев после вакцинации отмечается наличие антител к сибиреязвенному антигену. При этом, у 5% от общего числа исследованных антитела полностью отсутствовали, а у 13,3% животных поствакцинальные антитела обнаруживаются в низких титрах.

Ключевые слова: вакцинация, сибирская язва, антитела, иммунитет, животные.

### ASSESSMENT OF INTENSITY OF IMMUNE IN ANIMALS USING VACCINE AGAINST ANTHRAX

Sucshshikh V.Yu. – candidate of Veterinary Sciences, Head. Department epizootological monitoring and risk assessment of bacterial animal diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Kanatov B. – Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Yusupov M.R. – Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Anthrax has been recorded in Kazakhstan for many years. At the same time, both large and small cattle get sick with anthrax. The basic method of prevention against this infection is a specific vaccination. The epizootological and epidemiological situation of anthrax in the country as a whole depends on the quality of drugs and the vaccination of animals.

The purpose of the research was to study the immunological status of animals vaccinated against anthrax in various regions in the republic.

Methods and principles of research To assess the immunological status of animals immunized with anthrax vaccine, blood serum samples were selected and studied. The samples of blood serum were taken in stationary unfavorable for anthrax points in different regions of the republic. The obtained blood sera were examined in the reaction of indirect hemagglutination, macromethod.

The researches showed that 95% of animals immunized with the anthrax vaccine in 5 and 6 months after vaccination had the antibodies to the anthrax antigen. At the same time, 5% of the total number of animals studied displayed the complete absence of antibodies, and 13.3% of animals with the post-vaccination antibodies are found in low titers.

Key words: vaccination, anthrax, antibodies, immunity, animals.

### СІБІР ЖАРАСЫНА ҚАРСЫ ВАКЦИНАНЫ ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕГІ ЖАНУАРЛАРДАҒЫ ИММУНИТЕТТІҢ КЕРНЕУЛІГІН БАҒАЛАУ

Сущих В.Ю. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің меңгерушісі, «"ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Канатов Б. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Юсупов М.Р. – магистрант, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің ғылыми қызметкері, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Сібір жарасы Қазақстан аумағында көптеген жылдар бойы тіркеліп келеді. Сібір жарасымен ірі қара малда, ұсақ малда ауырады. Бұл инфекцияның алдын-алудың негізгі әдісі – нақты арнайы вакцинация. Жалпы елдегі сібір жарасы бойынша эпизоотологиялық және эпидемиологиялық жағдай препараттардың сапасына және жануарларға вакцинация жүргізуге байланысты. Зерттеудің мақсаты республиканың түрлі аймақтарында сібір жарасына қарсы вакцинацияланған жануарлардың иммунологиялық статусын зерттеу болып табылды. Зерттеу әдістері мен принциптері Сібір жарасы вакцинасымен иммундалған жануарлардың иммунологиялық жағдайын бағалау үшін қан сарысуының үлгілері алынды және зерттелді. Қан сарысуының сынамалары республиканың әртүрлі өңірлеріндегі сібір жарасы бойынша стационарлық қолайсыз пункттерден іріктелініп таңдап алынды. Алынған қан сарысулары тікелей емес гемагглютинация реакциясында, макрометодпен зерттелді.

Жүргізілген зерттеулер, сібір жарасы вакцинасы мен иммундалған жануарлардың 95% – а вакцинациядан кейін 5-6 ай өткен соң сібір жарасы антигеніне антиденелердің пайда болуын көрсетті. Сонымен бірге, зерттелген жануарлардың жалпы санына шаққанда қанның сарысуындағы антиденелерлердің 5% – ындатылығымен жоқ болды, ал 13-ын да вакцинациядан кейінгі антиденелер төмен титрлерде болатындығы анықталды.

Түйінді сөздер: вакцинациялау, сібір жарасы, антиденелер, иммунитет, жануарлар.

**Введение.** Сибирская язва на протяжении столетий регистрировалась не менее чем в 200 странах мира, с заболеваемостью людей до 100 тысяч случаев в год. По данным Pro MED в XXI веке сибирская язва сохраняется глобальной нозоареал. Регистрируемая в настоящее время заболеваемость животных и людей на уровне 900–1000 случаев выявляется в десятках стран не только афро-азиатского региона, но и на территориях Европы, Америки, Австралии, и в наиболее развитых странах – США, Канаде, Франции, Финляндии. В Казахстане официально сибирскую язву регистрируют с 1935 г., в прошлом болезнь имела почти повсеместное распространение [1, с. 40].

В настоящее время болезнь не имеет широкого эпидемического и эпизоотического распространения, но риск возникновения вспышек сохраняется [2, с. 127].

Одной из главных причин такой сложной ситуации можно считать наличие многочисленных сибиреязвенных захоронений, часть из которых пока остается не установленными. Кроме того, в настоящее время во всех областях республики зарегистрировано значительное количество стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, а также почвенных сибиреязвенных очагов [3, с. 349,4, с. 263].

Также дополнительной угрозой возникновения вспышки заболевания сибирской язвой являются особенности климата: обильные осадки, размытие почвы, повышение уровня воды и розлив водоемов [5, с. 106].

Известно, что возбудитель инфекции *B. anthracis* существует в двух формах – вегетативных клетках и в споровой форме [6, с. 905]. В почве, *B. anthracis* обычно находится в эндоспоровой форме, оставаясь жизнеспособной в течение многих десятилетий [7, с. 933]. Из-за высоко патогенного характера и возможности спорообразования, *B. anthracis* считается особо опасной инфекционной болезнью и относится к IV группе патогенности [8, с. 495; 9, с. 167].

В настоящее время относительное благополучие по сибирской язве в стране обеспечивается проводимыми ежегодно специфическими профилактическими мероприятиями, а именно иммунизацией животных.

Для вакцинации животных в странах применяются различные препараты. Так, профилактика сибирской язвы на территории Российской Федерации проводится с использованием живой вакцины на основе аттенуированного штамма *B. anthracis* СТИ-1 [10, с. 424]. За рубежом лицензированы и применяются химические вакцины – AVA (*Anthrax vaccine ad sorbed*, синоним Bio Thrax, США) и AVP (*Anthrax vaccine precipitated*, Великобритания) [11, с. 222].

В Казахстане также проводится комплекс плановых мероприятий по предупреждению заболеваний сибирской язвой, основным звеном, которых для сельскохозяйственных животных является специфическая профилактика. Вакцинация на сегодняшний день, является относительной гарантией при получении безопасной молочной и мясной продукции. Особенно учитывая, что в настоящее время перед сельхозпроизводителями страны стоит стратегическая задача увеличения производства продуктов питания высокого качества [12, с. 10].

Для иммунизации сельскохозяйственных животных в нашей республике применяют вакцину против сибирской язвы, изготовленную из штамма 55-ВНИИВВиМ. Анализ эпизоотической ситуации показывает, что проводившаяся в течение многих десятилетий массовая вакцинация животных значительно уменьшила число вспышек сибирской язвы в целом [13, с. 34].

Однако, в 2021 году в ряде областей республики было зарегистрировано сразу несколько вспышек сибиреязвенной инфекции, а именно: в Восточно-Казахстанской, Туркестанской, Костанайской, Северо-Казахстанской и Жамбылской областях.

Предполагается, что заражение сельскохозяйственных животных связано с наличием многочисленных сибиреязвенных захоронений, являющихся источниками инфекции, а также нарушения в проведении специфических профилактических мероприятий.

Ранее исследования по контролю эффективности вакцинации против сибирской язвы на территории Республики Казахстан не проводились.

Целью нашей работы являлось определение эффективности одного из главных составляющих комплекса профилактических мероприятий при сибирской язве, а именно - вакцинации.

**Методы и методы исследований** Для определения иммунного статуса животных в различных регионах республики, выборочно были взяты пробы крови от животных иммунизированных сибиреязвенной вакциной. Для эксперимента образцы крови были отобраны от крупного и мелкого рогатого скота в различных регионах республики, а именно: в Акмолинской области (северный регион), в Кызылординской (центральный регион) и в Туркестанской области (южный регион). Пробы для исследований отбирали от животных тех населенных пунктах, в которых последние пять лет были зарегистрированы случаи вспышек сибиреязвенной инфекции.

От животных поселка Ольгинка и соседнего села Николаевка Михайловского сельского округа (с/о) Аршалынского района Акмолинской области для исследований отобрано 120 образцов крови, т.е. по 60 из каждого населенного пункта, в том числе по 30 проб от крупного и по 30 проб от мелкого рогатого скота (мрс). Кровь от животных в данных населенных пунктах отбирали через 5 и 6 месяцев после проведения вакцинации, соответственно.

В Кызылординской области от животных села Енбекши Шиелинского района отобрано 60 проб крови (по 30 от крс и мрс) через 4 месяца после иммунизации.

В Туркестанской области в 2 районах из 3 эпизоотологических единиц получено 179 образцов, в том числе 89 от крупного и 90 от мелкого рогатого скота (село Шубар Ордабасинский р-н; с. Кемекалган и с. 1 мамыр Толебиский район), через 2 месяца после вакцинации.

Из всех проб крови получали сыворотку, которую исследовали на наличие противосибиреязвенных антител серологическим методом в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА).

Для эксперимента использовали диагностикум эритроцитарный сибиреязвенный антигенный, сухой (регистрационный № РК-ИМН-5№008938), производства РГП на ПХВ «КНЦКЗИ им. Айкимбева», Республика Казахстан.

Серологические исследования проводили с цельной сывороткой крови вакцинированных животных, макрометодом, согласно утвержденной инструкции производителя диагностикума.

**Результаты исследований** В условиях лаборатории бактериологии проведено исследование сывороток крови, отобранных у животных, принадлежащих частному сектору с. Ольгинка и с. Николаевка Михайловского с/о Аршалынского района Акмолинской области – всего 120 проб (по 60 из каждого пункта). Согласно представленным актам иммунизация животных в данных поселках проводилась с использованием препарата «Вакцина живая жидкая против сибирской язвы животных из штамма 55-ВНИИВВиМ», Серия 10, Контроль 10, изготовлена 08.2020 г., производства НПП «Антиген», Республика Казахстан.

Проведенные исследования показали, что у большинства исследованных животных, т.е. у 114 из 120 голов или у 95% (крупный и мелкий рогатый скот) через 6 и 5 месяцев после иммунизации сибиреязвенной вакциной отмечают поствакцинальные титры антител. Так, у крупного и мелкого рогатого скота села Николаевка они составляют  $24,2 \pm 3,2$  и  $24,9 \pm 4,6$ , соответственно. У животных с. Ольгинка, где в 2019 году была зарегистрирована вспышка сибирской язвы, средние титры антител

обнаруживаются у КРС в пределах  $43,6 \pm 4,6$ , а МРС  $29,6 \pm 3,7$ . Однако, у 6 животных (5% от всех исследованных) были получены отрицательные результаты, причем в обоих населенных пунктах это отмечено у крупного рогатого скота. Кроме того, низкие показатели (1:8 и ниже) выявлены у 16 животных (13,3%), в т.ч.: у 14 голов в с. Николаевка и у 2 в с. Ольгинка.

Расчеты *средних коллективных* поствакцинальных титров антител *поданной области* (Акмолинской) показали, что у крупного рогатого скота они составляли  $33,9 \pm 3,9$ , а у мелкого рогатого скота  $27,25 \pm 4,15$ .

Аналогичные исследования, проведены с образцами сывороток крови животных, полученными, из Туркестанской и Кызылординской областей. Иммунизация в данных областях была проведена позже, чем в Акмолинской, а именно: в Кызылординской в июне, а в Туркестанской в августе месяцах. Для иммунизации была использована «Вакцина живая жидкая против сибирской язвы из штамма 55-ВНИИВВиМ для сельскохозяйственных животных», производства "BIOTRON GROUP", Серия 26, Контроль 26, дата изг. 02.2021 г., РК; т.е. забор проб крови проведен через 4 и 2 месяца, соответственно.

Проведенные исследования показали, что у 6 животных (3,4%) из 179 обследованных поствакцинальные титры антител не обнаружены. Наибольшее количество отрицательных результатов, т.е. 5 из 6 отмечено у мелкого рогатого скота, и только в одной пробе, полученной от крупного рогатого скота. Низкие показатели антител (1:8 и ниже) установлены у 4 животных, что составляет 2,23%.

В целом в процессе исследований установлено, что в *Ордабасинском (с. Шубар) и Толебиском районах (с. Кемекалган, с. 1 мамыр) Туркестанской области* поствакцинальные титры у КРС были различными и соответствовали показателям:  $30,4 \pm 3,6$ ;  $37,8 \pm 4,1$  и  $28,6 \pm 3,2$ , а у МРС они были в пределах:  $23,4 \pm 3,2$ ;  $35,3 \pm 4,8$  и  $26,0 \pm 2,1$ . Причем, во всех 3 районах показатель титров у КРС был выше, чем у МРС.

Расчеты *средних коллективных* поствакцинальных титров *по данной области* (Туркестанская) показали, что у крупного рогатого скота они в пределах  $32,3 \pm 3,6$ , а у мелкого рогатого скота соответствуют  $28,2 \pm 3,4$ .

Более высокие показатели поствакцинального иммунитета установлены у животных в с. Енбекши Шиелинского района Кызылординской области. Так, у крупного рогатого скота поствакцинальные титры антител составляли  $44,8 \pm 4,6$ , а у мелкого они обнаруживались в пределах  $47,2 \pm 3,9$ .

**Заключение** Проведенные серологические исследования сывороток крови показывают, что из обследованных *359 иммунизированных* сибиреязвенной вакциной животных Акмолинской, Туркестанской и Кызылординской областей, коллективные поствакцинальные антитела в высоких концентрациях отмечаются у 325 голов или у 90,5%. Полученные данные свидетельствуют о наличии иммунитета у данных животных против сибирской язвы.

При этом, низкие титры антител, (1:8 и ниже) обнаружены в 20 пробах (16 голов в Акмолинской и 4 головы в Туркестанской области), что составляет 5,6%, в том числе в 8 образцах, полученных от КРС и в 12 от МРС.

Также, следует отметить полное отсутствие антител у 14 животных или у 3,9%, большинство из которых составляет крупный рогатый скот – 9 голов и 5 мелкий рогатый скот, в т.ч.: по 6 голов в Акмолинской и Туркестанской и 2 головы в Кызылординской областях.

В целом у 34 животных или 9,5% отсутствует иммунная защита против сибиреязвенной инфекции, что может являться или пропуском вакцинации, или индивидуальной толерантностью данных особей. Полученные отрицательные результаты требуют повторного отбора сыворотки крови для дополнительных исследований.

Следует отметить, что у исследованных животных Акмолинской и Туркестанской областей титры поствакцинальных антител не имеют значительных отличий, при этом, наиболее высокие показатели отмечены у животных в Кызылординской области.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лухнова, Л.Ю., Избанова, У.А., Сансызбаев, Е.Б., Мека-Меченко, Т.В. Обзор эпидемической, эпизоотической ситуации по сибирской язве в Казахстане, ближнем и дальнем зарубежье [Текст]/Л.Ю. Лухнова, У.А. Избанова, Е.Б. Сансызбаев, Т.В. Мека-Меченко // Медицина. – Алматы. – 2018. – 6 (192). – С. 40-47.
2. Лухнова, Л.Ю., Ерубаяев, Т.К., Избанова, У.А., Мека-Меченко, Т.В., Сансызбаев, Е.Б. Илюбаев, Х.Ж., Сущих, В.Ю., Садовская, В.П., Шевцов, А.Б. Сибирская язва в Восточно-Казахстанской области [Текст]/Л.Ю. Лухнова, Т.К. Ерубаяев, У.А. Избанова, Т.В. Мека-Меченко, Е.Б. Сансызбаев, Х.Ж. Илюбаев, В.Ю. Сущих, В.П. Садовская, А.Б. Шевцов// ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA. – 2019. Т. 4. - 5. – С. 127-134.

3. **Атшабар, Б.Б., Лухнова, Л.Ю., Некрасова, Л.Е., Мека-Меченко, Т.В.** Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948-2002 гг. [Текст]/ Б.Б. Атшабар, Л.Ю. Лухнова, Л.Е. Некрасова, Т.В. Мека-Меченко. – Астана, 2002. – 349 с.
4. **Султанов, А.А., Абдыбекова, А.М., Сущих, В.Ю.** Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан [Текст]/А.А. Султанов, А.М. Абдыбекова, В.Ю. Сущих – Алматы. – 2017. – 263 с.
5. **Бровач, М.П., Чхенкели, В.А.** Значение и эффективность вакцины "55- ВНИИВВИМ" при вакцинации лошадей против сибирской язвы [Текст]/ М.П. Бровач, В.А. Чхенкели //Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины. – Иркутск. – 2017. – С.106-111.
6. **Santelli, E., Bankston, L.A., Leppla, S.H., Liddington, R.C.** Crystal structure of a complex between anthrax toxin and its host cell receptor [Текст]/E. Santelli, L.A. Bankston, S.H. Leppla, R.C. Liddington // Nature 2004; 430: P. 905-908. [PMID: 15243628 DOI: 10.1038/nature02763].
7. **Jernigan, J.A., Stephens, D.S., Ashford, D.A., Omenaca, C., Topiel, M.S., Galbraith, M., Tapper, M., Fisk, T.L., Zaki, S., Popovic, T., Meyer, R.F., Quinn, C.P., Harper, S.A., Fridkin, S.K., Sejvar, J.J., Shepard, C.W., McConnell, M., Guarner, J., Shieh, W.J., Malecki, J.M., Gerberding, J.L., Hughes, J.M., Perkins, B.A.** Bioterrorism-related inhalational anthrax: the first 10 cases reported in the United States [Текст] /J.A. Jernigan, D.S. Stephens, D.A. Ashford, C. Omenaca, M.S. Topiel, M. Galbraith, M.Tapper, T.L. Fisk, S. Zaki, T. Popovic, R.F. Meyer, C.P. Quinn, S.A. Harper, S.K. Fridkin, J.J. Sejvar, C.W. Shepard, M. McConnell, J. Guarner, W.J. Shieh, J.M. Malecki, J.L. Gerberding, J.M. Hughes, B.A. Perkins// Emerg Infect Dis. – 2001. – 7. – P. 933-944. [PMID: 11747719 DOI: 10.3201/eid0706.010604].
8. **Kamboj, D.V., Goel, A.K., Singh, L.** Biological Warfare Agents [Текст] /D.V. Kamboj, A.K. Goel, Singh L. // Defence Sci J. – 2006. – 56. P. 495-506.
9. **Atlas R.M.** Bioterrorism: from threat to reality [Текст] /R.M. Atlas // Annu Rev Microbiol 2002; 56: 167-185. [PMID: 12142472 DOI: 10.1146/annurev.micro.56.012302.160616].
10. **Онищенко, Г.Г., Кожухов, В.В., Васильев, Н.Т.** Сибирская язва: актуальные проблемы разработки и внедрения медицинских средств защиты [Текст] / Г.Г. Онищенко, В.В. Кожухов, Н.Т. Васильев//Медицина – М. – 2010. – 5. – 424 с.
- 11 **Chitlaru, T., Altboum, Z., Reuveny, S. et al.** Progress and novel strategies in vaccine development and treatment of anthrax [Текст]/ T. Chitlaru, Z. Altboum, S. Reuveny et al.// Immunol. Rev., 2011. – 239. – 221-236. doi: 10.1111/j.1600-065X.2010.00969.x.
12. **Батырбеков, А.Н.** Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализуемого на объекте внутренней торговли «Отау-Сауда» г. Костанай [Текст]/А.Н. Батырбеков // “3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация” – Костанай. – 2020. – 4. – С. 8-13.
13. **Лухнова, Л.Ю., Дерябин, П.Н., Атшабар, Б.Б., Мека-Меченко, Т.В., Некрасова, Л.Е., Избанова, У.А.** История создания и основные направления совершенствования специфической профилактики сибирской язвы [Текст] /Л.Ю. Лухнова, П.Н. Дерябин, Б.Б. Атшабар, Т.В. Мека-Меченко, Л.Е. Некрасова, У.А. Избанова//Медицина. – Алматы. – 2016. – 2 (164). – С. 34-45.

## REFERENCES:

1. **Luhnova, L.YU., Izbanova, U.A., Sansyzbaev, E.B., Meka-Mechenko, T.V.** Obzor epidemicheskoy, epizooticheskoy situacii po sibirskoj yazve v Kazahstane, blizhnem i dal'nem zarubezh'e [Tekst] / L.YU. Luhnova, U.A. Izbanova, E.B. Sansyzbaev, T.V. Meka-Mechenko // Medicina. – Almaty. – 2018. – 6 (192). – S. 40-47.
2. **Luhnova, L.YU., Erubaev, T.K., Izbanova, U.A., Meka-Mechenko, T.V., Sansyzbaev, E.B. Ilyubaev, H.ZH., Sushchih, V.YU., Sadovskaya, V.P., Shevcov, A.B.** Sibirskaya yazva v Vostochno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst]/L.YU. Luhnova, T.K. Erubaev, U.A. Izbanova, T.V. Meka-Mechenko, E.B. Sansyzbaev, H.ZH. Ilyubaev, V.YU. Sushchih, V.P. Sadovskaya, A.B. Shevcov // ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA. – 2019. T. 4.- 5. – S. 127-134.
3. **Atshabar, B.B., Luhnova, L.YU., Nekrasova, L.E., Meka-Mechenko, T.V.** Kadastr stacionarno neblagopoluchnyh po sibirskoj yazve punktov Respubliki Kazahstan 1948-2002 gg. [Tekst] / B.B. Atshabar, L.YU. Luhnova, L.E. Nekrasova, T.V. Meka-Mechenko. – Astana, 2002. – 349 s.
4. **Sultanov, A.A., Abdybekova, A.M., Sushchih, V.YU.** Kadastr pochvennyh ochagov sibirskoj yazvy na territorii Respubliki Kazahstan [Tekst]/ A.A. Sultanov, A.M. Abdybekova, V.YU. Sushchih – Almaty. – 2017. – 263 s.
5. **Brovach, M.P., Chkhenkeli, V.A.** Znachenie i effektivnost' vakciny "55- VNIIVVIM" pri vakcinacii loshadej protiv sibirskoj yazvy [Tekst]/ M.P. Brovach, V.A. Chkhenkeli // Aktual'nye problemy biotekhnologii i veterinarnoj mediciny. – Irkutsk. – 2017. – S. 106-111.
6. **Santelli, E., Bankston, L.A., Leppla, S.H., Liddington, R.C.** Crystal structure of a complex between anthrax toxin and its host cell receptor [Tekst]/ E. Santelli, L.A. Bankston, S.H. Leppla, R.C. Liddington // Nature 2004; 430: S . 905-908. [PMID: 15243628 DOI: 10.1038/nature02763].

7. Jernigan, J.A., Stephens, D.S., Ashford, D.A., Omenaca, C., Topiel, M.S., Galbraith, M., Tapper, M., Fisk, T.L., Zaki, S., Popovic, T., Meyer, R.F., Quinn, C.P., Harper, S.A., Fridkin, S.K., Sejvar, J.J., Shepard, C.W., McConnell, M., Guarner, J., Shieh, W.J., Malecki, J.M., Gerberding, J.L., Hughes, J.M., Perkins, B.A. **Bioterrorism-related inhalational anthrax: the first 10 cases reported in the United States** [Текст] / J.A. Jernigan, D.S. Stephens, D.A. Ashford, C. Omenaca, M.S. Topiel, M. Galbraith, M. Tapper, T.L. Fisk, S. Zaki, T. Popovic, R.F. Meyer, C.P. Quinn, S.A. Harper, S.K. Fridkin, J.J. Sejvar, C.W. Shepard, M. McConnell, J. Guarner, W.J. Shieh, J.M. Malecki, J.L. Gerberding, J.M. Hughes, B.A. Perkins // Emerg Infect Dis. – 2001. – 7. – S. 933-944. [PMID: 11747719 DOI: 10.3201/eid0706.010604].

8. **Kamboj, D.V., Goel, A.K., Singh, L. Biological Warfare Agents** [Текст] / D.V. Kamboj, A.K. Goel, Singh L. // Defence Sci J. – 2006. – 56. S. 495-506.

10. **Onishchenko, G.G., Kozhuhov, V.V., Vasil'ev, N.T. Sibirskaya yazva: aktual'nye problemy razrabotki i vnedreniya medicinskih sredstv zashchity** [Текст] / G.G. Onishchenko, V.V. Kozhuhov, N.T. Vasil'ev // Medicina – M. – 2010. – 5. – 424 s.

11. **Chitlaru, T., Altboum, Z., Reuveny, S. et al. Progress and novel strategies in vaccine development and treatment of anthrax** [Текст] / T. Chitlaru, Z. Altboum, S. Reuveny et al. // Immunol. Rev., 2011. – 239. – 239. doi: 10.1111/j.1600-065X.2010.00969.x.

12. **Batyrbekov, A.N. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza meda, realizuemogo na ob'ekte vnutrennej trgovli «Otau-Sauda» g. Kostanaj** [Текст] / A.N. Batyrbekov // “3i: intellekt, idea, innovatsiya” – Kostanaj. – 2020. – 4. – S. 8-13.

13. **Luhnova, L.YU., Deryabin, P.N., Atshabar, B.B., Meka-Mechenko, T.V., Nekrasova, L.E., Izbanova, U.A. Istoriya sozdaniya i osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya specificheskoy profilaktiki sibirskoy yazvy** [Текст] / L.YU. Luhnova, P.N. Deryabin, B.B. Atshabar, T.V. Meka-Mechenko, L.E. Nekrasova, U.A. Izbanova // Medicina. – Almaty. – 2016. – 2 (164). – S. 34-45.

#### Сведения об авторах

*Сущих Владислава Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, зав. отделом эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел.: +77773532868; Электронная почта: vladasali@mail.ru; 050016, г. Алматы, 6 микрорайон, дом 48, кв. 16.*

*Канатов Бегали – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел. 87767385186; Электронная почта: kanat\_bek59@mail.ru; 050023, г. Алматы, Ул. Абу Сарсенбаева 16 А.*

*Юсупов Малик Реимжанович – научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел. 87072325005, Электронная почта: malik\_imhana@mail.ru; 050043 г. Алматы, ул. Корчагина 50 А.*

*Сущих Владислава Юрьевна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің меңгерушісі, «ҚазФЗВИ»; тел.: +77773532868; vladasali@mail.ru; 050016, Алматы қ., 6 ықшам аудан, 48 үй, 16 пәтер.*

*Канатов Бегали – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, "ҚазФЗВИ" ЖШС, тел.: 87767385186; kanat\_bek59@mail.ru; 050023, Алматы қ., Абу Сарсенбаев к., 16 А үй.*

*Юсупов Малик Реимжанович – магистрант, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің ғылыми қызметкері, "ҚазФЗВИ" ЖШС, тел.: 87072325005; malik\_imhana@mail.ru; 050043 Алматы қ., ул. Корчагин к., 50 А үй.*

*Suchshikh Vladislava Yurievna – candidate of Veterinary Sciences, Head of Department epizootological monitoring and risk assessment of bacterial animal diseases, KazNIVI LLP; tel.: +77773532868; E-mail: vladasali@mail.ru; 050016, Almaty, microdistrict 6, building 48, apt. 16.*

*Kanатов Begali – candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP; tel. 87767385186; E-mail: kanat\_bek59@mail.ru; 050023, Almaty, st. Abu Sarsenbayeva 16 A.*

*Yusupov Malik Reimzhanovich – Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP; tel. 87072325005, E-mail: malik\_imhana@mail.ru; 050043 Almaty, st. Korchagina 50 A.*

УДК 619: 618.56: 636.2 (470.57)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_14

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ Фолликулярного эпителия и эпителия яйцепроводов у коров при персистенции желтого тела в яичниках**

Тегза А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова.

Хасанова М. – доктор PhD, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова.

Яблочкова Г.С. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынова.

В статье приведены результаты комплексных морфометрических и цитометрических исследований яйцепроводов у коров при персистенции желтого тела яичников. Персистентное желтое тело (ПЖТ) встречалось у 25 % животных с нарушением воспроизводительной функции. В 60% случаев оно образуется в левом яичнике. Морфометрические показатели правого яичника коров уступают соответствующим данным размеров левого яичника: длина левого яичника превышает на 7,6%, а ширина на 6 % больше показателей правого яичника. Площадь цитоплазмы фолликулярного эпителия левого яичника меньше соответствующего показателя в правом на 19,29 %. Площадь ядра фолликулярного эпителия левого яичника на 19,31 % больше, чем в правом. В фолликулярном эпителии правого яичника преобладают ядра мелкого размера. При ПЖТ в яичниках отмечено сокращение общей толщины стенки обоих яйцепроводов. Кроме того, изменяются цитометрические данные покровного эпителия яйцепроводов: уменьшается площадь протоплазмы и ядер эпителиоцитов покровного эпителия левого ( $50,9 \pm 11,5$  и  $22,1 \pm 5,7$ , ( $\text{мкм}^2$ )  $P \geq 0,001$ ) и правого ( $38,6 \pm 10,1$ ,  $P \geq 0,01$  и  $17,1 \pm 4,1$ , ( $\text{мкм}^2$ )  $P \leq 0,05$ ). Функциональная активность покровного эпителия левого яйцепровода составляет  $0,440 \pm 0,090$  ( $P \leq 0,05$ ) (от 0,254 до 0,636), а правого –  $0,448 \pm 0,06$  ( $P \leq 0,05$ ) (от 0,280 до 0,624). В левом яйцепроводе преобладают крупные клетки с крупными ядрами и более высокой функциональной активностью (ЯПО).

Ключевые слова: коровы, персистентное желтое тело яичников, яйцепровод, функциональная активность, воспроизводство.

**СЫЫРЛАРДЫҢ ЖҰМЫРТҚАЛЫҒЫНДА ТҰРАҚТЫ САРЫ ДЕНЕ ПАЙДА БОЛУЫНДА Фолликулярлық эпителий және жұмыртқажолдарының эпителиінің функционалдық белсенділігі**

Тегза А.А. – в.ғ. докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры.

Хасанова М. – PhD докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы.

Яблочкова Г. – в.ғ. магистрі, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының оқытушысы.

Мақалада аналық бездердің корпус лютеумінің тұрақтылығы бар сыырлардағы жұмыртқа өткізгіштердің күрделі морфометриялық және цитометриялық зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Аналық бездердің тұрақты сары денесі (PZHT) репродуктивті функциясы бұзылған жануарлардың 25%-ында кездеседі. 60% жағдайда ол сол жақ аналық безде пайда болады. Оң жақ аналық бездің морфометриялық көрсеткіштері сол жақ аналық бездің тиісті өлшемдерінен төмен: сол жақ аналық бездің ұзындығы 7,6%-дан асады, ал ені оң жақ аналық бездің көрсеткіштерінен 6% -ға көп. Сол жақ аналық бездің фолликулярлық эпителиінің цитоплазмасының ауданы оң жақтағы тиісті көрсеткіштен 19,29%-ға аз. Сол жақ аналық бездің фолликулярлық эпителиінің ядросы оң жаққа қарағанда 19,31%-ға көп. Оң жақ безінде кішігірім ядролар басым. Сонымен қатар, екі жұмыртқаның қабырғасының жалпы қалыңдығының төмендеуі байқалды. Сонымен қатар, жұмыртқа сымдарының интегралдық эпителиінің цитометриялық деректері өзгереді: сол жақ ( $50,9 \pm 11,5$  және  $22,1 \pm 5,7$ , ( $\text{мкм}^2$ )  $P \geq 0,001$ ) және оң жақ ( $38,6 \pm 10,1$ ,  $P \geq 0,01$  және  $17,1 \pm 4,1$ , ( $\text{мкм}^2$ )  $P \leq 0,05$ ) эпителиінің протоплазмасы мен эпителиоциттердің ядроларының ауданы азаяды. Сол жақ жұмыртқа өткізгіштің интегралдық эпителиінің функционалдық белсенділігі  $0,440 \pm 0,090$  ( $p \leq 0,05$ ) (0,254-тен 0,636-ға дейін), ал оң жақ –  $0,448 \pm 0,06$  ( $p \leq 0,05$ ) (0,280-ден 0,624-ке дейін). Сол жақ жұмыртқа өткізгіште үлкен ядролары бар және функционалдық белсенділігі жоғары (ЯПО) үлкен жасушалар басым болады.

*Түйінді сөздер: сиырлар, аналық бездердің тұрақты сары денесі, жұмыртқа жолдары, функционалды белсенділік, көбею.*

### FUNCTIONAL ACTIVITY OF FOLLICULAR EPITHELIUM AND OVIDUCT EPITHELIUM IN COWS WITH PERSISTENCE OF OVARIAN CORPUS LUTEUM

*Tegza A.A. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*Khasanova M. – Doctor PhD, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*Yablochkova G. – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*The article contains the results of complex morphometric and cytometric studies of oviducts in cows with persistence of ovarian corpus luteum. 25% of animals with impaired reproductive function had persistent corpus luteum (PCL) of ovarians. 60% of cases occurs in the left ovary. The morphometric parameters of the right ovary of cows are inferior than that of the left ovary: the left ovary exceeds by 7.6% and 6% more in width than the right ovary. The cytoplasm area of the follicular epithelium of the left ovary is 19.29% less than that of the right ovary. Nuclear area of follicular epithelium of the left ovary is 19.31% greater than that of the right ovary. Small nuclei predominates in the right ovary. With PCL of ovarians, the total wall thickness is reduced in both oviducts. Moreover, the cytometric values of oviduct surface epithelium are changing: decreasing the area of protoplasm and the nuclei of surface epithelial cells of the left ovary ( $50,9 \pm 11,5$  and  $22,1 \pm 5,7$ ,  $P \geq 0,001$ ) and of the right ovary ( $38,6 \pm 10,1$  ( $\mu\text{m}^2$ ),  $P \geq 0,01$  and  $17,1 \pm 4,1$  ( $\mu\text{m}^2$ ),  $P \leq 0,05$ ). Functional activity of surface epithelium of the left oviduct is  $0.440 \pm 0.090$  ( $P \leq 0.05$ ) (from 0.254 to 0.636), and of the right oviduct –  $0.448 \pm 0.06$  ( $P \leq 0.05$ ) (from 0.280 to 0.624). Large cells with large nuclei and higher functional activity (nuclear-protoplasmic ratio) predominate in the left oviduct.*

*Key words: cows, persistent corpus luteum of ovarians, oviduct, functional activity, reproduction.*

**Актуальность.** В последние годы в научных публикациях все чаще встречаются сообщения по вопросу патологии репродуктивного тракта у животных. Некоторые акушерско-гинекологические болезни коров препятствуют полноценному использованию их в процессе воспроизводства. Одной из таких патологий является персистенция желтого тела (ПЖТ) в яичниках. Персистентное желтое тело продолжает вырабатывать гормон прогестерон, тем самым нарушает динамику полового цикла [1, с.435]. По этой причине некоторые ветеринарные специалисты исключают реципиентов из процесса переноса эмбрионов при ПЖТ. Учеными Вроцлавского университета установлено, что у крупного рогатого скота встречаются две морфологические формы желтого тела: компактная и с полостью. При этом частота наступления стельности у реципиентов выше в случае полостного желтого тела, чем у реципиентов с компактным желтым телом. То есть наличие ПЖТ не является препятствием для использования таких коров в качестве реципиентов [2].

Еще одной из причин снижения фертильности у самок, может выступать сальпингит. Это связано с воздействием пораженной эпителиальной выстилки яйцепроводов на сперматозоиды. Ловет Э. Оухор, Свен Риз и Сабина Кёлле указывают на достоверное увеличение толщины складок яйцепроводов у коров при сальпингите. При этом, снижается частота биения ресничек покровного эпителия, по сравнению с показателями у здоровых коров. Кроме того, в просвете скапливается большое количество слизи с высоким содержанием гликопротеинов. Такая картина резко отрицательно влияет на оплодотворение самки [3].

Авторы научных публикаций отмечают, что у животных с персистентным желтым телом в яичниках половые циклы не проявляются. В течении года 18% бесплодных коров имеют в яичниках ПЖТ, а во второй половине зимнего стойлового содержания – свыше 50%. Понимание механизма перестройки эпителиальной ткани слизистой оболочки отделов матки позволяет определить глубину патологических процессов и объяснить нарушения воспроизводительной способности маточного поголовья [1, с.435]. В настоящее время не существует единого мнения о частоте распространения ПЖТ у коров. Некоторые авторы считают, что оно встречается у 30-60%, другие отмечают его наличие даже у 80-90% бесплодных коров. В то же время, имеются сведения о наличии персистентных желтых тел только у 5,2-7,4% бесплодных коров [4]. По данным некоторых авторов особенно тесная связь существует между желтым телом и состоянием матки. Желтое тело, как инкреторный орган, вызывающий прогрессивные изменения в эндометрии, не подвергаясь обратному развитию, поддерживает изменения матки, присущие беременному состоянию [5, с.53].

В научных публикациях встречается ряд работ, посвященных изучению морфологических изменений слизистой оболочки рогов матки коров при персистенции желтого тела в яичниках [6, с.568]. Дефицит информации, относящейся к морфологическому и морфофункциональному



обоснованию структуры отделов матки коров при персистенции желтого тела в яичниках прослеживается при более глубоком анализе научных публикаций. Проведенные отечественными учеными исследования влияния гипофункции яичников у коров на функциональные характеристики яйцепроводов и плодотворное осеменение коров освещают роль изменения функции яичников в патогенезе стенки яйцепровода. Таким образом достоверно доказано, что наблюдаемые изменения в структуре яйцепровода препятствуют плодотворному осеменению коров и не позволяет эффективно решать целый ряд современных задач, поставленных практикой [7, с.47]. Других данных касательно гистологических, цитометрических исследований отделов матки при патологии в яичниках крайне недостаточно. Все это указывает на недостаточную изученность изменений в эпителиальной выстилке слизистой оболочки репродуктивного тракта при патологиях яичников, что требует дальнейшего их изучения.

Знание морфофункциональной характеристики отделов матки и яичников коров при наличии персистентного желтого тела необходимо для оценки функционального состояния яичников коров, а следовательно, и понимания состояния воспроизводительной способности маточного поголовья крупного рогатого скота.

**Цель исследований:** изучить функциональную активность фолликулярного эпителия и эпителия слизистой оболочки яйцепроводов у коров при персистенции желтого тела в яичниках.

Исходя из цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Провести анализ распространения ПЖТ в яичниках у коров.
2. Изучить влияние персистенции желтого тела в яичниках у коров на морфофункциональную характеристику яичника, фолликулярного эпителия и состояние морфологических и функциональных характеристик яйцепроводов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в рамках «Комплексная программа по диагностике заболеваний животных и птиц»: Раздел 4 «Морфологические аспекты органов размножения коров при нарушениях репродуктивной функции». Объектом исследований были образцы тканей яичников и яйцепроводов от коров с диагнозом – персистенция желтого тела в яичниках (ПЖТ). Материал исследований получен на убойном пункте ТОО «Пархоменко» от 20 коров, содержащихся в условиях животноводческих хозяйств Костанайской области "ОХ-Заречное", "Ключевое».

Для изучения морфологических изменений в органах и тканях репродуктивной системы коров проводили патологоанатомические исследования. Фиксация материала для гистоисследований в 10% нейтральном формалине. Заливка в парафин. Изготовление гистопрепаратов проведено по общепринятой методике. Парафиновые срезы 3-4 мкм окрашивали гематоксилин и эозином. Изучена гистологическая и цитометрическая характеристика яичников и яйцеводов от 20 коров. При оценке гистологической характеристики обращали внимание на состояние здоровой и пораженной ткани биологического материала и топографию патологических очагов. При оценке функциональной активности тканей определяли площадь протоплазмы и ядер, ядерно-протоплазменные отношения (ЯПО) фолликулярного эпителия яичников и эпителия слизистой оболочки яйцепроводов. Изучение данных показателей проведены с помощью микроскопа DMRXA (производство Германия) и программы анализа изображения (Image Scope), Германия 2008. Фотографирование анатомических препаратов органов репродуктивной системы осуществляли фотокамерой Nikoncoolpix 4500.

Полученный цифровой материал обработан с помощью программы Exel 2010. Достоверность полученных данных определяли по общепринятой методике.

**Результаты исследований и обсуждение.** Изучение состояния репродуктивной системы коров проводится нами достаточно длительное время. В наших ранних исследованиях по данному вопросу установлено, что ширина правого яичника у здоровых коров превышает соответствующие показатели в левом яичнике. Масса левого яичника уступает показателю правого на 6%. Площадь фолликулярного эпителия левого яичника на 19,31% больше, чем в правом. При исследовании функциональной активности значительных различий не установлено.

В результате изучения гистологической структуры яичников коров при наличии желтого тела мы установили, что персистентное желтое тело в 60% случаев развивается в левом яичнике. Достоверно установлено, что из общего числа коров, подлежащих выбраковке в связи с нарушением воспроизводительной функции – 25% имели в яичниках ПЖТ. Площадь цитоплазмы фолликулярного эпителия левого яичника меньше соответствующего показателя в правом на 19,29 %. Площадь ядра фолликулярного эпителия левого яичника на 19,31 % больше, чем в правом. В правом яичнике преобладают ядра мелкого размера. Более полная характеристика структурных и функциональных изменений фолликулярного эпителия представлена в более ранних научных публикациях [8, с.122].

В опубликованных ранее трудах отмечена более компактная, плотная структура коркового вещества в яичниках, в которых развивается персистентное желтое тело. (Рисунок 1).

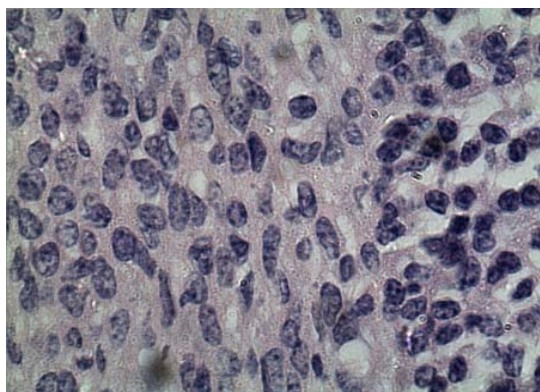


Рисунок 1 – Структура правого яичника коровы при наличии персистентного желтого тела. Визуализировано уплотнение структуры коркового вещества в яичниках (гематоксилин и эозин, X 400)

При изучении функциональной активности фолликулярного эпителия при ПЖТ в левом яичнике, где чаще всего располагается ПЖТ, площадь протоплазмы варьируется около 76%. При этом преобладают мелкие эпителиоциты. В правом яичнике площадь клеток в фолликулярного эпителия превышает соответствующий показатель в левом на 62%.

При линейном анализе площади ядра левого яичника обнаружена одна генерация ядер малого и среднего размера. Их количество по числу членов класса уступает генерации мелких ядер. Функциональная активность фолликулярного эпителия в правом и левом яичнике коров достоверных различий не имеет [8, с.122].

После проведения сравнительного анализа цитометрические и гистологические характеристики яичника здоровых коров и у коров с ПЖТ, мы пришли к выводу о необходимости изучения морфофункциональной характеристики эпителиальной ткани слизистой оболочки яйцепроводов коров при персистенции желтого тела в яичниках.

Анализ морфометрических исследований показал, что абсолютная масса левого яйцепровода составляет –  $1,99 \pm 0,82$  г., правого –  $2,23 \pm 0,37$  г. Длина левого и правого яйцепроводов составила  $338,33 \pm 44,65$  мм. и  $222,0 \pm 22,09$  мм., ширина –  $2,63 \pm 0,32$  мм. и  $2,45 \pm 0,78$  мм., соответственно. Слизистая оболочка яйцепроводов при образовании ПЖТ в яичниках имеет продольные и поперечные складки. Как видно на рисунке 2, на фоне образования персистентного желтого тела в яичниках снижается количество вторичных складок слизистой оболочки яйцепровода (рисунок 2).

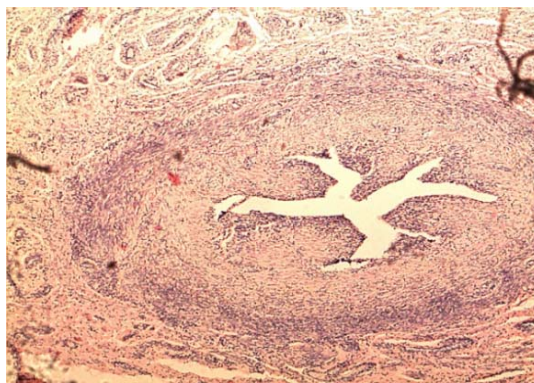


Рисунок 2 – Рельеф слизистой оболочки и структура правого яйцепровода матки коров при образовании персистентного желтого тела в яичниках (гематоксилин и эозин, X4)

Толщина слизистой оболочки правого яйцепровода больше, чем в левом на 12,4%. При этом, подслизистая основа его уступает показателю в левом яйцепровode на 9,4%. Следовательно, утолщение слизистой оболочки происходит за счет эпителиальной выстилки. При этом мышечная оболочка правого яйцепровода развита заметно сильнее, чем в левом. Ее толщина превышает соответствующий показатель в левом яйцепровode на 26,9%. Таким образом, можно отметить, что толщина правого яйцепровода больше по сравнению с левым за счет эпителиальной выстилки слизистой оболочки и хорошо развитой мышечной оболочки.

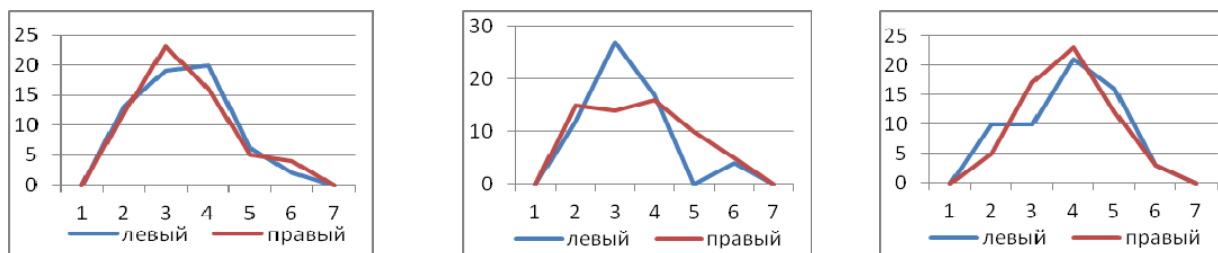
Цитометрическая характеристика стенки яйцепроводов коров при персистенции желтого тела в яичниках приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Морфо- и цитометрическая характеристика яйцепроводов коров при персистенции желтого тела в яичниках

| Яйцепроводы коров                       |                |                |
|---|----------------|----------------|
| Толщина стенки и ее компонентов         |                |                |
| Показатели                              | Левый          | Правый         |
| Слизистая оболочка (мкм)                | 184,3±137,9*** | 210,5±124,7*   |
| Подслизистая оболочка (мкм)             | 85,3±71,7***   | 77,3±39,6*     |
| Мышечная оболочка (мкм)                 | 285,9±235,5*** | 391,6±161,7*** |
| Покровный эпителий                      |                |                |
| Площадь протоплазмы (мкм <sup>2</sup> ) | 50,9±11,5 *    | 38,6±10,1**    |
| Площадь ядра (мкм <sup>2</sup> )        | 22,1±5,7*      | 17,1±4,1*      |
| ЯПО                                     | 0,440±0,09***  | 0,448±0,06***  |
| P≥0,001*; P≥0,01**; P≤0,05***           |                |                |

При линейном анализе в обоих яйцепроводах отмечено преобладание участков истончения. Средний показатель толщины подслизистого слоя правого яйцепровода составил 77,30±3,96 мкм. (P≥0,001) (от 30 мкм. до 178 мкм.). Мышечный слой левого яйцепровода толщиной 285,90±23,55 мкм. (P≤0,05) (от 87 мкм. до 828 мкм.), преимущественно истончен. Отмечаются небольшие участки утолщения. Толщина мышечного слоя правого яйцепровода составила 391,6±16,17 мкм. 80 (P≤0,05) (от 121 мкм. до 838 мкм.). При линейном анализе установлены две генерации с левосторонним и правосторонним смещением модальности.

Площадь эпителиоцитов покровного эпителия левого яйцепровода при образовании ПЖТ в яичниках составляет 50,9±11,5 мкм<sup>2</sup> (P≥0,001) (от 30,90 мкм<sup>2</sup> до 81,80 мкм<sup>2</sup>), правого – 38,60±10,10 мкм<sup>2</sup> (P≥0,01) (от 21,80 мкм<sup>2</sup> до 65,40 мкм<sup>2</sup>) (таблица 18). При линейном анализе выявлена в левом яйцепровode установлена одна генерация клеток с центральным расположением модальности, а в правом – с левосторонним расположением модальности (рисунок 2, а).



а-площадь протоплазмы (мкм<sup>2</sup>)

б - площадь ядра (мкм<sup>2</sup>)

в - ЯПО

Рисунок 2 – Цитометрическая характеристика покровного эпителия яйцепроводов при образовании персистентного желтого тела в яичниках

Площадь ядер эпителиоцитов левого яйцепровода составляет 22,1±5,70 мкм<sup>2</sup> (P≥0,001) (от 11,30 мкм<sup>2</sup> до 41 мкм<sup>2</sup>), правого – 17,10±4,10 мкм<sup>2</sup> (P≥0,001) (от 10,10 мкм<sup>2</sup> до 26,50 мкм<sup>2</sup>). При линейном анализе установлено в левом яйцепровode две генерации ядер, одна из которых имеет левостороннее смещение, в правом - две генерации ядер малого и среднего размера. В покровном эпителии отмечена более высокая функциональная активность правого яйцепровода. Она превышает показатель в левом на 17,8%. Функциональная активность покровного эпителия левого яйцепровода составляет 0,440±0,090 (P≤0,05) (от 0,254 до 0,636), а правого – 0,448±0,06 (P≤0,05) (от 0,280 до 0,624). При линейном анализе ЯПО в обоих яйцепроводах отмечены генерации клеток с центральным расположением, которые имеют среднюю функциональную активность.

**Заключение:** Изучив степень распространения персистенции желтого тела в яичниках у коров, цитометрические показатели их фолликулярного эпителия и влияния ПЖТ на состояние и функциональные характеристики яйцепроводов, нами установлено, что:

Персистентное желтое тело (ПЖТ) яичников встречалось у 25 % животных подлежащих выбраковке по причине нарушения воспроизводительной функции. Причем в 60% случаев оно образуется в левом яичнике. Морфометрические показатели правого яичника коров уступают соответствующим данным размеров левого яичника: длина левого яичника превышает на 7,6%, а ширина на 6 % больше показателей правого яичника. В левом яичнике преобладают крупные клетки. Площадь цитоплазмы фолликулярного эпителия левого яичника меньше соответствующего показателя в правом на 19,29 %. При этом установлено, что площадь ядра фолликулярного эпителия левого

яичника на 19,31 % больше, чем в правом. При линейном анализе отмечено преобладание ядер мелкого размера в правом яичнике.

При персистенции желтого тела толщина правого яйцепровода увеличивается по сравнению с левым за счет эпителиальной выстилки слизистой оболочки и хорошо развитой мышечной оболочки. Кроме того, изменяются цитометрические данные покровного эпителия яйцепроводов: уменьшается площадь протоплазмы и ядер эпителиоцитов покровного эпителия левого ( $50,9 \pm 11,5$  и  $22,1 \pm 5,7$  ( $\text{мкм}^2$ ),  $P \geq 0,001$ ) и правого ( $38,6 \pm 10,1$ ,  $P \geq 0,01$  и  $17,1 \pm 4,1$  ( $\text{мкм}^2$ ),  $P \leq 0,05$ ). Функциональная активность покровного эпителия левого яйцепровода составляет  $0,440 \pm 0,090$  ( $P \leq 0,05$ ) (от 0,254 до 0,636), а правого –  $0,448 \pm 0,06$  ( $P \leq 0,05$ ) (от 0,280 до 0,624). В левом яйцепроводе преобладают крупные клетки с крупными ядрами и более высокой функциональной активностью (ЯПО).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Назаров М.В. Руководство по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных [Текст]: учеб. пособие/ М.В. Назаров, Е.В. Ильинский, Б.В. Горпинченко, Б.В. Гаврилов. – Краснодар, 2016. – С.435-440.
2. Jaśkowski B.M. Ultrasound Characteristics of the Cavitary Corpus Luteum after Oestrus Synchronization in Heifers in Relation to the Results of Embryo Transfer/ B.M. Jaśkowski, H. Bostedt, M. Gehrke, J.M. Jaśkowski // *Animals (Basel)*. 2021. – № 11(6) – (<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000667434700001>).
3. Loveth E. Owhor Salpingitis disrupts munus fallopian tribus, de pecorum et interaction of sperma et oviducts/ E. Loveth Owhor, Sven Reese, S. Kölle // *Scientiarum Tradit* 2019. – №. 10893 – (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6659645/>).
4. Сковородин Е.Н. Микроморфология желтых тел яичников коров/ Е.Н. Сковородин// *Ветеринария*. – 2007. – № 03 – (<http://vetkrs.ru/luteum.php>).
5. Кузьмич, Р.Г. Диагностика, лечение и профилактика патологий яичников и яйцеводов у коров [Текст]: учеб.-метод. пособие / Р.Г. Кузьмич. – Витебск, 2010. – С-53.
6. Тегза, А.А. Морфологические изменения рогов матки коров при персистенции желтого тела в яичниках [Текст] / А.А. Тегза, М.А. Хасанова, Г.А. Есетова // Сб. н. трудов Междунар. н-практич. конф. «Современные проблемы зоотехнии», посвящ. памяти д.с.х.н., проф. Муслимова Б.М. Костанай. 22.02.2018 г. С.568-581.
7. Тегза, А.А. К вопросу о роли гипофункции яичников у коров на функциональные характеристики яйцепроводов и плодотворное осеменение коров [Текст] / А.А. Тегза, М.А. Хасанова, Г.А. Есетова // *3i: intellect, idea, innovation*. – Костанай. – 2019. – №1. – С.47-53.
8. Tegza A. Morphofunctional feature of cow ovaries when creating persistent yellow body [Text] / Tegza A. Tegza I. Khassanova M., Yablochkova G., Aniulienė A. // *East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Wien, Österreich*. – 2016. – № 03. – P.122-129.

#### REFERENCES:

1. Nazarov, M.V. Rukovodstvo po akusherstvu, ginekologii I biotehnike razmnozheniya [Text]: ucheb. Posobie /M. V. Nazarov, E. V. Ilyinsky, B. V. Gorpichenko, B. V.Gavrilov. – Krasnodar, 2016. – s.435-440.
2. Jaśkowski, B.M. Ultrasound Characteristics of the Cavitary Corpus Luteum after Oestrus Synchronization in Heifers in Relation to the Results of Embryo Transfer. [Text] / B.M. Jaśkowski, H. Bostedt, M. Gehrke, J.M. Jaśkowski // *Animals (Basel)*. 2021. – № 11(6) – (<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000667434700001>).
3. Loveth E. Owhor Salpingitis disrupts munus fallopian tribus, de pecorum et interaction of sperma et oviducts [Text] / E. Loveth Owhor, Sven Reese, S. Kölle // *Scientiarum Tradit* 2019. – №.10893 – (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6659645/>).
4. Skovorodin, E. N. Micromorphologiya zheltых tel yaichnikov korov [Text] / E. N. Skovorodin// *Veterinariya*. – 2007. – № 03 – (<http://vetkrs.ru/luteum.php>).
5. Kuzmich, R. G. Diagnostika, lechenie I profilaktika patologii yaichnikov I yaizeprovodov u korov [Text]: ucheb.-metod. posobie/ R. G. Kuzmich. – Vitebsk, 2010. – S-53.
6. Tegza, A.A. Morphologicheskie izmeneniya rogov матки korov pri persistentzii zheltogo tela v yaichnikah [Text] / A.A. Tegza, M.A. Khasanova, G.A. Esetova// Sb. n. трудов. Mezhdunar. N-praktich. Konph. Sovremennye problem zootechnii", posvyashc. Pamyati d.s.kh.n, prof. Muslimova B.M. Kstanay. 22.02.2018g S.568-581.
7. Tegza, A.A. K voprosu o roli gipofunkzii yaichnikov u korov na funkzionalnye charakteristiki yaizeprovodov I plodotvornoe osemenenie korov [Text] / A.A. Tegza, M.A. Khasanova, G.A. Esetova // *3i: intellect, idea, innovation*. No. 1, Kstanay. – 2019. – No. 1. – S.47-53.

8. Tegza A., Tegza I., Khassanova M.A., Yablochkova G.S., Aniulienė A. **Morphofunctional feature of cow ovaries when creating persistent yellow body** [Text] / Tegza A., Tegza I., Khassanova M., Yablochkova G., Aniulienė A. // East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Wien, Österreich) 03. 2016. – s.122-129.

#### Сведения об авторах

*Тегза Александра Алексеевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета им А.Байтұрсынова, 110000 г. Костанай, ул.Маяковского 99/1, тел. 87142558568; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Хасанова Мадина Асылхановна – доктор PhD, старший преподаватель, Костанайского регионального университета имени А.Байтұрсынова, 110000 г.Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87076647578; e-mail: has1205@mail.ru.*

*Яблочкова Гульмира Сабыржановна – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета им А.Байтұрсынова, 110000 г.Костанай, ул.Маяковского 99/1, тел. 87479222923; e-mail:Gulmi.85@mail.ru.*

*Тегза Александра Алексеевна – в.ғ. докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры, 110000 Қостанай қ., Маяковский к. 99/1, тел. 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Хасанова Мадина Асылхановна – PhD докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, 110000 Қостанай қ., Маяковский к. 99/1, тел. 87014968802; e-mail: has1205@mail.ru*

*Яблочкова Гүлмира Сабыржановна – в.ғ. магистрі, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының оқытушысы, 110000 Қостанай қ., Маяковский к. 99/1, тел. 87479222923; e-mail: Gulmi.85@mail.ru.*

*Tegza Aleksandra Alekseevna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st.99/1, phone: 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Khassanova Madina Asylkhanovna – Doctor PhD, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st.99/1, phone:87014968802; e-mail: has1205@mail.ru.*

*Yablochkova Gulmira Sabirzhanovna – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st.99/1, phone:87479222923; e-mail:Gulmi.85@mail.ru.*

UDC 619: 618.56: 636.2 (470.57)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_20

#### FERTILITY OF COWS UNDER HEAT STRESS

*Tegza A.A. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*Dzhulanov M.N. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Reproduction Biotechnology of the Kazakh National Research University Almaty.*

*Baimbetova N. – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*Akhmetchina T.A. – Master of Biology Sciences, senior lecturer of the Department of Theory and Practice of Physical Culture and Sports (TPPCS), Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov.*

*In Olzha Agro LLP – a farm in Sadchikovskoye village and Saryagash LLP – a farm in Pereleski village, Qostanai region, carried out the effect of ambient temperature on the fertility of cows from 2018 to 2020. The studies were conducted within the framework budgeting program “Improving the genetic potential of dairy cows 2018-2020”. The research material was Holstein cows aged 4-7 years, with the dairy productivity of 5000-9000 kg. The results of 313 cows from Sadchikovskoye LLP and 486 animal from Saryagash LLP were studied. We established the following: Average annual reproductive parameters in the farms for 2018-2020: Sadchikovskoye LLP: 1882 productive inseminations of cows, 419 calves, insemination rate – 3. Saryagash LLP: 3504 productive inseminations of cows, 1004 calves, insemination rate – 1.6. The*

lowest fertility occurred during the period of sharp deviations in ambient temperature. There were deviations in the production of estradiol and progesterone hormones in summer and winter periods after calving. A sharp increase in stress hormone Adrenaline was registered in summer and winter periods.

Key words: cows, stress, reproduction, calves, inseminations of cows.

### ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНДАҒЫ СИЫРЛАРДЫҢ ФЕРТИЛЬДІЛІГІНЕ ЖЫЛУ КЕРНЕУІНІҢ ӘСЕРІ

Тегза А.А. – в.ғ. докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры.

Джуланов М.Н. – ветеринария ғылымдарының докторы, Алматы Қазақ ұлттық зерттеу университетінің акушерия, хирургия және биотехнология кафедрасының профессоры.

Баимбетова Н. – в.ғ. магистрі, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы.

Ахметчина Т.А. – биология магистрі, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ДШСТП кафедрасының аға оқытушысы.

Қоршаған орта температурасының сиырлардың жыныс мүшелерінің ұрықтану қабілетігіне (фертильділігіне) әсерін зерттеуді Қостанай облысы, Садчиковское ауылы "Олжа Агро" ЖШС-де және Қостанай облысы, Перелески ауылы "Сарыағаш" ЖШС-де 2018-2020 жылдар кезеңінде жүргізілді. Зерттеулер "2018-2020 сүт сиырларының генетикалық әлеуетін арттыру" бағдарламалық мақсатты қаржыландыру аясында жүргізілді.

Зерттеу материалы 4-7 жас аралығындағы Гольштейн сиырлары, және сүт өнімділігі 5000-9000 кг болды. Тәжірибеде барлығы "Садчиковское" ЖШС-де 313 сиырдан және "Сарыағаш" ЖШС-де 486 бастан деректер зерттелді. "Олжа Агро" ЖШС мен "Сарыағаш" ЖШС-да температуралық фактор мен сиырлардың жыныстық белсенділігі нәтижелерінің әсерін зерттеу нәтижесінде біз мынаны анықтадық: Қостанай облысының шаруашылықтарында 3 жыл ішіндегі өсімін молайту сапаларының орташа жылдық көрсеткіштері 2018-2020: "Садчиковское" ЖШС-де: 1882 сиырды жемісті ұрықтандыру, 419 бұзау, ұрықтандыру жиілігі-3. "Сарыағаш" ЖШС-де: 3504 сиыр ұрықтандырылды, 1004 бұзау, ұрықтандыру жиілігі-1,6. Ең аз жыныстық белсенділік және сиырларды ұрықтандырудың ең аз мөлшері қоршаған орта температурасының күрт ауытқу кезеңінде болды. Төлдегеннен кейін жазғы және қысқы кезеңдерде эстрадиол және прогестерон гормондарын өндіруде ауытқулар байқалды. Жазғы және қысқы кезеңдерде адреналин стресс гормондарының күрт жоғарылауы тіркелді.

Түйінді сөздер: сиырлар, күйзеліс, өсімін молайту, бұзаулар, сиырларды ұрықтандыру.

### ФЕРТИЛЬНОСТЬ КОРОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА

Тегза А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

Джуланов М.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры Акушерства, хирургия и биотехнология воспроизводства Казахского национального исследовательского университета, Алматы.

Баимбетова Н. – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

Ахметчина Т.А. – магистр биологии, старший преподаватель кафедры ТуПФКиС Костанайского регионального университета им А. Байтұрсынова.

Исследования влияния температуры окружающей среды на фертильность коров проводили в ТОО «Олжа Агро» ферма село Садчиковское и в ТОО «Сарыағаш» ферма село Перелески Костанайской области в период с 2018 по 2020 год. Исследования проводились в рамках ПЦФ «Повышение генетического потенциала молочных коров 2018-2020».

Материалом исследований служили коровы голштинской породы в возрасте 4-7 лет, молочной продуктивностью 5000-9000 кг. В опыте были исследованы данные от 313 коров в ТОО «Садчиковское» и 486 голов в ТОО «Сарыағаш». Нами было установлено: Среднегодовые показатели производительных качеств в хозяйствах Костанайской области за 3 года 2018-2020: В ТОО «Садчиковское»: 1882 плодотворных осеменений коров, 419 телят, кратность осеменения – 3. В ТОО «Сарыағаш»: 3504 плодотворных осеменений коров, 1004 телят, кратность осеменения – 1,6. Наименьшая половая активность коров были в период резких отклонений температуры окружающей среды. Отмечены отклонения в выработке гормонов эстрадиола и прогестерона в период резких колебаний температур в летний и зимний периоды после отела. Зарегистрировано резкое повышение гормонов стресса адреналина в летний и зимний периоды.

*Ключевые слова: коровы, стресс, воспроизводство, телята, осеменение коров.*

**Rationale.** Heat stress in dairy cows leads to significant losses. In the world practice of dairy cattle breeding, cases of metabolic disorders, changes in the microflora of the rumen and other health problems are increasingly common. Recent studies by scientists have confirmed that in cows exposed to heat stress, the pH and concentration of acetate in the rumen decrease and the number of *Streptococcus*, and *Enterobacteriaceae*, which produce lactate, as well as bacteria that utilize soluble carbohydrates, *Ruminabacter Trepanoma*, increases [1, p.194].

Stress is a special biological state of the body that contributes to the mobilization of the body's defenses to counteract a harmful agent, a stressor.

With intensive and prolonged exposure to various stress factors, the animal body mobilizes defense mechanisms in order to maintain the state of homeostasis and sustain the main vital functions at a certain level due to secondary functions. In this case, the reproductive system is one of the first to suffer [2, p. 205].

The article Tegza A. and others, presents the results of assessment of reproductive qualities and identifying the causes of reproductive health disorders in cows of Kostanay region, carried out under the program "Improving the efficiency of breeding methods in cattle breeding" It is determined that the main reasons for the low fertility of cows and heifers of the black-and-white and simmental dairy breeds of productivity were violations of the maintenance and breeding of animals [3, p. 20].

Climate-induced abortion. Of the climatic factors, temperature stress is of the greatest importance; cattle and pigs are especially sensitive to it. The danger is sudden temperature changes, high or, conversely, excessively low ambient temperatures. For the life of the fetus, even a short-term increase in temperature in a pregnant female is dangerous. In areas with a hot summer climate, reproductive efficiency drops sharply, mainly due to embryonic losses. Abortions, especially in the early stages of pregnancy, can be caused by violations of the light regime: excessive insolation, continuous lighting, low light factor [4].

Depending on the severity of heat stress, the frequency of conception decreases during the colder months of winter and the hotter months of summer.

Heat stress affects egg growth and maturation, where it reduces egg development when exposed to elevated summer temperatures. It also leads to an increase in endometrial secretion of PGF-2 [5, p.209], and a decrease in estradiol secretion from the ovaries. It usually increases the production of free radicals, which leads to oxidative stress, which in turn leads to reduced fertility, increased embryonic mortality, preservation of the postpartum placenta, and premature calving.

Stress affects the reproductive function of both sexes. As for females, stress reduces the percentage of fertility, the number and quality of embryos. In addition, there is a negative effect of stress on the quality and quantity of sperm in males.

Exposure to cold temperatures can limit the growth of an animal, especially when nutrition is scarce, combined with increased livestock costs. Hypothermia causes constriction of blood vessels to increase heat production, which negatively affects stress hormones, innate and adaptive immunity functions of animals. Cold stress leads to difficulties in regulating body temperature, which leads not only to a decrease in fertility, but also to serious diseases, injuries, permanent tissue problems and death [6, p. 145].

To overcome cold stress, it is necessary to provide protection from wind. Moreover, a diet such as increasing the energy and protein density of the diet to maintain a high efficiency of the rumen is one of the main rules for preventing the negative effects of heat stress.

Under conditions of chronic stress, violations of capacitation (the ability to penetrate the egg) of sperm in the reproductive tract of the female are detected, as well as violations of the development and promotion of an already fertilized egg (zygote) [7, p. 456].

According to Lobodin K.A, Nezhdanov A.G. after giving birth, cows experience a state of stress at the morphological and physiological levels. The animal organism uses the internal resources of vitamins and mineral elements as energy. There are a number of changes at the cellular level and in the properties of the blood. These changes contribute to an increase in phagocytic activity in cows in the postpartum period. The authors indicate that neutrophils increase up to 50% during this period. The same thing happens with the bactericidal activity of blood serum, it increases in postpartum uterus up to 31% [5, p. 145].

Efforts to lift reproductive efficiency of beef herds have traditionally focused on physical health and nutrition aspects, by extrapolating knowledge from dairy herds. However, animal welfare and stress on beef farms is of outstanding importance. Stress affects the economic sustainability of the farm directly by reducing productive and reproductive performance [8, p.23].

**Work objective:** Study the influence of deviations of the ambient temperature from the average indicator on the reproductive ability of cows on the farms of Kostanay region.

**Research materials and methods.** These studies were carried out within the framework of the joint result-oriented budgeting program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan "Improving the genetic potential of dairy cows". The study of the impact of ambient temperature on the reproductive qualities of the breeding stock on farms in the village of Sadchikovskoye, Kostanay district, owned by Olzha Agro LLP

and a farm in the village of Pereleski, Denisov district, owned by Saryagash LLP, was carried out from 2019 to 2020. We conducted studies of the effect of ambient temperature on the fertility of cows at Olzha Agro LLP, a farm in the village of Sadchikovskoye and at Saryagash LLP, a farm in the village of Pereleski, from 2018 to 2020. These studies were carried out within the framework of the result-oriented budgeting program “Improving the genetic potential of dairy cows 2018-2020”.

We conducted studies of the effect of ambient temperature on the fertility of cows at Olzha Agro LLP, a farm in the village of Sadchikovskoye and at Saryagash LLP, a farm in the village of Pereleski, from 2018 to 2020. These studies were carried out within the framework of the result-oriented budgeting program “Improving the genetic potential of dairy cows 2018-2020”. On both farms, the research material was Holstein cows with a productivity of 5,000 to 9,000 kg. The fertility of cows in different seasons of the year in the conditions of Kostanay region was studied.

The object of research was the fertility indicators of Holstein cows at the age of 4-7 years. Data from cows in Sadchikovskoye LLP (n=313) and Saryagash LLP (n=486) were studied. The data of veterinary reporting and registration of calving and insemination of cows and heifers provided by farm specialists were studied. The analysis of the insemination index, the number of inseminations and the number of calves born in different seasons of the year was carried out. The ambient temperature was regularly recorded using thermometers.

To control the physiological state, namely stress, in animals during the period of sharp fluctuations in ambient temperature, blood was taken from the subcaudal vein in the morning before feeding and milking. A total of 20 unstabilized blood samples were studied in winter and 26 samples were studied in summer. The level of estradiol and progesterone in the blood serum was determined by enzyme immunoassay, as well as the concentration of stress hormones adrenaline in February (20) and July (26). Measurement and recording of the ambient temperature was carried out daily throughout the experiment. Samples of unstabilized blood (n=46) obtained from cows in different seasons of the year. Blood was taken from the subcaudal vein into a vacutainer.

**Research results.** Based on the thermometer data, two main periods of deviation of the ambient temperature from the optimum by 10-15 degrees were noted. (> +25). From June 2 to August 30, 2019, a significant increase in temperature was recorded. It ranged from +10 °C to +42 °C.

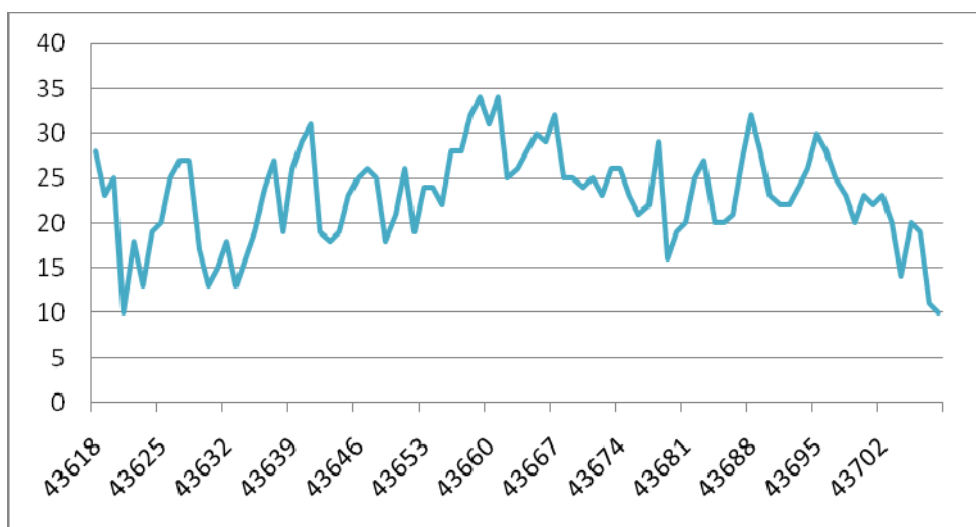


Figure 1 – “Temperature curve June-August 2019”

During 2019, the lowest temperature was recorded on February 6 (−37 °C). The highest temperature was recorded on July 13 and 15 (+42 °C). In 2020, during the summer period, the ambient temperature from June to August ranged from +12 °C to +34 °C. In January and December, temperature fluctuations ranged from −23 °C to −37 °C. An illustration of annual fluctuations in ambient temperature is shown in Figure 1.



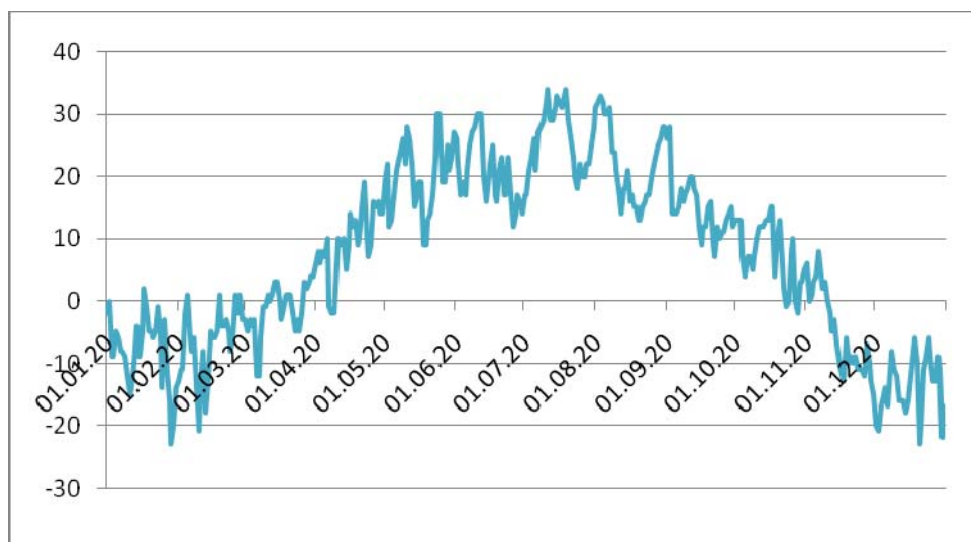


Figure 2 – “Temperature curve for 2020”

Against the background of fixed unstable readings and sharp fluctuations in ambient temperature, we analyzed the state of the reproductive qualities of the breeding stock on the above farms.

Figure 1 shows the dynamics of the reproductive function of cows in the village of Sadchikovskoye of Olzha Agro LLP for 3 years.

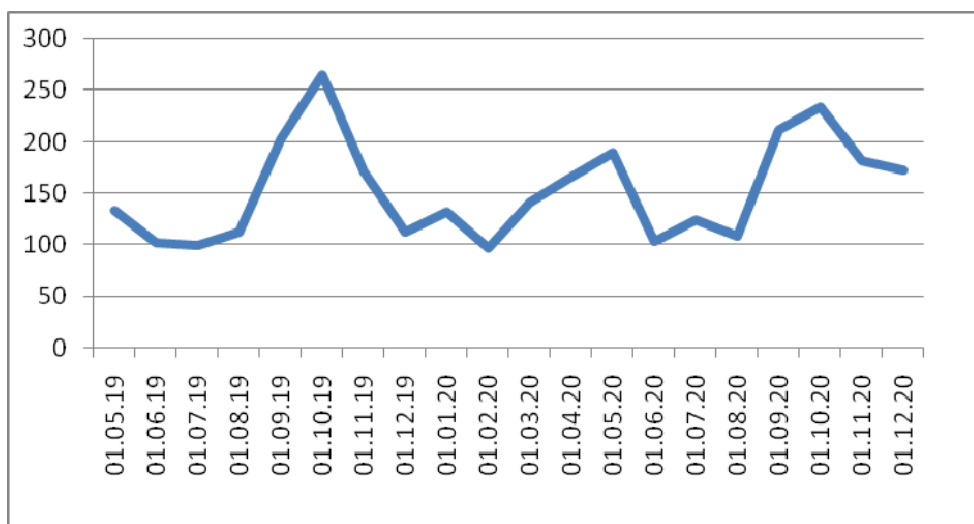


Figure 3 – The number of inseminations of cows on a farm in the village of Sadchikovskoye, Olzha Agro LLP for 3 years

As shown in Figure 3, the lowest number of inseminations of cows was recorded during the summer months, when a sharp increase in ambient temperature was recorded, up to +42 °C. Another decline and a record low number of inseminations was recorded in February. During this period, the ambient temperature lowered to -42 °C.

Based on the foregoing, it is natural that the index of insemination of cows in Sadchikovskoye LLP by season had the lowest value in the summer months. It amounted to 2 in June and July and to 1.9 in August.

When analyzing the number of born calves by seasons on the farm of Sadchikovskoye LLP, a low number of born calves was noted in March (n=31), April (n=37) and May (n=39). This is because the summer months had the fewest successful inseminations due to high ambient temperatures. Also, a decrease in the number of calving was noted in June, September and October 2020. This is the result of a low rate of fruitful inseminations in January and February.

The results obtained from the analysis of data on the farm of Saryagash LLP in Denisov district were similar. The graph “Number of inseminations in Saryagash LLP by seasons” shows the lowest number of successful inseminations in the summer months from June to August 2019 (Figure 4). The number of successful inseminations of cows was 223, 231, 238, respectively, against 370 in April 2019. This is due to the high ambient temperature (up to +42 °C).

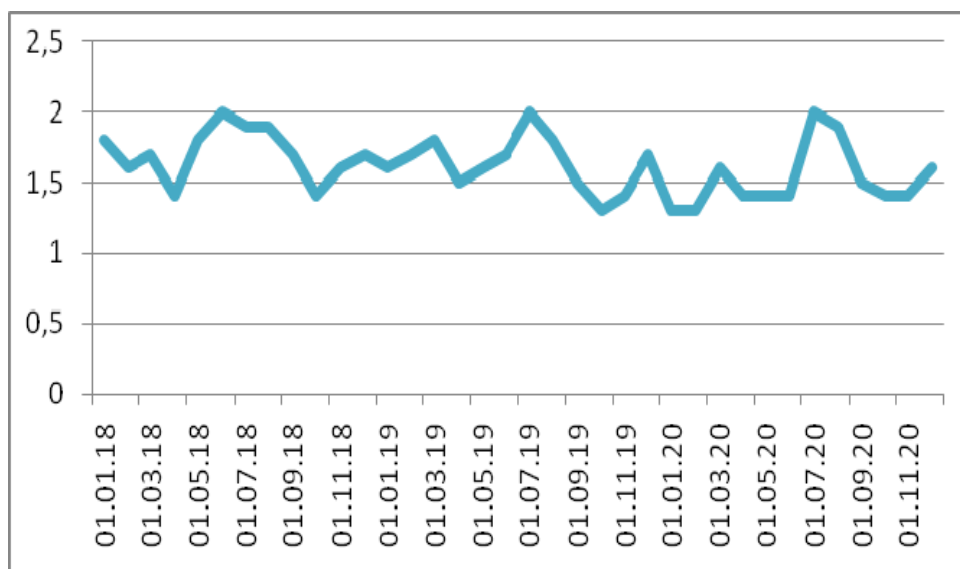


Figure 4 – the number of fruitful inseminations of cows in Saryagash LLP, Denisov district in 2018-2020

An analysis of the livestock of calves born in Saryagash LLP by season showed that the smallest number of calves was received in the spring months of 2020: 68 in March, 60 in April, 64 in May, against 106 calves born in September of the same year. Also, low birth rates were recorded in April 2019 (n=61) and 2020 (n=60).

Another period of low artificial insemination rates in January 2018 (n=89) and February 2019 (n=97) coincides with a period of sharp cooling and low ambient temperature (down to  $-42^{\circ}\text{C}$ ). It should also be taken into account that during this period there is an important factor – a high level of oxytocin in the blood of newly-calved cows. *Oxytocin prevents the embryo from attaching to the uterus.*

During the research period, along with recording the reproductive qualities of cows, we studied the level of sex hormones in cows

In the blood serum of cows in Sadchikovskoye LLP in the postpartum period in winter, the concentration of progesterone decreased by 2 times in the period from 20 to 30 days. The concentration of estradiol over the same period decreased by 7%.

In the summer period, the concentration of progesterone in the blood serum in the period from 20 to 30 days after calving decreased by 1.7 times. The content of estradiol, respectively, decreased by 9%.

Thus, after calving, the level of sex hormones in the blood serum of cows decreased by day 30. We did not observe an increase in the level of hormones in the blood serum of cows after calving. The most significant deviation of hormone concentrations was recorded in the summer period.

**Conclusion:** As part of the research, the effect of sudden changes in ambient temperature on the fertility of cows in the conditions of livestock farms in Kostanay region was studied. The following was found:

Sudden changes in ambient temperature affect the level of production of the stress hormone adrenaline in the blood and also directly affect the fertility of animals.

As a result of studies of the influence of the temperature factor on the body of dairy cows in Olzha Agro LLP and Saryagash LLP, we have found the following:

The average annual indicators of reproductive qualities on the farms of Kostanay region for 3 years, 2018-2020 were as follows: in Sadchikovskoye LLP – 1,882 fruitful inseminations of cows, 419 calves, insemination frequency – 3. In Saryagash LLP – 3,504 fruitful inseminations of cows, 1,004 calves, insemination frequency – 1.6.

The lowest sexual activity and the minimum number of inseminations of cows were registered during the period of sharp deviations in ambient temperature. Up to  $+42^{\circ}\text{C}$  in summer and down to  $-37^{\circ}\text{C}$  in winter.

Deviations were noted in the production of the hormones estradiol and progesterone in the summer and winter periods after calving.

A sharp increase in the stress hormone adrenaline was registered in summer and winter periods with an abnormal increase and decrease in air temperature.

The data obtained from studies of the influence of the temperature factor on the reproductive qualities of dairy cows allow us to advise the farm specialists to organize their work in such a way as to limit the number of inseminations during periods of sharp temperature changes. This is due to the fact that the number of successful inseminations during these periods is much lower, since heat stress in animals

reduces fertility in cows. We recommend taking this fact into account and, if possible, inseminating animals in more favorable periods. The results of studies of the effect of heat stress on the fertility of cows in different seasons of the year can be used to organize the reproduction of dairy cows.

## REFERENCES:

1. **Kaplunov, V.R. Vosproizvoditel'naya sposobnost' i chastota akushersko-ginekologicheskikh zabojevanij u korov raznogo tipa stresso ustojchivosti.** [Tekst] / V.R. Kaplunov; nauch. ruk. N. I. Gavrichenko // Molodezh' – naukeipraktike APK: materialy 102-jMezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i aspirantov, Vitebsk, 29-30 maya 2017 g. / Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny. – Vitebsk: VGAVM, 2017. – CH. 2: Zootekhnija, ekonomika APK i gumanitarnye nauki. – S. 194.
2. **Arzumanyan, E.A. Zhivotnovodstvo** [Tekst] / E.A. Arzumanyan. – M.: VO, Agropromizdat, 2017. – 205 s.
3. **Tegza A.A., Baimbetova N. Alpeisov R.D. Opredelenie prihin nizkoi oplodotvorjaemosti korov I telok metodov ocenki reproduktivnogo zdorovia u korov v zivotnovodsheskikh hozaistvah Kostanaiskoi oblasti** [Tekst] / Mnogoprofilnii nahnii zhurnal 3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya, № 4., Kostanaj 2018, S 20-26.
4. **Boyarskij, L.G. Proizvodstvo i ispol'zovanie kormov v promyshlennom proizvodstve** [Tekst] / L. G. Boyarskij. – M.: Rossel' hozizdat, 2018 – 542 s.
5. **CHizhik, I.A. Konstituciya i ekster'er sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh** [Tekst] / I.A. CHizhik. – L: Kolos, 2016. – 244 s.
6. **Bajmishev, M.H. Innovacionnye priyomy korrekcii reproduktivnoj funkcii u vysokoproduktivnyh korov** [Tekst] / M.H. Bajmishev, S.P. Eremin. – Kinel': Samarskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2017. – 209 s.
7. **Nauchnye osnovy polnocennogo kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh** [Tekst]. Sb. nauchnyh rabot. – M.: Agropromizdat, 2017. – 145 s.
8. **Fernandez-Novo, A., Pérez-Garnelo, S.S., Villagrá, A., Pérez-Villalobos, N., & Astiz, S. (2020). The Effect of Stress on Reproduction and Reproductive Technologies in Beef Cattle-A Review.** [Text] // *Animals* (Basel). 2020: an open access journal from MDPI, 10(11), 2096. <https://doi.org/10.3390/ani10112096>.

## Information about the author

*Tegza Aleksandra Alekseevna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st. 99/1, phone: 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Dzhulanov Mardan Nurmukhamedovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Reproduction Biotechnology of the Kazakh National Research University 050010 Almaty, Abaja St. 8. phone: 87077711244; e-mail: mardan\_58@mail.ru.*

*Baimbetova Nurgul – Master of Veterinary Sciences, Senior Lecturer of the department of Veterinary medicine Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Mayakovskiy st. 99/1, phone:87076647578; e-mail: sonyk-86@mail.ru.*

*Akhmetchina Tolkyнай Akangalievna – Master of Biology Sciences, senior lecturer of the Department of Theory and Practice of Physical Culture and Sports (TPPCS), Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov, 110000 Kostanay, Tauliesizdik st.118, phone: 87755317020; e-mail: tolkynsun15@mail.ru.*

*Тегза Александра Алексеевна – ветеринария ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының профессоры, 110000 Қостанай қ., Маяковский көшесі, 99/1, тел. 87774435275; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Джуланов Мардан Нурмухамедович – ветеринария ғылымдарының докторы, Алматы Қазақ ұлттық зерттеу университетінің акушерия, хирургия және биотехнология кафедрасының профессоры, 050010 Алматы, Абай даңғылы, 8. тел: 87077711244; e-mail: mardan\_58@mail.ru.*

*Байбетова Нургул – в.ғ. магистрі, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, ветеринарлық медицина кафедрасының аға оқытушысы, 110000 Қостанай қ., Маяковский көшесі, 99/1, тел. 87076647578; e-mail: sonyk-86@mail.ru.*

*Ахметчина Толкынай Аканғалиевна – биология магистрі, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ДШСТП кафедрасының аға оқытушысы, 110000 Қостанай қ., Тәуелсіздік көшесі, 118, тел. 87755317020; e-mail: tolkynsun15@mail.ru.*

*Тегза Александра Алексеевна – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета им А.Байтурсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87142558568; e-mail: tegza.4@mail.ru.*

*Джуланов Мардан Нурмухамедович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры Акушерства, хирургия и биотехнология воспроизводства Казахского национального исследовательского университета, 050010 Алматы, просп. Абая, 8 телефон: 87077711244; e-mail: mardan\_58@mail.ru.*

*Баимбетова Нургул – магистр ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры ветеринарной медицины Костанайского регионального университета им А.Байтурсынова, 110000 г. Костанай, ул. Маяковского 99/1, тел. 87076647578; e-mail: sonyk-86@mail.ru.*

*Ахметчина Толкынай Акангалиевна – магистр биологии, старший преподаватель кафедры ТиПФКиС Костанайского регионального университета им А.Байтурсынова, 110000 Костанай, ул. Таулиесиздик 118, тел. 87755317020; e-mail: tolkynsun15@mail.ru.*

УДК 630\*114.52:630\*232.322.43(045)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_28

**ПРИМЕНЕНИЕ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД  
В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДРОДИЯ ПОЧВЫ**

*Бостубаева М.Б. – обучающийся докторантуры по специальности «8D08103 – Научные основы питания растений и применения удобрения», Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Нур-Султан.*

*Науанова А.П. – доктор биологических наук, профессор, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г.Нур-Султан.*

*В данной статье приведены данные по изучению действия различных доз органического удобрения из иловых осадков на агрохимические показатели почвы под багровым амарантом. Установлена закономерность изменения показателей нитратного азота, подвижного фосфора, подвижного калия и органического вещества на различных стадиях вегетации багрового амаранта в зависимости от различных доз илового осадка. Применение органического удобрения в период всходов способствовало увеличению содержания нитратного азота в 6 раз, доступного фосфора в 3 раза по сравнению с контрольным вариантом. Отмечено снижение содержания питательных элементов по мере роста и развития амаранта за счет потребления растениями и вымывания в нижние горизонты почвы. Превышение значения ПДК по содержанию тяжелых металлов в почве после использования иловых осадков в качестве органического удобрения не выявлено. Существенное влияние на улучшение химического состава почвы и оптимальной дозой внесения иловых осадков под растения амаранта оказалась доза – 10 т/га. Дальнейшее повышение дозы внесения органического удобрения не несет практической значимости и создает опасность накопления тяжелых металлов.*

*Ключевые слова: осадок сточных вод, удобрение, переработка отходов, тяжелые металлы, амарант.*

**APPLICATION OF COMPOST FROM WASTEWATER SEWAGE SLUDGE AS A FERTILIZER  
TO IMPROVE THE CHEMICAL COMPOSITION AND INCREASE SOIL FERTILITY**

*Bostubaeva M.B. – PhD student of the specialty «8D08103 – Scientific basis of plant nutrition and fertilizer application», S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan.*

*Nauanova A.P. – Doctor of Biological Sciences, Professor, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan.*

*The indicators of nitrogen, mobile phosphorus, mobile potassium and organic matter at various stages of the growing season of crimson amaranth were considered. The applied organic fertilizer during the germination period increased the rate of nitrogen by 6 times, available phosphorus by 3 times relative to the control variant of the experiment without fertilizers. Further, the content of nutrients decreased due to consumption by plants and leaching into the lower soil horizons. Also, analyzes were carried out on the content of heavy metals in the soil, according to the results of which no excess of MPC values for the content of heavy metals in the soil after the use of sludge as an organic fertilizer was revealed. According to the research results, the recommended dose of sludge application was 10 t/ha, where a significant effect on improving the chemical composition of the soil was noted. A further increase in the dose of organic fertilizer application is of no practical importance and creates the danger of accumulation of heavy metals.*

*Key words: sewage sludge, fertilizer, waste recycling, heavy metals, amaranthus.*

**ТОПЫРАҚТЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫ МЕН ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЖАҚСARTU ҮШІН  
ТЫҢАЙТҚЫШ РЕТІНДЕ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫҢ ЛАЙЛЫ ТҰНБАЛАРЫН ҚОЛДАНУ**

*Бостубаева М.Б. – «8D08103 – Өсімдіктер қоректенуінің және тыңайтқыш қолданудың ғылыми негізі» мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.*

*Науанова А.П. – Биология ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.*

*Бұл мақалада күңгірт қоңыр топырақта жүргізілген шағын мөлтектегі тәжірибенің нәтижелері берілген, зерттеуде лайлы тұнбалардан жасалған органикалық тыңайтқыштың әр түрлі*

дозаларының күңгірт қызыл амарант егілген топырақтың агрохимиялық көрсеткіштеріне әсері зерттелген. Күңгірт қызыл амаранттың вегетациялық мерзімінің әртүрлі кезеңдеріндегі нитратты азот, жылжымалы фосфор, жылжымалы калий және органикалық заттардың көрсеткіштері зерттелді. Қолданылған органикалық тыңайтқыш қолданылған нұсқаларда көктеу кезеңінде нитратты азоттың көрсеткішін 6 есеге, жылжымалы фосфорды 3 есеге арттырды. Сондай-ақ топырақтағы ауыр металдардың мөлшеріне талдаулар жүргізіліп, оның нәтижелері бойынша лайлы тұнбалардан алынған органикалық тыңайтқыш қолданғаннан кейін топырақтағы ауыр металдардың мөлшері ШРК мәндерінен аспайтындығы анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша органикалық тыңайтқышты қолдануға ұсынылатын доза 10 т/га құрады, бұл нұсқада топырақтың химиялық құрамын жақсартуға айтарлықтай әсер байқалды. Органикалық тыңайтқышты енгізу дозасын одан әрі арттыру практикалық жағынан орынсыз және ауыр металдардың жиналу қаупін тудырады.

Түйінді сөздер: ағынды сулардың тұнбалары, тыңайтқыш, қалдықтарды қайта өңдеу, ауыр металдар; амарант.

**Введение.** Каждый из нас вносит свой вклад в производство 70-100 кг обезвоженного осадка сточных вод в год, что составляет около 20-25 кг сухих веществ в год. Это непрерывный процесс на всех очистных сооружениях. Учитывая то, что вследствие урбанизации населения в городах становится все больше, проблема утилизации иловых осадков требует поиска долгосрочных решений. На данный момент коммунальные хозяйства нашей страны сбрасывают в водные объекты около 0,66 км<sup>3</sup> сточных вод, из которых до нормативных значений очищается только 0,22 км<sup>3</sup>, то есть всего лишь 33% [1, с.257; 2, с.83-84].

Анализ современного состояния обработки осадков сточных вод в городах Нур-Султан и Алматы показал, что в стране отсутствует эффективная технология переработки иловых осадков, которые лишь складываются на иловых площадках, создавая биологическую и токсикологическую угрозу населению и приводит к загрязнению окружающей среды [3, с.22-23]. Осадок сточных вод представляет собой вещество, образующееся в результате очистки сточных вод и состоит из воды, органических веществ и питательных минеральных веществ. Он содержит ценные ресурсы: углерод – 25-35%, азот – 4-5%, фосфор – 2-3%, и остаточные продукты (микроэлементы, металлы, и т.д.) [4, с.8].

Осадок сточных вод (ОСВ) является объемным побочным продуктом, образующимся на очистных сооружениях, и оценивается как потенциальный источник вторичного загрязнения окружающей среды. Следовательно, его правильная утилизация и переработка имеют первостепенное значение. На данный момент широко используемые технологии по переработке ОСВ включают в себя аэробное/анаэробное компостирование, сжигание, пиролиз и газификацию. Далее метан используется для получения энергии. Так же в большинстве стран ЕС практикуется сжигание ОСВ. Сжигание уменьшает объем ила на 90% с одновременным уничтожением болезнетворных микроорганизмов. Остаточная зола (около 30 мас. %) утилизируется для производства строительных материалов. Так же тепло производимое во время сжигания производит пар, который впоследствии преобразуется в энергию с помощью паровых турбин. Высокое содержание фосфора в угле и золе и более низкое содержание тяжелых металлов, делает золу потенциальным источником фосфорных удобрений для сельского хозяйства. Но этот метод имеет ряд минусов: высокая стоимость технологии сжигания, большое количество выбросов парниковых газов [5, с.629].

Наиболее привлекательной перспективой будет использование иловых осадков для мелиорации земель, компостирования, либо природный способ утилизации с применением микроорганизмов [6, с. 424-426].

Использование иловых осадков довольно часто распространено в развитых странах. В 2020 году был проведен обширный опрос среди государств членов ЕС, чтобы выяснить, куда используют очищенный ил. Общее европейское производство иловых осадков: 8,7 млн тонн сухого вещества в год. Из них используют в сельском хозяйстве: 4,1 млн т. сухого вещества в год, сжигание: 2,4 млн тонн/год, рекультивация земель: 0,7 млн тонн сухого остатка/год, полигоны: 0,5 млн тонн сухого вещества в год, другие направления: 1 млн тонн/год [7, с.1-11].

Доля сжигаемых бытовых отходов в европейских странах, вряд ли будет увеличиваться и может даже уменьшиться в будущем. Причины против сжигания отходов включают высокую стоимость и риск загрязнения атмосферы. Несколько мусоросжигательных заводов были остановлены в Великобритании из-за высокой стоимости энергии. В Швеции существует запрет на сжигание отходов из-за возможного выброса в атмосферу ртути и диоксинов. В Северной Америке сжигание отходов будет продолжаться для удаления осадка из крупных городских центров [7, 1-11]. Таким образом, можно заключить, что решение проблем утилизации иловых осадков является актуальной и на сегодняшний день нерешенной проблемой не только в Казахстане, но и других странах.

Общий объем накопленных ТБО в Казахстане составляет около 100 млн. тонн, при этом ежегодно образуется уже порядка 5-6 млн. тонн ТБО. К 2025 году эта цифра может вырасти до 8 млн.

тонн, при этом образующиеся отходы размещаются на полигонах без предварительной сортировки и обезвреживания [8, с.109-110]. Таким образом, следует отметить, что в Казахстане остро стоит проблема переработки отходов сточных вод, и без надлежащей технологии утилизации данная проблема в недалеком будущем может привести к экологической катастрофе.

В современных условиях сельскохозяйственного производства существует дефицит удобрений. В связи с этим возникает целесообразность использования дополнительных источников органических удобрений, таких как навоз, помет, осадок сточных вод. По своей удобряющей ценности осадок сточных вод не уступает навозу крупного рогатого скота [9, с.561]. Иловые осадки накапливаются в виде отходов и оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Но этот ценный ресурс можно использовать в качестве органического удобрения для сельского хозяйства применяемого при благоустройстве, рекультивации нарушенных земель, леса. Однако использование иловых осадков в качестве органоминерального удобрения требует осторожного подхода и строгого соблюдения дозы внесения в почву. В данной статье показана возможность использования компоста из иловых осадков в качестве органоминерального удобрения при посадке декоративных культур для благоустройства территорий. Необходимо знать не только количественное содержание токсичных элементов в используемом удобрении, но и в исходной почве.

**Цель исследований** – изучение химического состава почвы при использовании различных доз иловых осадков в качестве удобрения.

**Материалы и методы исследования.** Работа проводилась в 2021 году, на базе кампуса КАТУ им. С.Сейфуллина, г.Нур-Султан. Район расположен в степной зоне, в условиях резко континентального климата. Почва опытного участка темно-каштановая, автоморфная, с содержанием гумуса 1,7%, pH 7,5. Характеризуется очень низким содержанием подвижного фосфора (3,0 мг/кг) и высоким содержанием калия (538,2 мг/кг), высокой насыщенностью основаниями (60%). Химический состав почвы перед посевом: обменный фосфор – 6 мг/кг, обменный калий – 538,2 мг/кг, нитратный азот – 3,0 мг/кг, гумус – 1,7%.

Удобрение из иловых осадков было получено методом компостирования с добавлением соломы и биопрепарата «Микромикс», состоящий из консорциума эффективных микроорганизмов, выделенных из иловых осадков ГКП «Астана Су Арнасы» г.Нур-Султан. Биопрепарат «Микромикс» изготовлен в экспериментально – производственной лаборатории ТОО «Био-КАТУ». Химический состав удобрений из иловых осадков: органическое вещество – 40,5%, общий азот – 1,3%, фосфор – 1,7%, калий – 0,5%.

Предварительная подготовка включала в себя обработку почвы с внесением органического удобрения из иловых осадков в количестве 5 т/га, 10 т/га, 15 т/га. Внесение иловых осадков проводили за 20 дней до посева амаранта. Объект исследования – делянки площадью 1 м<sup>2</sup> с посевами амаранта бурого (*Amaranthus cruentus*). Сорт амаранта – Ritter Paris. Посев семян амаранта – 30 мая, повторность опыта – трехкратная, глубина заделки – 1,5 см, норма высева 0,5-0,8 г/м<sup>2</sup>. Расстояние между рядами – 30 см, между растениями – 30 см. Уход за растениями заключался в прополке, рыхлении и поливе один раз в неделю. Выделены следующие фенологические фазы: всходы, вегетационный период (первый лист, третий лист, рост стебля), цветение, созревание семян.

Для определения изменения агрохимических показателей почвы с каждого участка отбирали почвенные образцы, которые были проанализированы следующими методами: нитраты – ионометрическим методом [10], гумус – методом Тюрина [11], подвижные формы фосфора и калия – по методу Мачигина в модификации ЦИНАО [12].

Образцы компоста были высушены и просеяны через сито размером 0,25 мм. Содержание органического вещества в компосте определяли по ГОСТ 27980-88 [13], фосфор по ГОСТ 26717-85 [14], калий ГОСТ 26718-85 [15], общий азот ГОСТ 26715-85 [16], в лаборатории кафедры почвоведения КАТУ им. С.Сейфуллина. Определение содержания тяжелых металлов в почве проводили атомно-абсорбционным методом в университете ОндокузМайис (Турция). Все эксперименты проводились в трехкратной повторности.

**Результаты исследований.** До посева амаранта содержание нитратного азота в почве было очень низким и составляло 3,0 мг/кг в слое 0-40 см. В период всходов количество N-NO<sup>3</sup> в почве опытных вариантов значительно увеличилось. Если в контрольном варианте содержание нитратного азота в слое почвы 0-40 см составляет 4,8 мг/кг, то при внесении органического удобрения 5 т/га количество N-NO<sup>3</sup> стало в 2 раза больше, при дозе 10 т/га увеличение произошло в 5 раз, 15 т/га выросло в 6,4 раза. В фазу вегетации содержание N-NO<sup>3</sup> в почве увеличилось в 1,5 раза в вариантах с внесением органического удобрения в дозе 5 т/га и незначительно изменилось при внесении 10 т/га, 15 т/га. Средняя величина содержания N-NO<sup>3</sup> за все периоды вегетации в почве значительно высока в вариантах с внесением органического удобрения 10 т/га, 15 т/га, превышая значение контрольного варианта в 5,2 и 6,1 раза соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние органического удобрения из илового осадка на количество нитратного азота в почве под посевом растений амаранта (0-40 см, мг/кг)

| Вариант                        | Фаза всходов | Фаза вегетации | Фаза цветения | Средняя величина |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|------------------|
| Контроль                       | 4,8          | 3,5            | 3,2           | 3,8              |
| Органическое удобрение 5 т/га  | 8,9          | 13,65          | 8,4           | 10,3             |
| Органическое удобрение 10 т/га | 23,7         | 25,7           | 9,25          | 19,6             |
| Органическое удобрение 15 т/га | 30,85        | 29,75          | 9,15          | 23,3             |
| НСР                            | 1,08         | 0,49           | 0,72          |                  |

Динамика азота тесно связана с динамикой подвижного фосфора [17, с.1-5]. Количество подвижного фосфора в слое 0-20 см в период всходов амаранта составило 12,4 мг/кг в контрольном варианте. Показатели подвижного фосфора значительно повысились в вариантах с добавлением органического удобрения: в дозе 5 т/га – в 2,6 раза, в дозе 10 т/га – в 2,8 раза, максимальная прибавка в 4,7 раза составила в дозе – 15 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

В период полного созревания амаранта содержание подвижного фосфора значительно снижается до исходных значений 8-9 мг/кг на контроле, в вариантах с удобрением из иловых осадков содержание подвижного фосфора снизилось вдвое в дозе 5 т/га, и осталось без изменений в дозах 10 т/га, 15 т/га.

Средняя величина содержания подвижного фосфора в почве за все периоды вегетации в вариантах с внесением органического удобрения в дозах 10 т/га, 15 т/га превышает данный показатель в варианте с контролем в 2,9 и 4,1 раза соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение показателей подвижного фосфора в почве (0-20 см, мг/кг) под действием различных доз органического удобрения в период вегетации амаранта

| Вариант                        | Фаза всходов | Фаза вегетации | Фаза цветения | Средняя величина |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|------------------|
| Контроль                       | 12,4         | 15,1           | 7,6           | 11,7             |
| Органическое удобрение 5 т/га  | 32,4         | 35,5           | 19,3          | 29,0             |
| Органическое удобрение 10 т/га | 35,8         | 35,0           | 30,7          | 33,8             |
| Органическое удобрение 15 т/га | 57,95        | 42,3           | 45,3          | 48,5             |
| НСР                            | 0,5          | 1,76           | 0,41          |                  |

К началу вегетации амаранта содержание подвижного калия было высоким. Применение 15 т/га органического удобрения повысило количество  $K_2O$  в пахотном слое почвы в период всходов на 23 % от предпосевного уровня (Таблица 3).

Почвы опытных участков характеризуются высоким содержанием калия. Это привело к отсутствию закономерностей содержания подвижного калия в почве между вариантами.

Таблица 3 – Влияние органического удобрения из иловых осадков на показатели подвижного калия в почве (0-20 см, мг/кг) в период вегетации амаранта

| Вариант                        | Фаза всходов | Фаза вегетации | Фаза цветения | Средняя величина |
|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|------------------|
| Контроль                       | 540,1        | 643,3          | 556,4         | 579,9            |
| Органическое удобрение 5 т/га  | 548,1        | 656,1          | 542,2         | 582,1            |
| Органическое удобрение 10 т/га | 605,3        | 687,0          | 538,5         | 610,3            |
| Органическое удобрение 15 т/га | 673,9        | 699,4          | 575,7         | 649,7            |
| НСР                            | 34,2         | 5,7            | 29,6          |                  |



Максимальный прирост количества подвижного калия за весь период вегетации отмечен при внесении 15 т/га иловых осадков.

В агрономии существуют различные способы увеличения запасов гумуса и улучшения его качества, но важным фактором, влияющим на гумусовое состояние почвы, остается внесение органических удобрений. Систематическое применение органических удобрений способствует увеличению количества гумуса за счет переноса новых органических веществ, являющихся источником синтеза молодых гуминовых кислот. Поэтому некоторые ученые как Skowrońska, Melo отмечают необходимость внесения в почву органических удобрений для сохранения основной массы устойчивого гумуса. [18, с.3-5;19, с.1496-1501]

Таблица 4 – Показатели массовой доли органического вещества почвы под действием различных доз органического удобрения из иловых осадков, %

| Вариант                        | Массовая доля органического вещества, % |
|--------------------------------|---|
| Контроль                       | 1,7                                     |
| Органическое удобрение 5 т/га  | 1,7                                     |
| Органическое удобрение 10 т/га | 1,8                                     |
| Органическое удобрение 15 т/га | 1,8                                     |
| НСР                            | 0,1                                     |

В контроле без удобрений, а также в пробах, отобранных перед посевом, минимальное содержание органического вещества составило 1,7%. При этом в результате воздействия удобрений в дозе 10-15 т/га массовая доля органического вещества в почве увеличилась в среднем на 0,1%. При внесении небольшого количества удобрений в 5 т/га существенного влияния на содержание гумуса в почве не наблюдалось (таблица 4).

Тяжелые металлы и их соединения относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ [20, с.165-166]. Из-за риска загрязнения почвы тяжелыми металлами входящих в состав иловых осадков сточных вод, проведена оценка уровня валового содержания основных тяжелых металлов в почве. Из данных, приведенных в таблице 5 видно, при внесении органического удобрения в почву показатели содержания тяжелых металлов не превысили значения ПДКп.

Таблица 5 – Показатели валового содержания тяжелых металлов в почве в зависимости от дозы внесения органического удобрения из иловых осадков (мг/кг)

| Вариант                        | Zn    | Cd            | Cu   | Pb   |
|--------------------------------|-------|---------------|------|------|
| Контроль                       | 29    | Не обнаружено | 16,4 | 9,2  |
| Органическое удобрение 5 т/га  | 28,2  | Не обнаружено | 17   | 9,5  |
| Органическое удобрение 10 т/га | 30,4  | Не обнаружено | 17   | 9,8  |
| Органическое удобрение 15 т/га | 35,3  | Не обнаружено | 18,2 | 10,4 |
| ПДКп                           | 100,0 | 3,0           | 55,0 | 30,0 |

Так как тяжелые металлы имеют тенденцию накопления в почве, при повторном, длительном внесении органического удобрения из иловых осадков необходимо проводить ежегодный мониторинг уровня тяжелых металлов на данном участке.

**Заключение.** В качестве оптимального количества для внесения в почву удобрения из иловых осадков рекомендуется доза 10 т/га, где среднее содержание нитратов в почве за все периоды вегетации превышает таковое в контроле в пахотном слое в 5,2 раза. При этом среднее содержание доступного фосфора за все периоды вегетации увеличивается в почве по сравнению с вариантом контроля в 2,9 раза.

Органическое удобрение из иловых осадков, применяемый в опыте, содержит значительное количество органического вещества, для его заметного влияния на органическую составляющую почвы требуется повторное внесение органического удобрения в течение нескольких вегетационных сезонов.

В результате проделанной работы изучен химический состав почвы до и после внесения иловых осадков. Показано, что использование иловых осадков в качестве органического удобрения не

приводит к превышению значений ПДК по содержанию тяжелых металлов в почве. Таким образом, использование иловых осадков в качестве органического удобрения для выращивания декоративных культур позволяет решить сразу несколько эколого-агробиохимических проблем за счет их взаимодействия: утилизация иловых осадков сточных вод, повышение устойчивости культур и плодородия почв, а также расширение производства органических удобрений, потребность в которых очень велика.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Насыров, И. А. Проблемы утилизации иловых осадков очистных сооружений** [Текст]/ Насыров И. А. // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – №19. – С. 257-259.
2. **Жук, Д. А. Использование осадков сточных вод для улучшения плодородия почвы** [Текст] / Жук Д. А. // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. – 2018. – С. 89-91.
3. **Оспанов, К. Т. Анализ современного состояния обработки осадков сточных вод городов Республиканского назначения** [Текст] / Оспанов К. Т. // Вестник КазНТУ. – 2013. – №. 5. – С. 22-25.
4. **Hua, L. Business opportunity of municipal sewage sludge treatment in China** [Текст]: Master's thesis / Hua L. – Lahti: Lahti University of Applied Sciences – 2011. – С. 53.
5. **Raheem, A. Opportunities and challenges in sustainable treatment and resource reuse of sewage sludge: a review** [Текст] / Raheem A. // Chemical Engineering Journal. – 2018. – №.337. – С. 616-641.
6. **Dumontet S. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: a review** [Текст] / Dumontet S. // Biological agriculture & horticulture. – 1999. – №. 4. – С. 409-430.
7. **Davis, R. Factors influencing sludge utilization practices in Europe** [Текст]: book / Davis R. – London: CRC Press, 1986. – С. 54.
8. **Исламов, Е. И. Об актуальных вопросах очистки канализационных сточных вод в городе Астане** [Текст] / Исламов Е. И. // Вестник УГНТУ. – 2015. – №. 1 (11). – С. 109-111.
9. **Zare, L. Comparison of N mineralization rate and pattern in different manure-and sewage sludge-amended calcareous soil** [Текст] / Ronaghi A. // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2019. – №. 5. – С. 559-569.
10. **ГОСТ 26951-867. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом** [Текст]: – Введ. 1987-01-07. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1986. – V, 7 с.
11. **ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества** [Текст]: – Введ. 1993-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1992. – II, 7с.
12. **ГОСТ 26205-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО** [Текст]: – Введ. 1993-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1992. – V, 6 с.
13. **ГОСТ 27980-88. Удобрения органические. Методы определения органического вещества** [Текст]: – Введ. 1990-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1989. – III, 10с.
14. **ГОСТ 26717-85. Удобрения органические. Метод определения общего фосфора** [Текст]: – Введ. 1987-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1986. – V, 9 с.
15. **ГОСТ 26718-85. Удобрения органические. Метод определения общего калия** [Текст]: – Введ. 1987-01-01. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1986. – V, 5 с.
16. **ГОСТ 26715-85. Удобрения органические. Методы определения общего азота** [Текст]: – Введ. 01.01.1987. – М.: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1986. – II, 15 с.
17. **Nobile, C. Phosphorus-acquisition strategies of canola, wheat and barley in soil amended with sewage sludges** [Текст], Nobile C. // Scientific reports. – 2019. – №. 1. – С. 1-11.
18. **Skowrońska, M. An integrated assessment of the long-term impact of municipal sewage sludge on the chemical and biological properties of soil** [Текст] / Skowrońska M. // Catena. – 2020. – №. 189. – С. 1-6.
19. **Melo, W. Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality** [Текст] / Melo W. // Science of the total environment. – 2018. – №. 643. – С. 1493-1501.
20. **Zhang, C. Influence of inoculating white-rot fungi on organic matter transformations and mobility of heavy metals in sewage sludge based composting** [Текст] / Zhang C. // Journal of hazardous materials. – 2018. – №. 163-168. – С. 163-168.

## REFERENCES:

1. **Nasyrov, I.A. Problemy utilizatsii ilovykh osadkov ochistnykh sooruzheniy** [Tekst] / Nasyrov I. A. // Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2015. – №19. – S. 257-259.
2. **Zhuk, D.A. Ispol'zovaniye osadkov stochnykh vod dlya uluchsheniya plodorodiya pochvy** [Tekst] / Zhuk D. A. // Ekologicheskiye problem razvitiya agrolandshaftov i sposoby povysheniya ikh produktivnosti. – 2018. – S. 89-91.
3. **Ospanov, K.T. Analiz sovremennogo sostoyaniya obrabotki osadkov stochnykh vod gorodov Respublikanskogo naznacheniya** [Tekst] / Ospanov K. T. // Vestnik KazNTU. – 2013. – №. 5. – S. 99.
4. **Hua, L. Business opportunity of municipal sewage sludge treatment in China** [Tekst]: Master's thesis / Hua L. – Lahti: Lahti University of Applied Sciences – 2011. – S. 53.
5. **Raheem, A. Opportunities and challenges in sustainable treatment and resource reuse of sewage sludge: a review** [Tekst] / Raheem A. // Chemical Engineering Journal. – 2018. – №.337. – S. 616-641.
6. **Dumontet S. Pathogen reduction in sewage sludge by composting and other biological treatments: a review** [Tekst] / Dumontet S. // Biological agriculture & horticulture. – 1999. – №. 4. – C. 409-430.
7. **Davis, R. Factors influencing sludge utilization practices in Europe** [Tekst]: book / Davis R. – London: CRC Press, 1986. – C. 54
8. **Islamov, Ye. I. Ob aktual'nykh voprosakh ochistki kanalizatsionnykh stochnykh vod v gorode Astane** [Tekst] / Islamov Ye. I. // Vestnik UGNTU. – 2015. – №. 1 (11). – S. 109-111.
9. **Zare, L. Comparison of N mineralization rate and pattern in different manure-and sewage sludge-amended calcareous soil** [Tekst] / Ronaghi A. // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2019. – №. 5. – S. 559-569.
10. **GOST 26951-867. Pochvy. Opredeleniye nitratov ionometricheskim metodom** [Tekst]: – Vved. 1987-01-07. – M.: Gosstandart SSSR: Izd-vostandartov, 1986. – V, 7 s.
11. **GOST 26213-91. Pochvy. Metody opredelniya organicheskogo veshchestva** [Tekst]: – Vved. 1993-07-01. – M.: Gosstandart Rossii: Izd-vostandartov, 1992. – II, 7 s.
12. **GOST 26205-91. Pochvy. Opredeleniye podvizhnykh soyedineniy fosfora i kaliya po metodu Machigina v modifikatsii TSINAO** [Tekst]: – Vved. 1993-07-01. – M.: Gosstandart Rossii: Izd-vostandartov, 1992. – V, 6 s.
13. **GOST 27980-88. Udobreniya organicheskoye. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva** [Tekst]: – Vved. 1990-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vostandartov, 1989. – III, 10 s.
14. **GOST 26717-85. Udobreniya organicheskoye. Metod opredeleniya obshchego fosfora** [Tekst]: – Vved. 1987-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vostandartov, 1986. – V, 9 s.
15. **GOST 26718-85. Udobreniya organicheskoye. Metod opredeleniya obshchego kaliya** [Tekst]: – Vved. 1987-01-01. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vostandartov, 1986. – V, 5 s.
16. **GOST 26715-85. Udobreniya organicheskoye. Metody opredeleniya obshchego azota** [Tekst]: – Vved.01.01.1987. – M.: Gosstandart CCCR: Izd-vostandartov, 1986. – II, 15 s.
17. **Nobile, C. Phosphorus-acquisition strategies of canola, wheat and barley in soil amended with sewage sludges** [Tekst], Nobile C. // Scientific reports. – 2019. – №. 1. – S. 1-11.
18. **Skowrońska, M. An integrated assessment of the long-term impact of municipal sewage sludge on the chemical and biological properties of soil** [Tekst] / Skowrońska M. // Catena. – 2020. – №. 189. – S. 104484.
19. **Melo, W. Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality** [Tekst] / Melo W. // Science of the total environment. – 2018. – №. 643. – S. 1493-1501.
20. **Zhang, C. Influence of inoculating white-rot fungi on organic matter transformations and mobility of heavy metals in sewage sludge based composting** [Tekst] / Zhang C. // Journal of hazardous materials. – 2018. – №. 163-168. – S. 163-168.

## Сведения об авторах

*Бостубаева Макпал Булатовна – обучающийся докторантуры по специальности «8D08103 – Научные основы питания растений и применения удобрений», Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, 01000, г.Нур-Султан, проспект Женис, 62, тел. 87071031326, e-mail: такрал2901@mail.ru.*

*Науанова Айнаш Пахуашовна – доктор биологических наук, профессор, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 01000, г.Нур-Султан, проспект Женис, 62, тел. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.*

*Bostubaeva Makpal Bulatovna – PhD student of the specialty «8D08103 – Scientific basis of plant nutrition and fertilizer application», S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, 01000, Nur-Sultan, Zhenis avenue, 62, tel. 87071031326, e-mail: makpal2901@mail.ru.*

*Nauanova Ainaash Pahuashovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 01000, Nur-Sultan, Zhenis avenue, 62, tel. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.*

*Бостубаева Макпал Булатовна – «8D08103 – Өсімдіктер қоректенуінің және тыңайтқыш қолданудың ғылыми негізі» мамандығы бойынша докторантура білім алушысы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 01000, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87071031326, e-mail: makpal2901@mail.ru.*

*Науанова Айнаш Пахуашовна – Биология ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 01000, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87013317495, e-mail: nauanova@mail.ru.*

UDC 636.2.03

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_35

### THE MILK YIELD PRODUCTIVITY DEPENDING ON LACTATION NUMBER

*Miciński J. – Prof. dr hab. inż. University of Warmia and Mazury in Olsztyn.*

*The milk of cows from the first group is better in terms of quality, so in the research, the content of somatic cells and urea in milk of cows from the first group was much less than of older lactation cows. The lactose content in the milk of cows of the second group was higher in comparison with the first by 1.51%, in comparison with the third by 0.75%. It is known that the more free fatty acids in milk, the more intense the oxidation of milk fat can occur, and as a result, peroxides are formed that cause unpleasant odors and tastes, and thereby deteriorate the organoleptic characteristics of milk. In the research, the highest content of free fatty acids in the milk was recorded in cows of older lactations. Thus, the milk of cows from the third group was characterized by the content of free fatty acids within 1.17%, which is 0.58-0.84% higher than that of cows of younger lactations.*

*Key words: milk yield, the content of quality indicators in milk, the mass fraction of fat.*

### МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ЛАКТАЦИЙ

*Мичинский Ян – хабилитированный доктор, профессор Варминско-Мазурского Университета, Ольштын, Польша.*

*По качественному составу лучше молоко коров первой группы, так в проводимом нами исследовании у коров первой группы содержание соматических клеток и мочевины в молоке было намного меньше, чем у коров старших лактаций. Содержание лактозы в молоке коров второй группы было выше в сравнении с первой на 1,51%, в сравнении с третьей на 0,75%. Известно что, чем больше свободных жирных кислот в молоке, тем более интенсивнее может происходить окисление молочного жира, и в результате образуются пероксиды, вызывающие неприятные запахи и привкусы, и тем самым портятся органолептические показатели молока. В проведенных нами исследованиях наибольшее содержание свободных жирных кислот в молоке зафиксировано у коров старших лактаций. Так, молоко коров третьей группы характеризовалось содержанием свободных жирных кислот на уровне 1,17%, что на 0,58-0,84% выше, чем у коров младших лактаций.*

*Ключевые слова: удой коров, содержание качественных показателей в молоке, соматические клетки, массовая доля жира.*

### ЛАКТАЦИЯ САНЫНА БАЙЛАНЫСТЫ СИЫРЛАРДЫҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІ

*Мичинский Ян – хабилитация докторы, Варминск-Мазурский университетінің профессоры, Ольштын, Польша.*

*Сапалы құрамы бойынша бірінші топтағы сиырлардың сүті жақсы, сондықтан біз жүргізген зерттеуде бірінші топтағы сиырларда сүттегі соматикалық жасушалар мен мочевина мөлшері лактацияның үлкен сиырларына қарағанда әлдеқайда аз болды. Екінші топтағы сиырлардың сүтіндегі лактоза мөлшері біріншісімен салыстырғанда 1,51%-ға, үшіншісімен салыстырғанда*

0,75%-ға жоғары болды. Сүттегі бос май қышқылдары неғұрлым көп болса, сүт майының тотығуы соғұрлым қарқынды болады, нәтижесінде жағымсыз иістер мен дәм тудыратын пероксидтер пайда болады, осылайша сүттің органолептикалық көрсеткіштерін ашарлайды. Біз жүргізген зерттеулерде сүттегі бос май қышқылдарының ең көп мөлшері лактацияның үлкен сиырларында тіркелген. Сонымен, үшінші топтағы сиырлардың сүті бос май қышқылдарының құрамымен 1,17% деңгейінде сипатталды, бұл кіші лактация сиырларына қарағанда 0,58-0,84% жоғары.

Түйінді сөздер: сиырлардың сауылуы, сүттің сапалық көрсеткіштерінің мазмұны, соматикалық жасушалар, майдың массалық үлесі.

**Introduction.** The livestock productivity is directly related to the improvement of the dairy characteristics of animals.

Milk yield is the most important breeding trait of cows. The importance of the abundant milk production of cows in modern conditions is beyond doubt, since now milk is not only the most important food product: its production actually determines the economy of farms that breed dairy cattle.

When evaluating cows, it is necessary to take into account such valuable individual qualities as the ability to keep milk yield at a high level for a long time during lactation, the ratio of milk yield for different periods of time along with overall productivity.

The most valuable animals are those that have an even type of lactation and milk yields are kept at a fairly constant level for most of the lactation period.

Among the factors affecting the level of milk productivity, an important place is occupied by the uniformity of lactation activity, which is not used enough in breeding work [1, p.12-17].

The fact that the milk of cows of different ages has a different chemical composition was proved by PraseedaMol et al. [2, p. 223-235].

In the studies of A. Józwick et al., a negative correlation was observed between the level of vitamin C, the number of somatic cells and milk yield, which may indicate an increase in oxidative processes in highly productive dairy cows [3, p. 353-360].

The studies conducted by Papusha N.V. made it possible to identify a general trend towards an increase in the level of milk productivity of black-and-white cows in the Kostanay region. Thus, the average milk yield per cow for 305 days of lactation was 4470.2 kg in 2019, which is 1157.4 kg or 34.9% more than in 2007. The average level of milk productivity of cows in terms of lactations is: 1 lactation 4279.5 kg of milk; 2 lactations 4366.1 kg of milk; for 3 and older lactations 4544.5 kg of milk for farms in the Kostanay region [4, p.125-132].

**Material and methods of research.** The purpose of the research: to evaluate the indicators of milk productivity of cows depending on the number of lactations. In accordance with the purpose of the research, the tasks were to assess the level of milk production and assess the qualitative composition of cows' milk depending on the number of lactations.

Our studies were carried out on Holstein cows. According to the purpose of the research, all livestock were divided into three groups depending on the number of lactations. The first group included cows of 1 lactation, the second – cows of 2 and 3 lactations, and the third group – cows of 4 and 5 lactations.

The studied number of cows received the same diet and were in similar conditions. Milk sampling was carried out on an automated milking machine.

Physical and chemical analysis of milk was carried out on the analyzer MilkoScan (FOSS).

Research results. In the course of the study, it was found that depending on the number of lactations, the level of milk productivity of cows increases in the third group (Table 1).

Table 1 – Average dairy productivity of cows.

| Indicator                                | 1st group             | 2nd group              | 3rd group               |
|--|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Dailymilkyield, kg                       | 13,41 □ 0,87          | 15,20 □ 1,16           | 16,10 □ 0,88            |
| Milk yield in one month, kg              | 401,98 □ 26,27        | 456,20 □ 34,89         | 483,29 □ 26,32          |
| Milk yield for 305 days of lactation, kg | 3456,37 *<br>□ 199,55 | 4484,70 **<br>□ 289,26 | 4957,52 ***<br>□ 214,22 |
| Massfractionoffat, %                     | 2,92 ± 0,18           | 3,85 ± 0,05            | 3,81 □ 0,02             |
| The amount of milk fat, kg               | 100,93 □ 5,35         | 172,66 □ 8,62          | 188,59 □ 8,38           |
| Massfractionofprotein, %                 | 2,75 ± 0,18           | 2,89 ± 0,05            | 2,67 ± 0,01             |
| The amount of milk protein, kg           | 95,05 □ 4,19          | 129,61 □ 6,29          | 132,36 □ 6,76           |
| Lactationduration, days                  | 297,89 □ 6,37         | 328,89 □ 12,13         | 346,13 □ 12,34          |
| Milkratio, kg                            | 833,94 □ 26,73        | 936,33 □ 45,98         | 892,10 □ 35,61          |

NB: \* - P □ 0,05, \*\* - P ≤ 0,01, \*\*\* - P ≤ 0,001

It is significant that the milk yield for 305 days of lactation in cows from the third group is more than from the first by 1501.15 kg (30.28%, P 0.05) and compared to the second by 472.82 kg (9.54%, P < 0.001). The difference between the first and second groups is also significant and is 1028.33 kg (22.93%, P 0.01).

Differences in the average daily milk yield between the second and third groups is 0.90 kg (5.59%), and between the third and first groups – 2.69 kg (16.71%), between the first and second groups the difference is maintained by 1.79 kg (11.78%).

The milk yield of cows from the second and third groups per month is almost the same, but the cows from the third group exceed by 27.09 kg (5.61%) in terms of milk yield. And in relation to the first and third groups, it exceeds the third by 81.31 kg (16.82%), the difference between the first and second groups is 54.22 kg (11.89%).

The average content of milk fat decreases with age: the second group has the highest rate in comparison with the first group by 0.93% and with the third group by 0.04%. The average amount of fat increases with age: the third group has the largest amount compared to the second by 15.93 kg (8.45%) and to the first by 87.66 kg (46.48%), the difference between the first and the second group is 71.73 kg (41.54%).

The second group's content of milk protein exceeds the first by 0,14 %, the third by 0,22 %, the first group exceeds the third by 0,08 %. The third group possesses the highest amount of protein against the second by 2.75 kg (2.08%), against the first group by 37.31 kg (28.19%), the second exceeds the first group by 34.56 kg (26,66 %).

So, according to the main quality and quantitative indicators of milk, cows from the first group are in the lead. Cows of 2-3 lactations have a high content of fat and protein in milk. The percentage of cows' fat and protein decreases with age, but the amount increases due to the greater milk yield of adult cows.

The average duration of lactation was longer in the third group by 17.24 days (4.98%) than in the second, and by 48.24 days (13.94%) than in the first group. In relation to the first and second groups, the second group increased by 31 days (9.43%). The more the number of lactations has passed, the longer its duration.

The second group has a high average rate of milk production among the groups: 102.39 kg (11%) against the first and 44.23 kg (4.72%) against the third group. A slight discrepancy between the first and third group, the third group of cows exceeds 58.16 kg (6.5%). The coefficient of milk production is indispensable to establish the amount of milk, based on each kilogram of live weight, in order to find out the efficiency and productivity of the dairy breed, normally for one cow of the Holstein breed, the coefficient is 1000-1100 kg. But almost all experienced cows are slightly below the norm, but there are also cows with an increased rate. These cows give the possibility to increase the future generations' milk productivity.

A chemical research of milk was carried out in order to accomplish a complete assessment and identify the interlinkages between fat content and the age of cows, (Table 2).

Table 2 – A chemical content of experienced cows' milk

| Indicators   | 1st group     | 2nd group     | 3rd group     |
|--|---------------|---------------|---------------|
| The average content of somatic cells, thousand/cm <sup>3</sup> | 206,25 ± 52,6 | 247,0 ± 43,65 | 250,63 ± 36,2 |
| Massfractionoffat, %   | 2,92 ± 0,18   | 3,85 ± 0,05   | 3,81 ± 0,25   |
| Massfractionofprotein, %, %                                    | 2,75 ± 0,18   | 2,89 ± 0,03   | 2,67 ± 0,01   |
| Fatproteinratio  | 1:1           | 1,3:1         | 1,4:1         |
| Massfractionof MSNF, %   | 7,08 ± 0,44   | 9,93 ± 0,26   | 10,12 ± 0,1   |
| Mass fraction of free fatty acids, %                           | 0,33 ± 0,03   | 0,59 ± 0,02   | 1,17 ± 0,02   |
| Massfractionoflactose, %                                       | 3,61 ± 0,22   | 5,12 ± 0,16   | 4,37 ± 0,23   |
| Mass fraction of citric acid, %                                | 0,13 ± 0,08   | 0,26 ± 0,04   | 0,35 ± 0,01   |
| Massfractionofglucose, %                                       | 0,06 ± 0,03   | 0,11± 0,02    | 0,01± 0,03    |
| Urea, mg / 100ml   | 31,43 ± 2,27  | 39,7 ± 0,98   | 38,9 ± 1,45   |

Based on the data in Table 2, the fat content is higher in the second group compared to the first by 0.93%, and compared to the third by 0.04%. In first-calf heifers, the mass fraction of fat is below the standard by 0.88%, which may indicate a lack of energy in the diet. But , there may be ketosis in the third group due to intensive metabolism and conversion to acetic acid, because some cows possess more than 5% fat.

The proportion of protein is high in the second group than in the third by 0.63%, and in the first by 1.53%, and in all three groups the protein is normal. In the first and second groups, the ratio of fat to protein approaches 1:1, which indicates a balanced diet and basic feed.

The proportion of protein is higher in the second group than in the third by 0.63%, and in the first by 1.53%, and the protein is normal in all three groups. The ratio of fat to protein is close to 1:1 in the first and second groups, which indicates a balanced diet and basic feed.

SOMO is higher in cows of the third group, in contrast to the second by 0.19%, from the first by 3.04%. The mass fraction of SOMO is normal only in the third group, in the first group it is reduced by 3.42%, in the second group by 0.57%. Low values may indicate a metabolic disorder, and indicate problems with feeding.

The cows from the third group have the higher level of MSNF in comparison with the second by 0.19%, and with the first by 3.04%. Only the third group keep MSNF in norme, MSNF is lower in the first group by 3.42%, in the second by 0.57%. Low scores may indicate a metabolic disorder, and signify that there are problems with feeding.

The content of somatic cells is higher in the third group compared to the second group by 3.63 thousand/cm<sup>3</sup> (1.45%), and the first by 44.38 thousand/cm<sup>3</sup> (17.71%). 5 out of 27 cows had more than 500 thousand/cm<sup>3</sup> of somatic cells, and that may indicate the presence of mastitis in these cows, but not necessarily, if the cows were at the initial stage of lactation, the content of immunoglobulins and leukocytes was increased in transitional milk.

The proportion of free fatty acids is greater in the third group than in the second by 0.58%, in the first by 0.84%. Free fatty acids include palmitic, oleic, linolenic, butyric, caproic, myristic and others. But the more free fatty acids, the more milk fat can be oxidized and, as a result, peroxides can be formed so that it may cause unpleasant odors and tastes, and thereby spoil the organoleptic characteristics of milk.

The level of lactose was normal within all three groups, but it was higher in the second group against the first by 1.51%, against the third by 0.75%. Despite the presence of lactose, the content of glucose was also observed, but in a smaller amount in the third group, and more in the second group. But there may have been some hydrolysis of the lactose, which produced glucose.

The citric acid in the third group overpassed the norm by 0.15%. The higher its content, the more it contributes to the fermentation of milk, the less starter cultures it is necessary to add.

The norm of urea content in milk is exceeded by cows from the third group by 3.9 mg/100 ml (10.02%) and by 4.7 mg/100 ml (11.84%) in the second group. It gives evidence of disbalance of the level of urea content and, consequently, of the level of protein feeding, only the cows from the first group are within the physiological norm.

**Conclusion.** Thus, the milk of cows from the first group is better in terms of quality, so in our study, the content of somatic cells and urea in milk was much lower in cows from the first group, than in cows of older lactations. The content of lactose in the milk of cows of the second group was higher in comparison with the first by 1.51%, in comparison with the third by 0.75%. It is known that the more free fatty acids in milk, the more intense the oxidation of milk fat can occur, and as a result, peroxides are formed so that it may cause unpleasant odors and tastes, and thereby deteriorate the organoleptic characteristics of milk. In our studies, the highest content of free fatty acids in milk was noted in cows of older lactations. Thus, the milk of cows from the third group was characterized by the content of free fatty acids at the level of 1.17%, which is 0.58-0.84% higher than that of cows of younger lactations.

#### REFERENCES:

1. **Filinskaja, O.V. Charakteristika pokazatelej laktacii korov jaroslavskoj porody** [Tekst]/ O.V. Filinskaja, O.V. Ivachkina // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2017. – №4(40). – s.12-17.
2. **Praseeda Mol. Bovine Milk Comparative Proteome Analysis from Early, Mid, and Late Lactation in the Cattle Breed, Malnad Gidda (Bosindicus)** [Tekst]/ Praseeda Mol, Uday Kannegundla, Gourav Dey, Lathika Gopalakrishnan, Manjunath Dammalli, Manish Kumar, Arun H Patil, Marappa Basavaraju, Akhila Rao, Kerekoppa P Ramesha // OMICS. 2018. – № 22(3). – P.223-235.
3. **Jóźwik A. Relationship between milk yield, stage of lactation, and some blood serum metabolic parameters of dairy cows** [Tekst]/ A. Jóźwik, N. Strzałkowska, E. Bagnicka, W. Grzybek, J. Krzyżewski, E. Poławska, A. Kołataj, J.O. Horbańczuk // Czech J. Anim. Sci., 2012. – №57 (8). – P.353–360.
4. **Papusha N.V. Dinamika molochnoj produktivnosti korov cherno-pestroj porody Kostanajskojo blasti** [Tekst]// 3i: intellect, idea, innovation – intellect, ideya, innovaciya. – 2020. – №2 – s.125-132.

#### Information about the author

*Miciński Jan – Prof. Dr. habil. head of the Department of Sheep and Goat Breeding, Faculty of Animal Bioengineering University of Warmia and Mazury in Olsztyn, tel. +48 662 377 882 E-mail: micinsk@uwm.edu.pl.*

*Мичинский Ян – хабилитированный доктор, профессор, заведующий кафедрой овцеводства и козоводства факультета биоинженерии животных Варминско-Мазурского Университета в Ольштыне, тел. +48 662 377 882 E-mail: micinsk@uwm.edu.pl.*

*Мичинский Ян – хабилитация докторы, Олштындағы Варминск-Мазур университетінің жануарлар биоинженериясы факультетінің қой және ешкі шаруашылығы кафедрасының меңгерушісі, Варминск-Мазурский университетінің профессоры, Ольштын, Польша, тел. +48 662 377 882 E-mail: micinsk@uwm.edu.pl.*

ӨОЖ 68.31.21

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_39

### **ТАМШЫЛАТЫП СУҒАРУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЖӘНЕ КҮТІЛЕТІН ӨЗГЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ**

*Мусабеков К.К. – М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасының доценті., техника ғылымының кандидаты, Тараз қаласы.*

*Есенгельдиева П.Н. – М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, магистр, Тараз қаласы.*

*Қоныр С.Б. – М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Мелиорация және агрономия» кафедрасының оқытушысы., магистр, Тараз қаласы.*

*Шоханова И.Ш. – М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің «Менеджмент» кафедрасының бейіні бойынша докторы, аға оқытушы, Тараз қаласы.*

Мақалада Жамбыл облысының жұқа қабатты сұр топырақтарында жас қарқынды алма бағын тамшылатып суғару технологиясын жасауда алма ағаштарын әртүрлі тәсілдермен суғару кезінде алынған ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері нұсқаларды салыстыру арқылы тиімділік көрсеткіштері келтірілген. Вегетация кезінде жас қарқынды алма бағының келесідей көрсеткіштері анықталды: алма ағаштарының жалпы су пайдалануы, алма ағаштарының тәуліктік орташа су пайдалануы және жүйектеп суғару тәсілімен салыстырғандағы тамшылатып суғару тәсілінің тиімділік көрсеткіштері. Қазіргі таңда жер игеруде шөлейтті жерлерді пайдалану ең күрделі мәселенің бірі болып табылады. Қазақстан жеткіліксіз суландырылған аймаққа жатады. Сондықтан, табиғи жағдайларға қарамастан дақылдардан жоғары өнім алу үшін, суғарылатын аймақтарды ұлғайтуға көңіл бөліп, оларды дұрыс игеретін оңтайлы технологиялар қарастырыу қажеттілігі туындап отыр. Тиімді суғару тәсілін таңдау, болашақта мол өнім алу мүмкіндік береді. Мақалада екі суғару нұсқасы бойынша кеткен су көлемі есебіне қарай бағалық тұрғыдағы тиімділігін және есептелген көрсеткіштердің өзгеру мүмкіндігін математикалық модельдеу арқылы болжамдау көрсетілген. Сондай-ақ көрсеткіштерді салыстыра келе екі болжам нәтижесі бірдей және болжам дәлдігі анық көрінуде. Нәтижесінде тамшылатып суғару жүйесін ұтымды пайдалану арқылы 1 гектарға кететін су ақысына кететін шығындарды жылдан жылға үнемдеу мүмкіншілігі жоғары екенін көруге болады.

Түйінді сөздер: тамшылатып суғару, жүйектеп суғару, болжау әдісі, факторлық тәсіл, жалпы су пайдалану жиынтығы.

### **АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ И ОЖИДАЕМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ**

*Мусабеков К.К. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Мелиорация и агрономия» Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз.*

*Есенгельдиева П.Н. – старший преподаватель, магистр кафедры «Мелиорация и агрономия» Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз.*

*Қоныр С.Б. – преподаватель, магистр кафедры «Мелиорация и агрономия» Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз.*

*Шоханова И.Ш. – старший преподаватель, доктор по профилю кафедры «Менеджмент» Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, Тараз.*

*В статье приведены результаты научно-исследовательских работ, полученных при орошении яблонь различными способами при разработке технологии капельного орошения молодого интенсивного яблоневого сада на тонкослойных серых почвах Жамбылской области. За период*



вегетации были определены следующие показатели молодого интенсивного яблоневого сада: общее водопользование яблонь, среднесуточное водопользование яблонь и показатели эффективности капельного орошения по сравнению с систематическим поливным способом. В настоящее время одним из самых сложных вопросов в освоении земель является использование полупустынных земель. Казахстан относится к недостаточно обводненной зоне. Поэтому, несмотря на природные условия, для получения высоких урожаев культур, необходимо уделить внимание увеличению орошаемых зон и разработать оптимальные технологии для их правильного освоения. Выбор эффективного способа полива позволит в будущем получить богатый урожай. В статье показано прогнозирование с помощью математического моделирования эффективности в ценовом отношении и возможности изменения расчетных показателей в зависимости от объема вылившей воды по двум вариантам воды. Также, сравнивая показатели, видно, что оба прогноза имеют одинаковый результат и точность прогноза. В результате можно увидеть, что при рациональном использовании системы капельного орошения из года в год высока возможность экономии затрат на оплату воды на 1 гектар.

Ключевые слова: капельное орошение, системное орошение, метод прогнозирования, факторный подход, общая совокупность водопользования.

### ANALYSIS OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF DRIP IRRIGATION AND EXPECTED CHANGES

Musabekov K.K. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Reclamation and Agronomy, M.H. Dulati Taraz Regional University, Taraz.

Yessengeldiyeva P.N. – Senior lecturer., magistr of the Department "Melioration and Agronomy" Taraz Regional University named after M.H. Dulati, Taraz.

Konyr S. – lecturer., magistr of the Department "Melioration and Agronomy" Taraz Regional University named after M.H. Dulati, Taraz.

Shokhanova I. – Senior lecturer., Doctor in the profile of the Department "Management" M.H. Dulati Taraz Regional University, Taraz.

The article presents the results of research works obtained by irrigation of apple trees in various ways during the development of drip irrigation technology of a young intensive apple orchard on thin-layer gray soils of Zhambyl region. During the growing season, the following indicators of a young intensive apple orchard were determined: total water use of apple trees, average daily water use of apple trees and indicators of the effectiveness of drip irrigation compared to the systematic irrigation method. Currently, one of the most difficult issues in land development is the use of semi-desert lands. Kazakhstan belongs to an insufficiently watered zone. Therefore, despite the natural conditions, in order to obtain high crop yields, it is necessary to pay attention to increasing irrigated areas and develop optimal technologies for their proper development. Choosing an effective irrigation method will allow you to get a rich harvest in the future. The article shows forecasting using mathematical modeling of efficiency in terms of price and the possibility of changing the calculated indicators depending on the volume of water discharged for two water options. Also, comparing the indicators, it can be seen that both forecasts have the same result and forecast accuracy. As a result, it can be seen that with the rational use of the drip irrigation system, the possibility of saving water costs per 1 hectare is high from year to year.

Key words: drip irrigation, system irrigation, forecasting method, factor approach, total water use.

**Кіріспе.** Жамбыл облысының түрлі аймақтарында суармалы егіншілікті дамытуда ылғалдандыру мен қоректендіру негізгі факторлар болып табылады. Зерттеу жүргізілген Жамбыл облысы жеткіліксіз ылғалдану аймағына жатады. Осыған байланысты мелиоратор алдында экологиялық-экономикалық көзқарас тұрғысынан суғарудың неғұрлым заманауи тәсілін қолдану туралы мәселе туындайды. Суғарудың мұндай тәсіліне тамшылатып суғару жатады.

Жеткіліксіз ылғалдану жағдайында жеміс дақылдары топырақтық-климаттық және басқа да жағдайларға байланысты өзінің өсуі, дамуы және жеміс беруі үшін судың көп мөлшерін пайдаланады. Мысалы, жеміс беретін бақ вегетациялық кезеңде 1 га 3000-нан 6000 м<sup>3</sup>-ға дейін ылғалды тұтынады. Өсімдіктерді суғару режимін сипаттайтын негізгі элемент-жалпы су пайдалану. Топырақ-климаттық жағдайларға және өсімдіктің сорттарына байланысты жалпы су пайдаланудың өзіндік ерекшеліктері бар [1, б. 1177].

Тамшылатып суғару – бүкіл вегетация кезеңде топырақ ылғалдылығын оңтайлы деңгейге жуық етіп ұстайтын, жиі тармақталған құбыр желісі арқылы суды аз мөлшерде тікелей өсімдік тамыры орналасқан қабатқа арнайы микро су шығарғыштар (тамшылатқыштар) арқылы беретін ауылшаруашылық дақылдарын суғару тәсілі. Бұл суғару суының тапшылығы өте күшті сезілетін, жер бедері күрделі, су өткізгіштігі жоғары, тау бөктерлеріндегі жер телімдерінде, яғни дәстүрлі суғару тәсілдерін қолдануға

болмайтын немесе қолдану өте қиын болатын жағдайларда пайдаланылатын суғарудың тиімді ерекше жаңа тәсілі [2, б. 91].

Тамшылатып суғару – өсімдіктің тамырына суды, тыңайтқыштарды және өсімдіктерді зиян-кестерден қорғайтын агрохимиялық заттарды дәл әрі біркелкі жеткізу үшін қолданылатын өндірістік әдіс екені жоғары бөлімдерде аталып өтті. Жылдан жылға ағынсудың өзін тиімді пайдалануға көңіл бөліне бастағаны мәлім. Сол себепті, бұл әдістің игілігі көп-ақ.

Тамшылатып суғарудың бір қасиеті – әрбір егілген дақылдың үстіне тамшылатып қоюында. Суды уақтылы, әрі суды керек кезінде ғана береді [3, б. 139].

Суғармалы бау-бақша шаруашылығын дамытудың қазіргі жағдайларында тамшылатып суғару технологиясы барынша қайтарымды болып отыр. Бұл технологияны пайдалану су және жер ресурстарының жетіспеушілігі бар және жұқа қабатты сұр топырақтарда тиімді [4, б. 199].

Өлшеуіш құрал арқылы шаруалар кеткен шығынын нақты есептеп отырады. Яғни, қаржыны үнемдейді. Қазіргі күні шаруалар ағынсуға екі есе арзан төлейтіні мәлім болып отыр.

Шаруалар жаңа технологияның игіліктеріне көз жеткізгендіктен болар, оған деген қызығушылық артып келеді. Жылыжайдан бөлек, далада егілген дақылдарды да тамшылатып суарады. Бұған дейін даладағы егістікті тамшылатып суаруға мемлекеттен субсидия төленіп келген. Атап тоқтала өтетін болсақ Жамбыл облысының 2019 – 2023 жылдарға арналған әлеуметтік-экономикалық даму болжамының негізгі басымдықтары:

- Облыс экономикасы жағдайының жақсаруына және серпінді дамуына жүзеге асырылатын индустриалды-инновациялық даму бағдарламасының екінші бесжылдығы ықпал етуі тиіс, оның шеңберінде облыста инвестиция көлемі 584,2 миллиард теңгені құрайтын 42 инвестициялық жобаны іске асыру жоспарлануда, онда 6,4 мың жаңа жұмыс орындары құрылатын болады;

- Бәсекеге қабілетті ауыл шаруашылығы өнімі өндірісін қамту;

- Өсімдік шаруашылығында ылғал-ресурс үнемдеу және тамшылатып суару технологияларын белсенді қолдану;

- Келешекте суғармалы алқабын 27 мың гектардан 35 мың гектарға дейін арттыру.

Көріп отырғанымыздай тамшылатып сағару үдерістері бәсеңдеу емес тек өрлеу үстінде.

Қазіргі таңда көбі Израиль, Нидерланды, Түркия және Испанияның озық технологияларымен жұмыс істейді. Әрқайсысының технологиясын сақтап, дұрыс қолдана білсе, бәрі де тиімді. Дегенмен, бағалары әр түрлі. Жолына, сапалылығына қарайды. Ал даладағы тамшылатып суғаруға қымбат технологияның керегі жоқ.

Жамбыл облысы ауылшаруашылық жерлері қолайлы жерде орналасқан. Ауа райының ылғалдылығы, суармалы жерлері, бәрі де қолайлы.

**Зерттеу материалдары мен әдістемесі.** Қазіргі таңда Жамбыл облысы бойынша жалпы ағын су бағасы жер бедері, орналасуы және су қоры мүмкіншілігіне қарамай барлық жерде бекітілген ортақ баға 0,294 м<sup>3</sup>/тг.

Осы есеппен алдағы талдауларда жүргізілген мәліметтерге сүйене отырып, екі суғары нұсқасы бойынша кеткен су көлемі есебіне қарай өзіміздің бағалық тұрғыдағы тиімділігімізді есептеп көрсетсек.

Кесте 1. Екі нұсқа бойынша 2015-2018 жылдар аралығында су көлемі және баға өзгерісі көрсеткіштері [5, б.346].

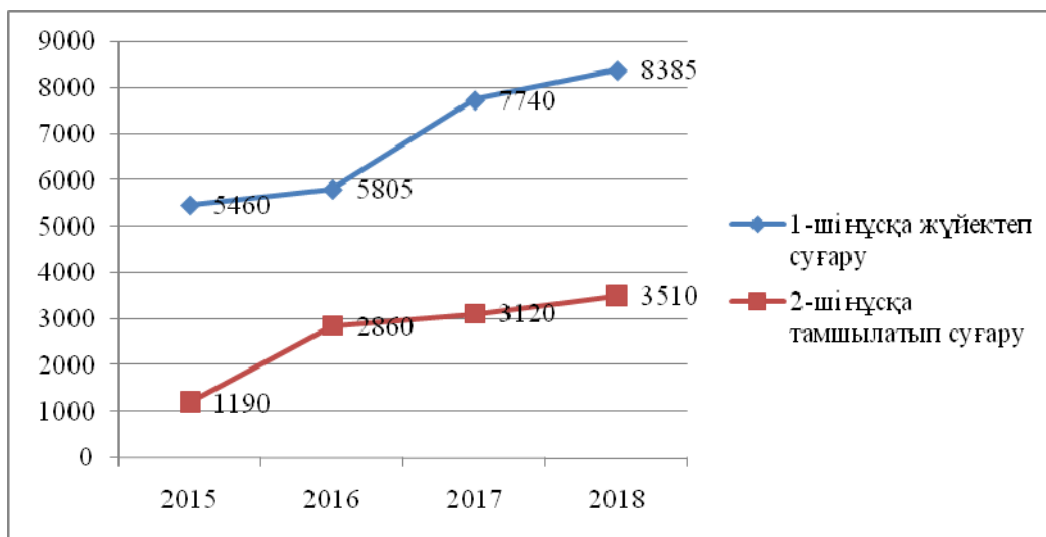
| Зерттеу нұсқалары               | Зерттеу жылдары | Жалпы су пайдалану жиынтығы, м <sup>3</sup> /га | Су пайдалануға кеткен ақша көлемі, тг |
|---------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| 1-ші нұсқа<br>Жүйектеп суғару   | 2015            | 5460  | 1605                                  |
|                                 | 2016            | 5805  | 1707                                  |
|                                 | 2017            | 7740  | 2276                                  |
|                                 | 2018            | 8385  | 2465                                  |
| Орташа (4 жылда)                |                 | 6850  | 2014                                  |
| 2-ші нұсқа<br>Тамшылатып суғару | 2015            | 1190  | 350                                   |
|                                 | 2016            | 2860  | 841                                   |
|                                 | 2017            | 3120  | 917                                   |
|                                 | 2018            | 3510  | 1032                                  |
| Орташа (4 жылда)                |                 | 2670  | 785                                   |

Кесте мәліметтері көрсетіп отырғандай 2015 жылы суды тиімді пайдалану 4,5 есе, қалған жылдары толыққа дерлік 2,5 есеге жуық аз көлемде пайдаланып, тиімділігін арттырып отырмыз.

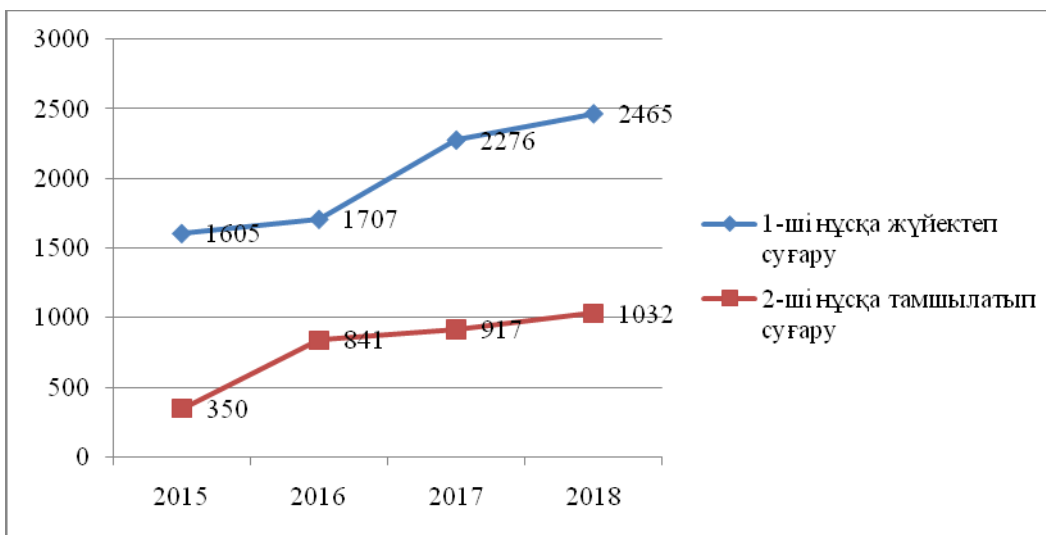
Тәжірибе танабына отырғызылған алма дақылы көшеттері жүйектеп және тамшылатып суғарылды. Тамшылатып суғару жүйесі автоматты түрде басқарылады.

Алма бағының жалпы су пайдалануын анықтау жөніндегі су теңгерімдік есептеулер төрт жыл бойы әртүрлі жылумен-ылғалмен қамтамасыз етілуімен сипатталатын зерттеулер үшін, тұтастай бір жыл ішінде де, вегетация айлары бойынша да жүргізілді.

Тамшылатып суғару нұсқасында алма ағаштарының жалпы су пайдалану жиынтығы жүйектеп суғару нұсқасымен салыстырғанда біршама төмен көрсеткіштер көрсетті. Мысалы, жүйектеп суғару нұсқасында алма ағашының зерттеу жылдары бойынша жалпы су пайдалану жиынтығының орташа мөлшері гектарына 6850 м<sup>3</sup> болса, ал вегетациялық айлар бойынша оның орташа мәні 1140 м<sup>3</sup>/га, сәйкесінше тамшылатып суғару нұсқасында бұл көрсеткіштер 2670 м<sup>3</sup>/га және 440 м<sup>3</sup>/га.



Диagramма 1 – 2015-2018 жылдар бойынша тамшылатып суғару тиімділігі, м<sup>3</sup>



Диagramма 2 – 2015-2018 жылдар бойынша тамшылатып суғару тиімділігі, м<sup>3</sup>/га

Жоғарыдағы кесте талдауында атап өткеніміздей су пайдаланудағы үнемділік айқын көрініс табуда. Есептелген көрсеткіштерді келесі кезекте өзгеру мүмкіндігін математикалық модельдеу арқылы болжамдап көрсетсек.

Болжамдау нәтижесі басқару объектісінің болашақ жай-күйі туралы дәлелді түсінік беретін көрсеткіш болып табылады. Объектінің өзгеру үрдістерін сипаттау тәсіліне, процестің немесе объектіні сипаттайтын параметрлерді қалыптастыру тәсіліне байланысты болжауда әр түрлі амалдарды қарастырады.

Болжаудағы трендтік тәсіл болжанатын көрсеткіштің динамикалық уақытша қатарының түзетілген мәндерін экстраполяциялауды, яғни болжанатын көрсеткіштің бұрынғы үрдістерін оның болашақ дамуына көшіруді болжайды.

Мысалы, су пайдалану көлемінің 4 жылда тұрақты өсіп отыруы келесі 5-ші және 6-шы жылдары қалай деп өзгертетінін көрсетеді.

Факторлық тәсіл әр түрлі факторлардың әсерін бағалауға және олардың басқару объектісінің ықтимал болашақ жай-күйін дамытуға араласуына негізделген. Осыған байланысты болжанатын көрсеткішке (индикаторға), процеске әсер ететін факторлар (реттеуіштер) шеңберін және олардың өзара байланысының нысандарын анықтау қажеттілігі туындайды. Осы тәсіл шеңберінде басқарушы фактормен болжам жүзеге асырылуы мүмкін, яғни әлеуметтік (мотивациялық) саясаттың, нарық субъектілерінің өзара іс-қимылын реттеу саясатының, қаржылық, инвестициялық, Кадрлық, нормативтік-құқықтық, сыртқы экономикалық, кеден саясатының әр түрлі нұсқаларын пайдаланудың ықтимал салдарларын сандық бағалауды факторлық болжамға енгізу. Бііздің жағдайда бұл болжамның қажеттілігін көре алмадық.

Болжау әдістері екі топқа бөлінеді:

- 1) бейресми (эвристикалық): сараптамалық бағалар; сценарийлер және т. б. әдісі;
- 2) формаланған: экономикалық-математикалық әдістер, модельдеу.

Болжаудың формалды әдістері:

- қоршаған ортаның жекелеген элементтері мен факторлары арасындағы байланыстарға сандық сипаттама беру;

- олардың нарық жағдайы мен динамикасына әсерін бағалау;
- алынған болжам нәтижелерін талдауды жүзеге асыру.

Формалды әдістерден мұндай алгоритм бойынша болжам жасалатын экстраполяциялық әдістер кеңінен қолданылады:

- бар деректерді реттеу;
- уақытша қатарды тегістеу;
- тренд таңдау;
- болжамды мәнді есептеу;
- берілген ықтималдықпен сенімді интервалды бағалау.

Ең қарапайым әдіс-сызықтық тегістеу арқылы экстраполяция.

Болжаудың экстраполяциялық әдістерін қолдану үшін ұзақ уақыт қатарлары қажет (біздің жағдайымызда 4 жыл).

Формальды емес (эвристикалық) әдістер сарапшылардың білімін формальды түрде пайдалану мүмкін болмаған жағдайларда қолданылады. Сұхбат, "ми шабуылы", ұжымдық сараптамалық сауалнамалар әдістері кеңінен қолданылады.

**Зерттеу жұмысының нәтижелері.** Экономикалық болжамдарды жүзеге асыру кезінде сараптамалық бағалау әдістері жиі қолданылады: болжамдық бағалау сарапшылардың қорытындылары негізінде анықталады, онда қандай да бір объектінің немесе проблеманың жай-күйі мен дамуы туралы өз көзқарасын дәлелді негіздеу тапсырылады.

Біз өз кезегімізде ең қарапайым болжамдарды жасау үшін Excel тренд функциясын пайдалануға бет бұрдық. Оның көмегімен сызықтық трендке сәйкес зерттелетін көрсеткіштің болашақ мәндерін есептейді. Ең кіші квадраттар әдісін пайдалана отырып, функция белгілі "у" мәндерінің және белгілі "х" мәндерінің диапазондарын түзу сызықпен аппроксимациялайды.

Деректер диапазоны "у". Міндетті аргумент.  $y = ax + b$  теңдеуі үшін белгілі "у" мәндерінің массиві.

"Х" мәндерінің ауқымы.  $y = ax + b$  "х" мәндерінің арақатынасы үшін белгілі массивтерді қамтитын міндетті дәлел.

Жаңа мәндер "х". Міндетті дәлел. "Х" айнымалы диапазоны, олар үшін у мәнін есептеу қажет.

Константа 1-ге тең. Міндетті емес логикалық мән. Егер беталыс мәні "В" коэффициентін ескерусіз есептеу қажет болса ( $y = ax$  арақатынасы сақталған) 0 қоямыз.

Кесте 2. Тенденция функциясы арқылы су пайдалануға кеткен ақша көлемінің өзгеру тенденциясы

| Жылдар | Нұсқа - 1 | Болжам | Нұсқа - 2 | Болжам |
|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| 1      | 1605      | 1540,9 | 350       | 466,7  |
| 2      | 1707      | 1855,8 | 841       | 678,9  |
| 3      | 2276      | 2170,7 | 917       | 891,1  |
| 4      | 2465      | 2485,6 | 1032      | 1103,3 |
| 5      |           | 2800,5 |           | 1315,5 |

Кестеде көрсетілгендей болжамды мән 1-ші нұсқа бойынша 113,6 % артып 2800,5 теңгеге жетеді деп болжамданса, 2-ші нұсқа тамшылатып суғару бойынша 127,5 % артып 1315,5 тегеге жету болжамданып отыр.

Келесі кезекте осы тенденцияны "тренд сызығы" теңдеуі арқылы дәлдігін анықтасақ.

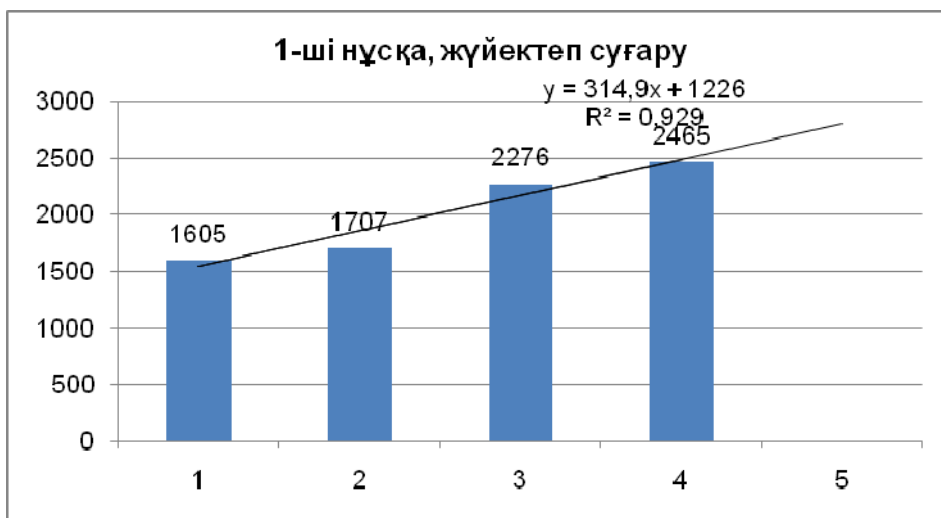


Диаграмма 3 – Жүйектеп суғару бойынша 5-ші жылға өзгеру динамикасы

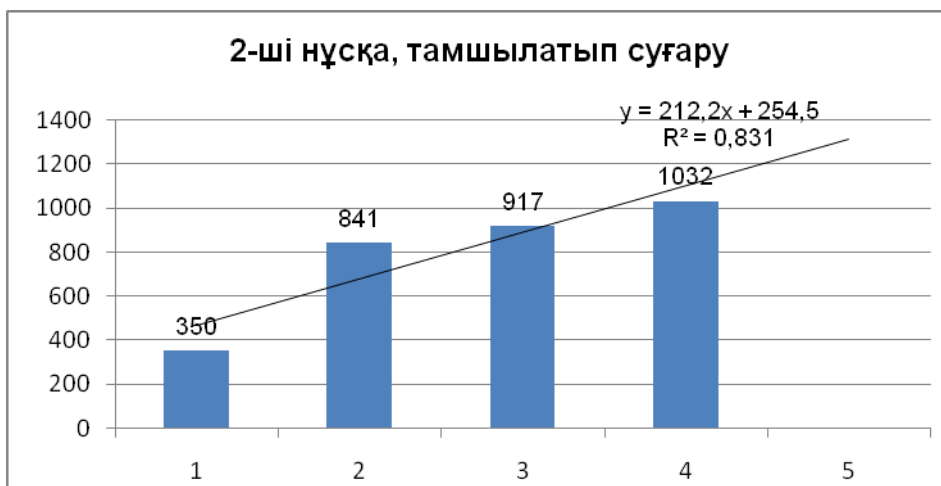


Диаграмма 4 – Тамшылатып суғару бойынша 5-ші жылға өзгеру динамикасы

Диаграммадағы нәтижелерді талдап өтсек,  $R^2$  мәні 1-ге (константа) жақын болған сайын болжамымыздың дәлдігін көрсететін көрсеткіш. Біздің жағдайымызда бұл 1-ші нұсқа бойынша 0,92 болса, 2-ші жағдайда 0,83 болып отыр.

Ендігі кезекте "тренд сызығы" теңдеуін шешу арқылы екінші құрылған болжамымыздың дәлдігін анықтасақ.

1-ші нұсқа бойынша:

$$y = 314,9x + 1226, \text{ мұндағы "x" белгісіз шекті мән } 5$$

$$y = 314,9 \cdot 5 + 1226 = 2800,5$$

2-ші нұсқа бойынша:

$$y = 212,2x + 254,5, \text{ мұндағы "x" белгісіз шекті мән } 5$$

$$y = 212,2 \cdot 5 + 254,5 = 1315,5$$

теңдеулер нәтижесін есепке ала отырып екі болжамның мәнін кестеге түсіріп көрсетсек.

Кесте 3. Жалпы аймақтық жұмысшы күшінің болжамдық көрсеткіштері

| Көрсеткіштер                    | 4-ші жыл көрсеткіші | 2020 жылға болжамдық мәні   |                         | Өзгеру қарқыны % |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
|                                 |                     | Тенденция функциясы бойынша | Трендтік модель бойынша |                  |
| 1-ші нұсқа<br>Жүйектеп суғару   | 2465                | 2800,5                      | 2800,5                  | 113,6            |
| 2-ші нұсқа<br>Тамшылатып суғару | 1032                | 1315,5                      | 1315,5                  | 127,5            |

Кестеден көрініп тұрғандай болжамды 5-ші жылы жалпы тамшылатып суғару бойынша тиімділік 127,5 % артып 1315,5 теңгеге жетеді деп айқындалуда.

Кесте 4. Жалпы тиімділікті анықтадық келесі кезекте үнемделетін су ақысын анықтап, анықталғанға болжам жасау.

| Жылдар | Нұсқа - 1 | Нұсқа - 2 | Айырмасы | Айырма болжамы |
|--------|-----------|-----------|----------|----------------|
| 1      | 1605      | 350       | 1255     | 1074,2         |
| 2      | 1707      | 841       | 866      | 1176,9         |
| 3      | 2276      | 917       | 1359     | 1279,6         |
| 4      | 2465      | 1032      | 1433     | 1382,3         |
| 5      |           |           |          | 1485           |

Жоғарыдағы талдауларда атап өткеніміздей бірінші жылы 4,5 есеге жуық үнемдеу болса қалған жылдары 2,5 есеге жуық үнемдеу көзделуде. Болжамды 5-ші жылы үнемдеу көлемі тенденция функциясы болжамы көрсетіп отырғандай оданда артып 1485 теңгеге жетеді деп көзделуде. Шыққан мәнді алдағы кезектелікті сақтай отырып екінші болжам құру арқылы дәлелдесек.

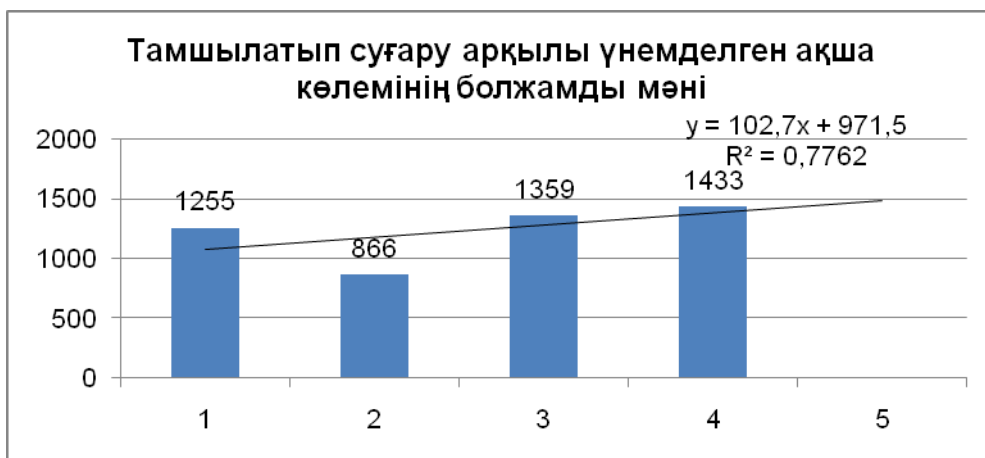


Диаграмма 5 – Тамшылатып суғару арқылы үнемдеу динамикасы

Үнемдеу есебінен болған ақша көлемінің өзгеру тенденциясы:

$$y = 102,7x + 971,5, \text{ мұндада "x" белгісіз шекті мән 5}$$

$$y = 102,7 \cdot 5 + 971,5 = 1485$$

**Қорытынды.** Аталған болжамдар нәтижесінде көз жеткізгеніміздей екі болжам нәтижесі тең көрсеткішті, бұл дегеніміз болжам дәлдігінің анық көрінісі. Тамшылатып суғару жүйесін ұтымды пайдалану арқылы көріп отырғанымыздай 1 гектарға кететін су ақысына кететін шығындарды жылдан жылға үнемдеу мүмкіншілігіміз жоғары.

**ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. P.Yessengeldiyeva. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type [Текст] //P. Yessengeldiyeva, K. Mussabekov, D. Nurabayev. A. Zhatkanbayev N, Tumenbayeva. Journal of Environmental Management and Tourism. – 2020 – Volume XI.Issue 5(45). – P. 1176-1183.

2. Зарубаев, Г.М. Мелиорация и история развития водного хозяйства Казахстана [Текст]: конспект лекций / Г.М. Зарубаев, Г.М. Нурабаев, Г.Г. Зарубаева. – Тараз: Формат-Принт, 2017. – 329 с.
3. Зубаиров, О.З. Мелиоративтік жүйелерді жобалау [Мәтін]: оқулық / О.З. Зубаиров, О.З. Тілеукулов, Д.Д. Нурмамбетов. – Алматы: Эверо, 2017. – 272 б.
4. Сейтказиев А.С. Влияние капельного орошения на фазы роста и развития молодого интенсивного яблоневого сада в условиях маломощных сероземных почвах Жамбылской области. [Текст] // Сейтказиев А.С., Мусабеков К.К., Есенгельдиева П.Н. Многопрофильный научный журнал 3i интелект, идея, инновация. Костанай. – 2018 – №1. – С.197-203.
5. Мусабеков, К.К. Водопотребление молодого интенсивного яблоневого сада. [Текст] // Мусабеков, К.К., Есенгельдиева П.Н. / Материалы Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы мелиорации и водного хозяйства АПК в условиях четвертой промышленной революции» посвященной 70-летию ученого в области мелиорации и экологии, доктора технических наук, профессора Сейтказиева Адеубая Садакбайулы. – Тараз: Тараз университеті. – 2020. – С.344-349.

## REFERENCES:

1. P.Yessengeldiyeva. Water Consumption by a Young Apple Orchard of Intensive Type [Текст] // P.Yessengeldiyeva, K. Mussabekov, D. Nurabayev. A. Zhatkanbayev N, Tumenbayeva. Journal of Environmental Management and Tourism. – 2020 – Volume XI. Issue 5(45). – P. 1176-1183.
2. Zarubaeв, G.M. Melioraciya i istoriya razvitiya vodnogo hozyajstva Kazahstana [Текст]: konspekt lekcij / G.M. Zarubaeв, G.M. Nurabaev, G.G. Zarubaeва. – Taraz: Format-Print, 2017. – 329 s.
3. Zubairov, O.Z. Meliorativtik zhyjelerdi zhovalau [Мәтін]: оқулық / O.Z. Zubairov, O.Z. Tileukulov, D.D. Nurmambetov. – Almaty: Evero, 2017. – 272 b.
4. Sejtkaziev A.S. Vliyanie kapel'nogo orosheniya na fazy rosta i razvitiya molodogo intensivnogo yablonevogo sada v usloviyah malomoshchnyh serozemnyh pochvah ZHambyl'skoj oblasti. [Текст] // Sejtkaziev A.S., Musabekov K.K., Esengel'dieva P.N. Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal 3i intellekt, ideya, innovaciya. Kostanaj. – 2018 – №1. – S.197-203.
5. Musabekov, K.K. Vodopotreblenie molodogo intensivnogo yablonevogo sada. [Текст] // Musabekov, K.K., Esengel'dieva P.N. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Ekologicheskie problemy melioracii i vodnogo hozyajstva APK v usloviyah chetvertoj promyshlennoj revolyucii» posvyashchennoj 70-letiyu uchennogo v oblasti melioracii i ekologii, doktora tekhnicheskikh nauk, professora Sejtkazieva Adeubaya Sadakbajuly. – Taraz: Taraz universiteti. – 2020. – S.344-349.

## Авторлар туралы мәліметтер

Мусабеков Кыдыралы Кабылович – техника ғылымының кандидаты, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Мелиорация және агрономия» кафедрасының доценті, 080011 Тараз, Жулаева № 19, тел. 87470897101, e-mail: musabekov55@mail.ru.

Есенгельдиева Перизат Нургазиевна – магистр, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Мелиорация және агрономия» кафедрасының аға оқытушысы, 080020 Тараз, 12-18-35, тел. 87004304867, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru.

Қоңыр Сандуғаш Бауыржанқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті «Мелиорация және агрономия» кафедрасының оқытушысы, 080004 Тараз, 10-1-90, тел. 8707522079, e-mail: skonyr@inbox.ru.

Шоханова Индира Шохановна – бейіні бойынша докторы, М.Х. Дулати Тараз өңірлік университетінің «Менеджмент» кафедрасының аға оқытушысы, 080020 Тараз, 12-18-36, тел. 87477132263, e-mail: shohanovaindira@mail.ru.

Мусабеков Кыдыралы Кабылович – кандидат технических наук., доцент кафедры «Мелиорация и агрономия» ТарПУ им. М.Х. Дулати, 080011 г.Тараз, Жулаева № 19, тел.87470897101, e-mail: musabekov55@mail.ru.

Есенгельдиева Перизат Нургазиевна – старший преподаватель, магистр кафедры «Мелиорация и агрономия» ТарПУ им. М.Х. Дулати, 080020 г.Тараз. 2-18-35, тел. 87004304867, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru.

Қоңыр Сандуғаш Бауыржанқызы – магистр сельского хозяйства, доцент кафедры «Мелиорация и агрономия» ТарПУ им. М.Х. Дулати, 080004 г.Тараз, 10-1-90, тел. 87075220794, e-mail: skonyr@inbox.ru.

Шоханова Индира Шохановна – старший преподаватель, доктор по профилю кафедры «Менеджмент» Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, 080020г. Тараз. 12-18-36, тел.87477132263, e-mail: shohanovaindira@mail.ru.

Musabekov Kydyraly Kabylovic – PhD in Engineering, M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, 080011 Taraz. Zhulayev № 19, tel. 87470897101, e-mail: musabekov55@mail.ru.

Yessengeldiyeva Perizat Nurgazievna – senior lecturer., Master of the Department "Melioration and Agronomy", M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, 080020 Taraz. 12-18-35, mel. 87004304867, e-mail: perizat.esengeldieva@mail.ru.

Kongyr Sandugash Baurzhanovna – master of agriculture, M.Kh. Dulaty Taraz Regional University, 080004 Taraz. 10-1-90, tel. 87075220794, e-mail: skonyr@inbox.ru.

Shokhanova Indira Shokhanovna – senior lecturer., Doctor in the profile of the Department "Management" M.H.Dulati Taraz Regional University, 080020 Taraz. 12-18-36, mel. 87477132263, e-mail: shohanovaindira@mail.ru.

УДК 631.442.1: 663.2.033.2

МРНТИ 68.05.37; 68.35.47

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_47

### МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ МЕХАНИЧЕСКИХ ФРАКЦИИ ПЕСЧАНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЦ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

Наушабаев А.Х. – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан.

Базарбаев С.О. – докторант, Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан.

Василина Т.К. – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан.

Жаппарова А.А. – к.с.-х.н., профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан.

В статье представлены результаты исследования микроморфологии строения и элементного состава механических фракции пустынных песчаных почв и подвижных песков Южного Прибалхашья. Пустынные песчаные почвы из-за антропогенной нагрузки превращаются в очаги голых подвижных песчаных дюн. Они в условиях жаркого климата и сильной ветровой активности засыпают пристройки хозяйствующих субъектов и жителей селений, ухудшая их социально-экологические условия. Для восстановления плодородия подвижных песков необходимо глубокое понимание не только влияние внешних факторов почвообразования, но и сущность процессов, протекающих в их профиле. В связи, с чем целью исследований явилось сравнительное изучение микроморфологии строения, спектральных характеристик и элементного состава подвижных песков в тесной взаимосвязи с ее исходным субстратом, т.е. с пустынными песчаными почвами. Исследованиями установлено, что в результате дефляционных процессов пустынные песчаные почвы лишились 5% фракции мелкого песка. В составе минералов скелета, как пустынной песчаной почвы, так и подвижного песка господствует кварц ( $\text{SiO}_2$ ), что было подтверждено данными их элементного состава. Полученные результаты будут являться научной основой при разгадке генезиса и антропогенной эволюции подвижных песков, что в свою очередь поможет в комплексе с другими показателями разработать приемы восстановления их плодородия.

Ключевые слова: пастбища, песчаные почвы, пески, деградация, гранулометрический состав, микроморфология, элементный состав.

### MICROMORPHOLOGICAL FEATURES AND ELEMENTAL COMPOSITION OF MECHANICAL FRACTIONS OF SAND FORMATIONS OF DESERT RANGELANDS OF THE SOUTHERN PRI-BALKHASH REGION

Naushabayev A. – PhD, Associate Professor of «Soil Science and Agrochemistry», Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Bazarbayev S. – PhD student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Vassilina T. – PhD, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty.



Zhapparova A. – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty.

The research results of the micromorphology of the structure and elemental composition of the mechanical fraction of desert sandy soils and mobile sands of the Southern Balkhash region are in this article. Desert sandy soils are transformed into pockets of bare mobile sand dunes due to the anthropogenic load. In a hot climate and strong wind activity, they fill up the outbuildings of economic entities and residents of villages, worsening their social and environmental conditions. To restore the fertility of moving sands, a deep understanding is needed not only of the influence of external factors of soil formation, but also of the essence of the processes occurring in their profile. In this connection, the purpose of the research was a comparative study of the micromorphology of the structure, spectral characteristics and elemental composition of moving sands in close relationship with its original substrate, i.e. with desert sandy soils. Studies have established that as a result of deflationary processes, desert sandy soils have lost 5% of the fine sand fraction. The skeletal minerals of both desert sandy soil and mobile sand are dominated by quartz ( $\text{SiO}_2$ ), which was confirmed by the data of their elemental composition. The results obtained will be the scientific basis for unraveling the genesis and anthropogenic evolution of shifting sands, which in turn will help, in combination with other indicators, to develop methods for restoring their fertility.

Key words: rangelands, sandy soils, sands, degradation, soil texture, micromorphology, elemental composition.

### ОҢТҮСТІК БАЛҚАШ МАҢЫ ШӨЛДІ ЖАЙЫЛЫМДАРЫНДАҒЫ ҚҰМДЫ ТҮЗІЛІМДЕРДІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ФРАКЦИЯЛАРЫНЫҢ МИКРОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ ЖӘНЕ ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫ

Наушабаев А.Х. – PhD докторы, Топырақтану және агрохимия кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы.

Базарбаев С.О. – докторант, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы.

Василина Т.К. – PhD докторы, Топырақтану және агрохимия кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы.

Жаппарова А.А. – а.ш.-ғ.к., Топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы.

Мақалада Оңтүстік Балқаш маңының шөлді құмды топырақтары мен жылжымалы құмдарының механикалық фракциясының құрылымы мен элементтік құрамының микроморфологиясын зерттеу нәтижелері берілген. Шөлдің құмды топырақтары антропогендік қысым әсерінен жалаңаш жылжымалы құм шағылдарына айналады. Ыстық климатта және қатты жел әрекетінде олар шаруашылық жүргізуші субъектілердің және ауыл тұрғындарының шаруашылық ғимараттарын басып, олардың әлеуметтік және экологиялық жағдайын нашарлатады. Жылжымалы құмдардың құнарлығын қалпына келтіру үшін топырақ түзілудің сыртқы факторларының әсерін ғана емес, олардың кескінінде болып жатқан процестердің мәнін де терең түсіну қажет. Осыған байланысты, зерттеудің мақсаты жылжымалы құмдардың құрылымының микроморфологиясын, спектрлік сипаттамаларын және элементтік құрамын оның бастапқы субстратымен, яғни шөлді құмды топырақтармен тығыз байланыста салыстырмалы түрде зерттеу болды. Зерттеулер дефляциялық процестердің нәтижесінде шөлдің құмды топырақтары ұсақ құм фракциясының 5% жоғалтқанын анықталды. Шөлдің құмды топырақтың да, жылжымалы құмның да қаңқалық минералдарында кварц ( $\text{SiO}_2$ ) басым, бұл олардың элементтік құрамы туралы мәліметтермен расталды. Алынған нәтижелер жылжымалы құмдардың генезисі мен антропогендік эволюциясын ашуға ғылыми негіз болады, бұл өз кезегінде басқа көрсеткіштермен бірге олардың құнарлығын қалпына келтіру әдістерін жасауға көмектеседі.

Түйінді сөздер: жайылымдар, құмды топырақтар, құмдар, деградация, гранулометриялық құрам, микроморфология, элементтік құрам.

**Введение.** Вопросам изучения генезиса, состава, строения и свойств песчаных почв и песков в мире посвящено достаточно много работ [1, с.103-106; 2, с.59-62; 3, с.41-54; 4, с.85-90; 5, с.1125-1143; 6, с.2395-2403]. Но остается недостаточно освещенным вопросы перестройки крупно и мелкодисперсной части пустынных песчаных почв, которые подверглись антропогенной деградации. Первые, вместе с движущимися песками в форме активных дюн имеют общую площадь около 1300 млн.га, что составляет 10% поверхности суши. Пустынные песчаные почвы входят в группу Arenosols. А именно,

почвы на песчаных продуктах выветривания *insitu*, обычно, богатых кварцем рыхлых или плотных пород, а также почвы на молодых песчаных отложениях, в частности, на дюнах в пустынях и вдоль морских побережий [7, с.192]. Обширные пространства глубоких эоловых песков находятся на плоскогорьях Центральной Африки, между экватором и 30° ю.ш., в частности, крупная пустыня Калахари. Другие области распространения *Arenosols* находятся в африканском регионе Сахель (поясе тропических саванн к югу от пустыни Сахара), разных частях Сахары, центральной и восточной частях Австралии, на Ближнем Востоке и на западе Китая [7, с.192]. Огромные массивы указанных образований расположены в Узбекистане, Туркменистане и Республике Казахстан, где их площадь соответственно составляет 10,7, 26,0 и 24,9 млн.га, или 30, 59 и 9% общей площади указанных стран. Пустынные песчаные почвы пастбищ в условиях засушливости климата даже при кратковременной избыточной антропогенной нагрузке быстро теряют текстуру сложения верхних горизонтов и, за короткое время легко деградируя, превращаются в подвижные пески. Они часто становятся спутниками многих населенных пунктов и стационарных полевых стоянок крестьянских хозяйств, значительно ухудшая их социально-экономическое положение. Ученые страны Т.С. Кененбаев, А.А. Бегалина и другие в своих научных статьях касался вопросов мелиорации земель, проектирования мелиоративных систем, правильного использования почвы, ее улучшения, восстановления деградированных почв, агротехнических причин ухудшения и деградации сельскохозяйственных угодий [8, с.86-93].

Для эффективной реабилитации плодородия антропогенных подвижных песков необходимо глубокое понимание элементарных почвенных процессов (ЭПП), которые протекают в их профиле. В связи, с чем целью наших исследований явилось сравнительное изучение микроморфологии, спектральных характеристик и вещественного состава крупно и мелкодисперсной части пустынных песчаных почв и их деградированных аналогов – подвижных песков Южного Прибалхашья. Микроморфология частиц и их элементный состав, созданная геологическими процессами, является важной характеристикой, определяющей механические свойства природных и антропогенных песков [9, с.126-137]. Изучение их микроморфологии и вещественного состава в комплексе с другими позволит глубже вникнуть в различные стороны почвообразования, исследовать те процессы и порождаемые ими свойства, которые не могут быть наблюдаемы и не всегда поддаются подтверждению соответствующими количественными физическими и химическими методами исследованиями. Мы попытались проникнуть в микромир песчаных образований, представить общую картину пространственного расположения всех видимых под микроскопом мелких их деталей. Так как с их непосредственным участием протекают ЭПП, совокупность которых формирует почвенный профиль и определяет важнейшие, физические, химические, мелиоративные, агрохимические и другие свойства почв. Наконец, мы хотели сформировать характерный образ изменений во фракционном составе пустынных песчаных почв, которые были переформатированы в подвижные пески деятельностью человека и окружающей среды.

**Объект и методика исследований.** Объектами исследований явились пустынные песчаные почвы и их деградированные аналоги, представленные в виде подвижных песчаных дюн Южного Прибалхашья. Изучению подверглись их тонкодисперсная часть методом электронной просвечивающей и растровой микроскопии [10, с.5]. Образцы были взяты из пустынной песчаной почвы из глубин 0-5, 5-15 и 23-33см и песчаной дюны к.х Тарщелов с глубин 0-20 и 20-40см. В них мы изучили минералогический состав путем анализа в 100кратно увеличенных изображений, полученных с помощью автоматизированного светового микроскопа Leica DM4000B, и их микроморфологию строения, спектральные характеристики и элементный состав на специальном электронном сканирующем микроскопе JEOLJSM-6510LA (Япония). С помощью вторичных электронов, эмитированных мишенью в результате ее бомбардировки первичным электронным пучком были получены монохромные изображения высокого разрешения с широким полем зрения и большим диапазоном увеличений и электронные спектры без существенных энергопотерь. В режиме сканирования образцов пустынной песчаной почвы и песка, ускоряющее напряжение составляло до 30 кэВ, разрешение до 3,0 нм и увеличение снимка до 100 и 4000 раз. Ход работы был следующим. Частицы почв и их отдельные зерна помещались на двустороннюю липкую ленту (скотч). Образцы перед исследованием в микроскопе покрывались (напылялись) проводящим слоем (обычно это или углерод (C), или золото (Au), серебро (Ag), платина (Pt)) на специальной установке – вакуумном poste. Затем частицы почв и их отдельные зерна были приклеены на подложку (держатель образцов) клеем, которая по истечению времени хорошо высохла и заполимеризовалась. Так как используемые образцы не выделяют газы и жидкости с поверхности и из пор, нами не проводилась предварительная тренировка образцов в какой-либо вакуумной камере, т.е. образцы для прибора какой-либо опасности не представляли. Чтобы не создавать проблем при перемещении с образца на образец в микроскопе, они отсортированы по их размеру и высоте.

Анализ микростроения пустынной песчаной почвы и песка включал изучение изображений, показывающие расположение и ориентировки их скелетных зерен и состояний плазмы, получение общих представлений о гранулометрическом составе и минералов тонкодисперсной фракции почв.

**Результаты и их обсуждение.** Основным материалом для образования пустынных песчаных почв Южного Прибалхашья послужили древнеаллювиальные отложения р. Иле, которая в ее дельтовой части, много раз меняя направление, откладывала материал различного гранулометрического состава, в том числе песок. В результате последующего развевания образовались современные песчаные массивы Прибалхашья (S=7300 млн.га) [11, с.13-38]. Здесь исходная пустынная песчаная почва возле населенных пунктов, из-за активной неумелой хозяйственной деятельности человека практически полностью лишилась растительности. Указанные обстоятельства в условиях пустыни с высокой ветровой активностью способствовали появлению и последующему быстрому ускорению дефляционных процессов. Это привело к полному исчезновению почвенного покрова с образованием очагов голых подвижных песков, где не остались даже следы от первоначальной почвы. Дальнейшая золовая обработка господствующими ветрами привело к образованию песчаных дюн, где на ее поверхности песчаный материал находится в мобильном состояний. Это в свою очередь послужило к постепенной перестройке не только химического состава антропогенно-деградированных пустынных песчаных почв и песков, но ее фракционного состава. По нашим данным пустынные песчаные почвы Южного Прибалхашья состоят в среднем на 94,0% из мелкого песка (0,25-0,05мм) в пределах 0-20см. Однако, уничтожение растительного покрова, а также дальнейшее продолжительное и интенсивное переивание песчаных масс ветром привело к дестабилизации поверхности пустынной песчаной почвы. Это послужило причиной заметного снижения доли вышеуказанной фракции до 89,2%. Тогда как в подвижных песках Каракумов, Кызылкумов и Мойынкумов они составляют 99, 96 и 98% соответственно, что говорит об иххорошей отсортированности. Кроме того в подвижных песках песчаной дюны установлено увеличение фракций крупного и среднего песка (1,0-0,25мм) в среднем от 1,1 до 6%. В связи чем, для глубокого понимания процессов трансформации песчаной почвы в подвижные пески нами изучены микроморфология их крупно и тонкодисперсной фракции сканирующим электронным микроскопом (СЭМ) (рис.1).

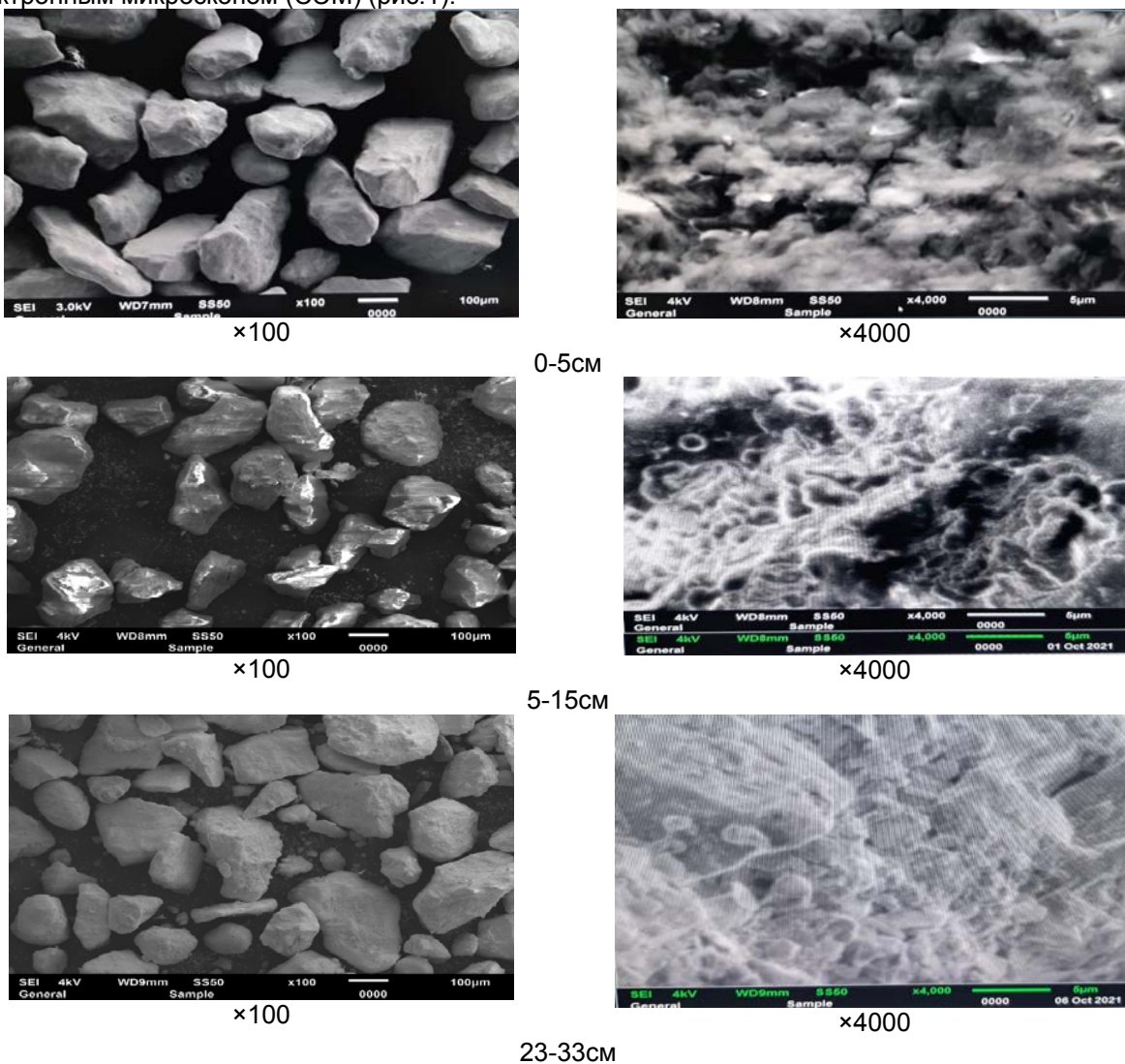


Рисунок 1 – Снимок сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) микростроения частиц пустынной песчаной почвы

Анализ 100 кратно (ускоряющее напряжение 3-4 кэВ) увеличенных изображений элементарного микростроения образца верхнего 0-5см слояпустынной песчаной почвы показал, что она состоит из зерен мелкого песка размером 0,1-0,3мм (100-300 $\mu$ m), неправильной формы, взаимно не связанных между собой в почвенной массе (рисунок 2). Среди тонких зерен песка встречаются беспорядочно расположенные частицы с удлинёнными и плоскими формами. На снимке видно, что частицы в слое 0-5см имеют слабоокатанные угловатые грани. Зерна сохранили свою первоначальную форму, плоскости их не сильно затронуты истиранием, лишь края и углы несколько закруглены. Такая форма зерен может встречаться в почвах, развитых на осадочных породах (например, песчанике и песчаных наносах) [10,с.5]. На поверхности ребер песчаных частиц наблюдаются микроямочки, многочисленные следы разъеданий, что характерно для зерен многократно перевеянных и переотложенных в прошлом.

Увеличенные изображения взаимно расположенных частиц почвенной массы до 4000 раз показывают, что на поверхности частиц концентрированы сгустки шершавой неагрегированной плазмы. Они напоминают скопление туч с темными участками. Среди этой плазмы проглядываются выпирающие острые края повышенной поверхности частицы песка. При 100 кратном увеличении образца, взятого из нижележащего 5-15см слоя можно наблюдать хаотично расположенные частицы размером 100-150 микрон в ширину и около 200-300 микронвытянутую в длину. Они имеют местами остроугольные и слабоокатанные края и слоистую полосную обработку поверхности. Отдельно от зерен мелкого песка, на заднем фоне проглядываются более тонкие частицы плазмы. На снимке некоторые участки зерен песка просвечиваются от облучения, что создает их белесоватость. Частицы имеют неправильную форму с слабошероховатой поверхностью на их ребрах. На снимке увеличенного в 4000 раз на поверхности частицы видны извилистые волнообразные с кольцами формами, напоминающее состояние задымление горючего вещества. Кроме того, обнаруживаются затемненные микрозоны, по-видимому, места углублений. Такое состояние поверхности частицы, вызвана шероховатостью ее поверхности, вызванная концентрацией здесь, по-видимому, органоминеральной плазмы в связи с расположением корневой массы псаммофилов. Глубже по профилю на глубине 23-33см характерный образ микростроения скелета и плазмы пустынной песчаной почвы выглядит следующим образом (рисунок1). На увеличенном в 100 раз изображении видно, что частицы имеют неправильные формы. При увеличении цифрового зума изображения за счет увеличения размера пикселей показывает шероховатость поверхности частиц, вызванная цементированными группами частиц более мелкого размера. На некоторых из них прослеживаются горизонтальные полосы и царапины, образованные при физическом их трении и истирании. Края частиц имеют угловатость с островатыми и слабоокатанными гранями, без каких-либо явно видимых пор и углублений. Отличие от предыдущих горизонтов заключается в том, что здесь обнаруживаются отколовшиеся обломки с острыми гранями, которые имеют более мелкие размеры. Видимо это характерно как для кварца, так и для полевых шпатов. На единице площади изображения общее количество зеренмелкого песка (0,25-0,05мм) составляет 75%, из них13% более крупного (200-300 микрон в ширину и длину) и 87% мелкого (25-100 микрон) размера. Местами частицы имеют удлиненные и плитчатые формы. На снимке увеличенный в 4000 раз на поверхности частицы наблюдаются формы, напоминающие нитевидную мицеллу, которые действительно могут являться нитками грибов или мицелий, которые обволакивают края очень тонких хлопьевидных продуктов выветривания. На рисунке 1 отчетливо видны отдельные тонкие частицы с затененными ребрами.

Микроморфологический анализ микростроения подвижного песка на изображении показал, что при 100 кратном увеличении на гудине 0-20 см мелкозернистый песчаный материал имеет неправильные формы с обработанными, слабоокатанными углами, неровной волнистой выровненной поверхностью ребер и ямочками. Окатанность зерен песка обычно связано с истиранием и трением частиц в результате эоловых процессов. Дальний перенос песка ветром сопровождается раздроблением малоустойчивых минералов и стачиванием острых углов у устойчивых. В связи, с чем частицы подвижного песка на изображении имеют следы механического воздействия в виде царапин и полос. Образование последних связано с перемещением песка размером >0,1-0,5мм в основном сальтацией (скачками) или перекачиванием по поверхности почвы. Это в свою очередь приводит к обработке поверхности и раздроблению верхней оболочки частиц (рис.2). Отколовшиеся обломки при этом образуют самостоятельную минеральную плазму, диаметром <0,5 мм или же слипаясь и цементируясь с более крупными частицами образуют неоднородные формы, которые в воздухе переносятся ветром, главным образом, во взвешенном состоянии.

Увеличение образца песка до 4000 раз показал, что поверхность частицы, взятый из глубины 0-20см имеет более-менее однородное состояние поверхности, что, по-видимому, связано с эоловой их обработкой. Рельеф поверхности частицы напоминает извилины с микрозонами перепадов высот. А увеличение образца, взятого с глубины 20-40см в 100 раз, показал, что мелкозернистые пески (0,25-0,05мм) имеют неправильную форму, слабоокатанные грани и следы, и полосы механических воздействий (ударение и трение). При детальном рассмотрении поверхности частиц песка на рисунке в

состоянии зума, то можно увидеть плазму в виде как отдельно стоящих частиц, так и в виде скопленных неясного происхождения. Видимых ямочек и трещин не наблюдается. При увеличении образца частицы песка в 4000 раз видны извилистые нитевидные связки на краях граней, которые видимо, имеют органическое происхождение. Более темные микрозоны представлены углублениями.

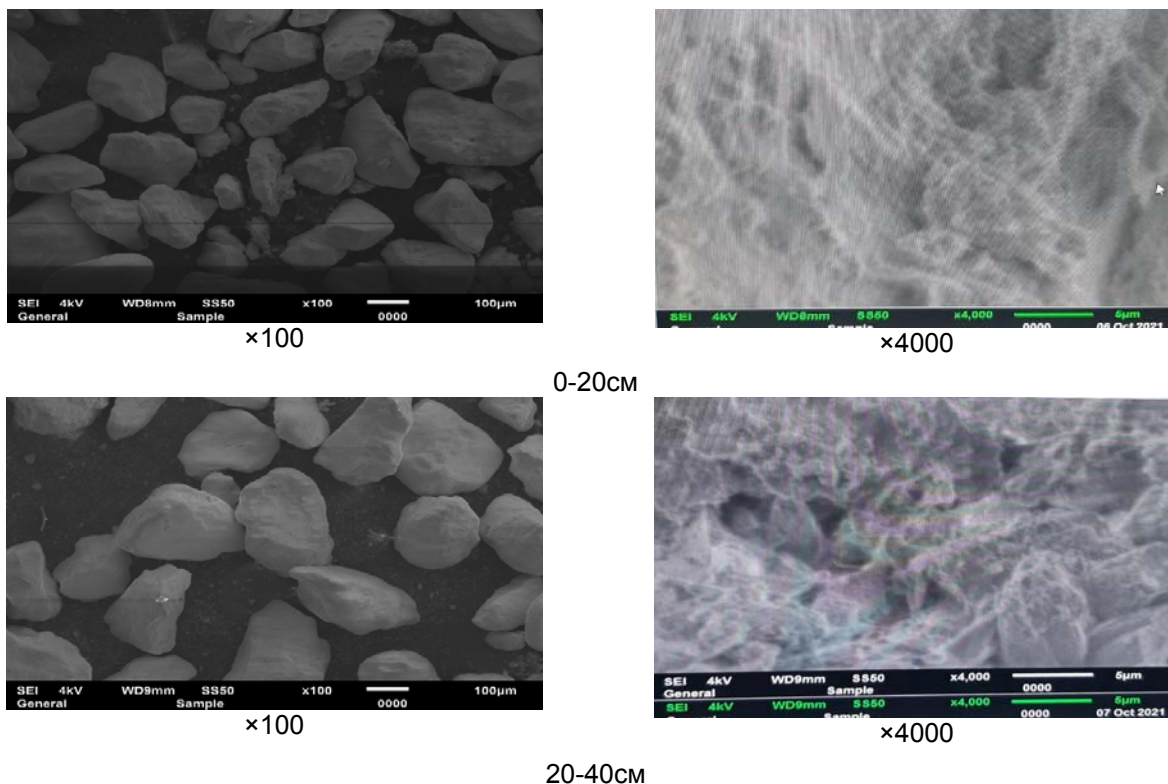


Рисунок 2- Снимок СЭМ внутреннего строения частиц песка

Для определения элементного состава пустынной песчаной почвы и подвижного песка нами проводились исследования их современными методами спектроскопии, одним из которых является рентгенофлуоресцентный анализ вещества (РФА). Сущность метода заключается в облучении флуоресцентным рентгеновским излучением, т.е. бомбардировкой электронами микрозон отдельных частиц скелета и плазмы. При перескакивании электрона с одной субоболочки частицы на другую энергия в форме электромагнитного излучения отдается, если электрон переходит на субоболочку с более низким энергетическим уровнем, или поглощается, если электрон переходит на субоболочку с более высоким энергетическим уровнем. В результате чего возникают спектры, состоящие из линии, которые показывают содержание того или иного иона в зависимости от импульсов за 1 секунду, возникающие при облучении. Качество и размещение спектральных линий можно связать с различными электронными оболочками, субоболочками и орбиталями, обнаруживаемыми в атоме. Облучению подверглись микрозоны (001 и 002) образцов пустынных песчаных почв и подвижных песков. Ниже на графике ось абсцисса представлена испускающая энергия рентгеновского излучения (кэВ – килоэлектронвольт) в области видимого диапазона зеленого и инфракрасного (ИК) спектров. Энергия излучения варьируется в пределах от 0 до 20 кэВ, а электрическое напряжение равно 5,0 кВ. Тогда как в оси ордината показано число (counts) рентгеновских квантов электромагнитного излучения (фотонов), измеренных за секунду (имп/с – количество импульсов за секунду) в зависимости от атомных весов элементов. В инфракрасной области энергия квантов относительно невелика, а соответствующие частоты колебаний близки к частотам различных видов колебаний атомов (ионов) в кристаллической решетке минералов или в молекулах. В трубке для лёгких и средних элементов вполне достаточно установить напряжение 10 кВ и 20-30 кВ соответственно. Дальнейшее повышение значений силы тока и напряжения до 40-50 кВ осуществляется для более тяжелых элементов. Изученных нами образцах пустынных песчаных почв и подвижных песков проверить присутствие железа и празеодима в зеленом и красном спектре не удалось, по причине того, что при постепенном повышении силы тока и напряжения в трубке до 5,0 кВ образцы начали испускать дым. Известно, что железо при облучении рентгеновскими лучами испускает фотоны  $K\alpha=6,4\text{кэВ}$ . Значения электрического напряжения элементов (C, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, K, Ca) в трубке в порядке их последовательного утяжеления соответственно составило 0.277, 0.525, 1.041, 1.253, 1.486, 1.739, 2.013, 2.307, 3.312 и 3.690 кэВ.

Элементный анализ микрозон (001 и 002) образца пустынной песчаной почвы, взятый с глубины 0-5см показал, что в них абсолютно доминирует кислород (O) в диапазоне зеленого и инфракрасного спектров при почти одинаковых значениях (~7400) импульсов за секунду (рис.3). Затем на втором месте идет кремний (Si), дальше по мере убывания алюминий (Al), магний (Mg), углерод (C), натрий (Na), фосфор (P), сера (S), калий (K) и кальций (Ca). В инфракрасном спектре до 1кэВ можно увидеть небольшие скачки импульсов, показывающих наличие железа. Единственное отличие двух микрозон – это в содержании углерода. Последнее во второй микрозоне чуть больше (1400 импульсов), это, по-видимому, связано с бомбардировкой электронами плазмысодержащее органическое вещество.

Еще глубже по профилю пустынной песчаной почвы в горизонте 5-15см облучению подверглись две микрозоны взятого образца (001 в темной и 002 в осветленной от облучения микрозонах). В двух микрозонах несмотря на различие в количествах импульсов за секунду (имп/с) в элементном составе присутствуют в порядке убывания такие элементы как O, C, Si, Al, Mg, Na, P, S, K, Ca в зеленом и инфракрасном спектре. Последнее также показывает присутствие железа. Здесь в порядке распределения элементов и всплесках импульсов есть различие от предыдущего горизонта. В этом слое углерод занимает вторую позицию после кислорода, тогда как в самом верхнем слое она находилась после магния на пятом месте. В образце взятой из глубины 23-33см присутствие и распределение элементов такой же, как и в горизонте 0-5см. Здесь хотелось бы отметить, что количество импульсов от электромагнитного излучения в микрозонах образцов различное, что связано от особенностей строения субоболочек и вида минералов.

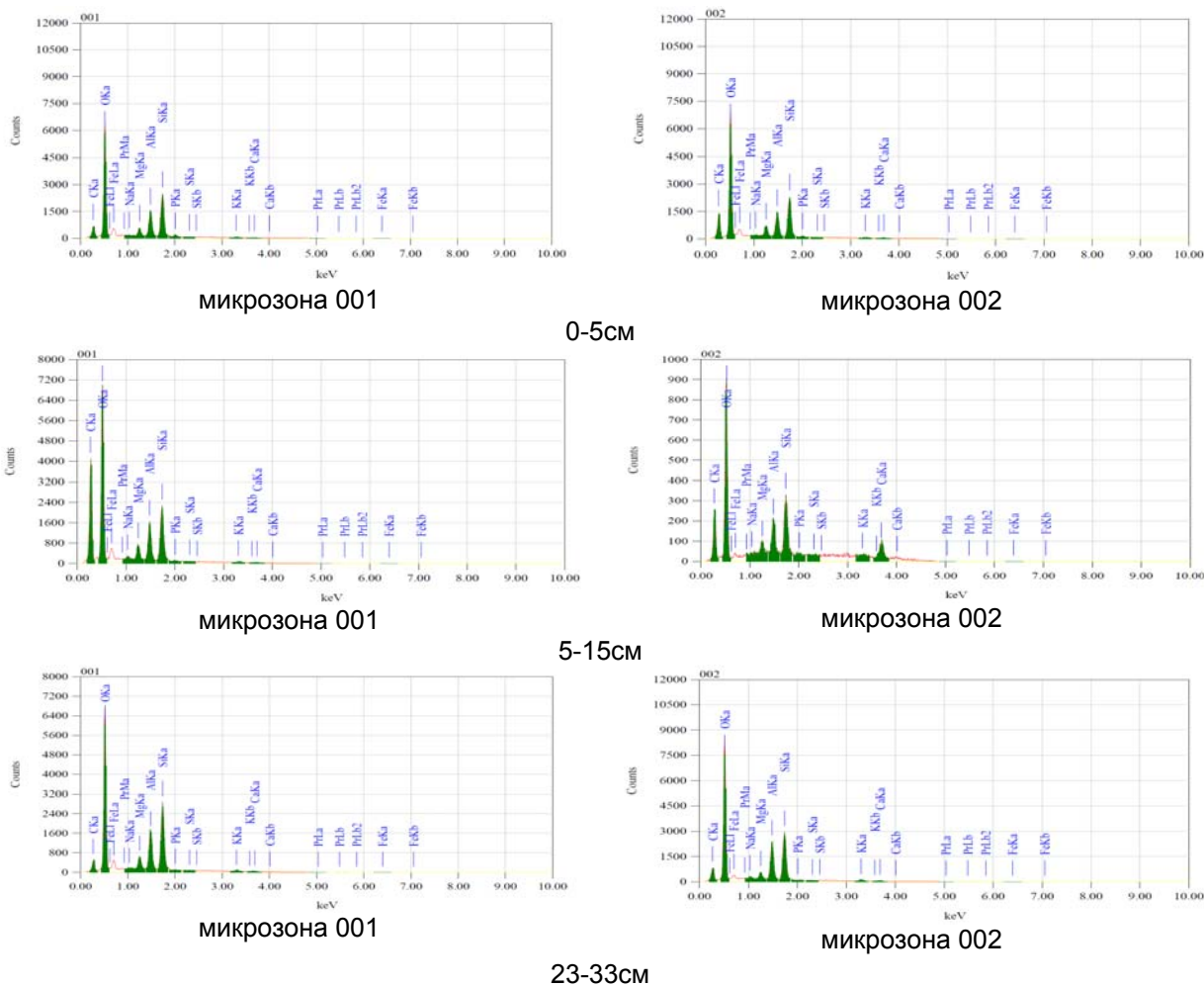


Рисунок 3 – Рентгено-флуоресцентные спектры пустынно-песчаной почвы

Элементный состав образца подвижного песка, взятого из глубины 0-20см показывает, что 001 микрозоне образца присутствуют те же элементы, что и в пустынной песчаной почве, но здесь доминирующую позицию занимает кремний (рис. 4). В микрозоне №002 образца похожая картина в распределении элементов в зеленом и ИК спектрах. На нижележащем слое 20-40см подвижного песка в микрозоне 001 образца среди выявленных излучением элементов снова господствует кремний, а затем алюминий. Если сравнить, микрозоны 001 образцов, взятых с глубин 0-20 и 20-40см,

то при их одинаковых максимальных значениях импульсов за секунду, то в нижнем слое элементный состав менее ярко выражен.

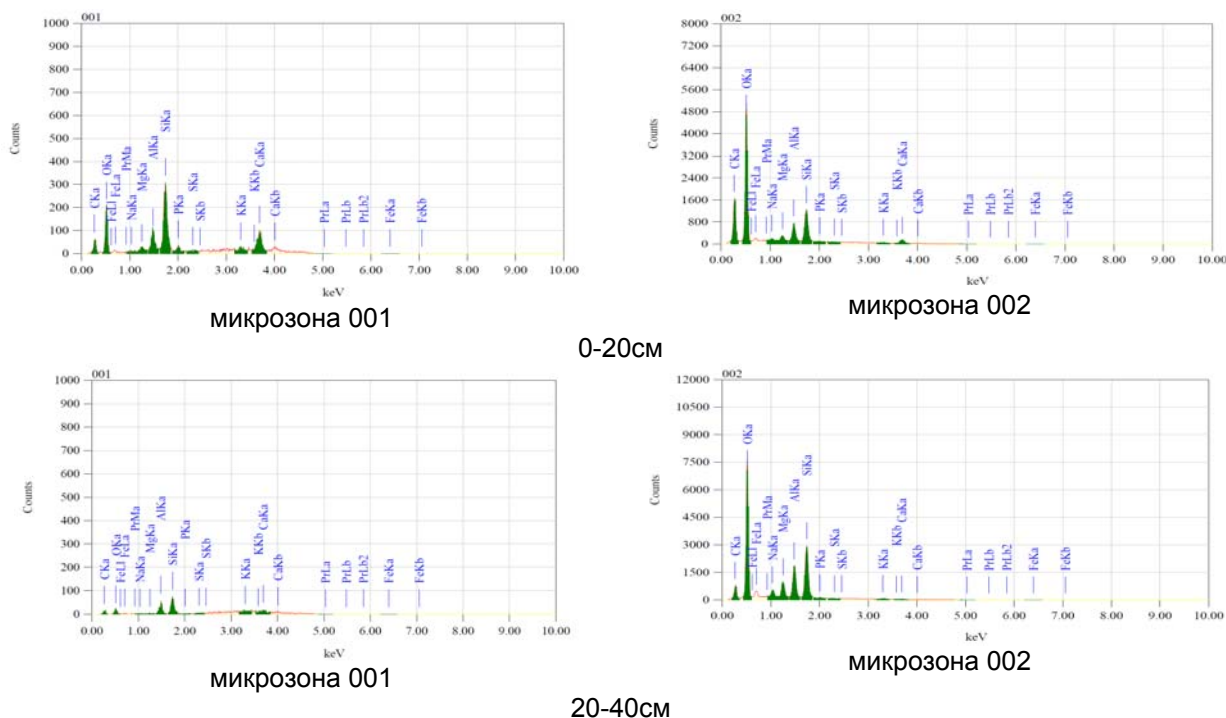


Рисунок 4 – Рентгено-флуоресцентные спектры частиц подвижного песка

По преобладанию тех или иных минералов различают в них главные, примеси и редкие минералы. В минералогическом составе пустынных песчаных почв и песков главным по составу (80-95%) большей частью является кварц (кварцевые пески). Затем полево шпат, магнетит и др. В качестве примеси (до 10-15%) выступают глауконит, слюды, хлорит, кальцит, магнетит, обломки горных пород. К редким (1-2%) обычно относят гранат, эпидот, турмалин, оливин, рутил [12, с.66-69]. А.Г. Гаель отмечает, что Прибалхашские пески пустынь и полупустынь характеризуются более благоприятным в смысле плодородия минералогическим составом: меньшим содержанием кварца (30-60%), повышенным содержанием полевого шпата, кальцита. Действительно анализ 100кратно увеличенных изображений минералогического состава фракции пустынных песчаных почв и песков показал, что они состоят в основном из физического устойчивого кварца (рис.5). Это подтверждается данными химического состава механических фракции песка. Согласно данным И.Ф. Гаркушы [8, с.344-345] крупный песок (1,0-0,2 мм) состоит на 93,6% из кварца (SiO<sub>2</sub>). А в мелком песке (0,2-0,04мм) концентрированы 94,0% кварца. В них по сравнению с крупным песком несколько увеличивается содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2,0, 1,5 и 0,1%). Последнее обстоятельство говорит о большом присутствии в мелком песке полевого шпата. Далее по мере уменьшения размера частиц до фракции ила в составе вторичных глинистых минералов снижается процентная доля кварца до 53,2%, значительно увеличивается Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> соответственно до 21,5 и 13,2%.

Пустынные песчаные почвы и подвижные пески хорошо отсортированы. В сравнении первые имеют больше минералов меньшего размера, чем вторые. Причиной тому является подвижность верхнего слоя песков, что обусловило к выносу частиц более легкого и мелкого размера. Наиболее отсортированными являются пески золовые и современные аллювиальные. Из рисунка 5 видно, что в проходящем свете кварц имеет прозрачность, местами стеклянный блеск. Но на поверхности некоторых из них при увеличении изображения видны налеты примесей, ржавчины гидроокиси железа, имеющие красноватый оттенок. Обычно элементарные примеси в кварце придают различные цвета. Но также имеются единичные минералы кварца, которые интенсивно окрашены в красноватый оттенок. Этот минерал имеет твердость 7 и у нее отсутствует плоскости спайности. Здесь отсутствуют минералы кварца непрозрачного мутного грязно-серого, либо молочного цвета. Из-за малой светопропускающей способности на фоне прозрачных кварцевых минералов присутствуют более темные вовсе непрозрачные минералы, которые являются полевыми шпатами и другими первичными минералами. Их состояние, является, результатом их выветривания и образование из них глинистых продуктов. Вторичных минералов в подвижных песках немного. Они как и пустынные песчаные почвы слабокарбонатны (CO<sub>2</sub> 1,14-2,42%), поэтому не исключено что на поверхности частиц присутствуют налеты карбонатов кальция и магния.

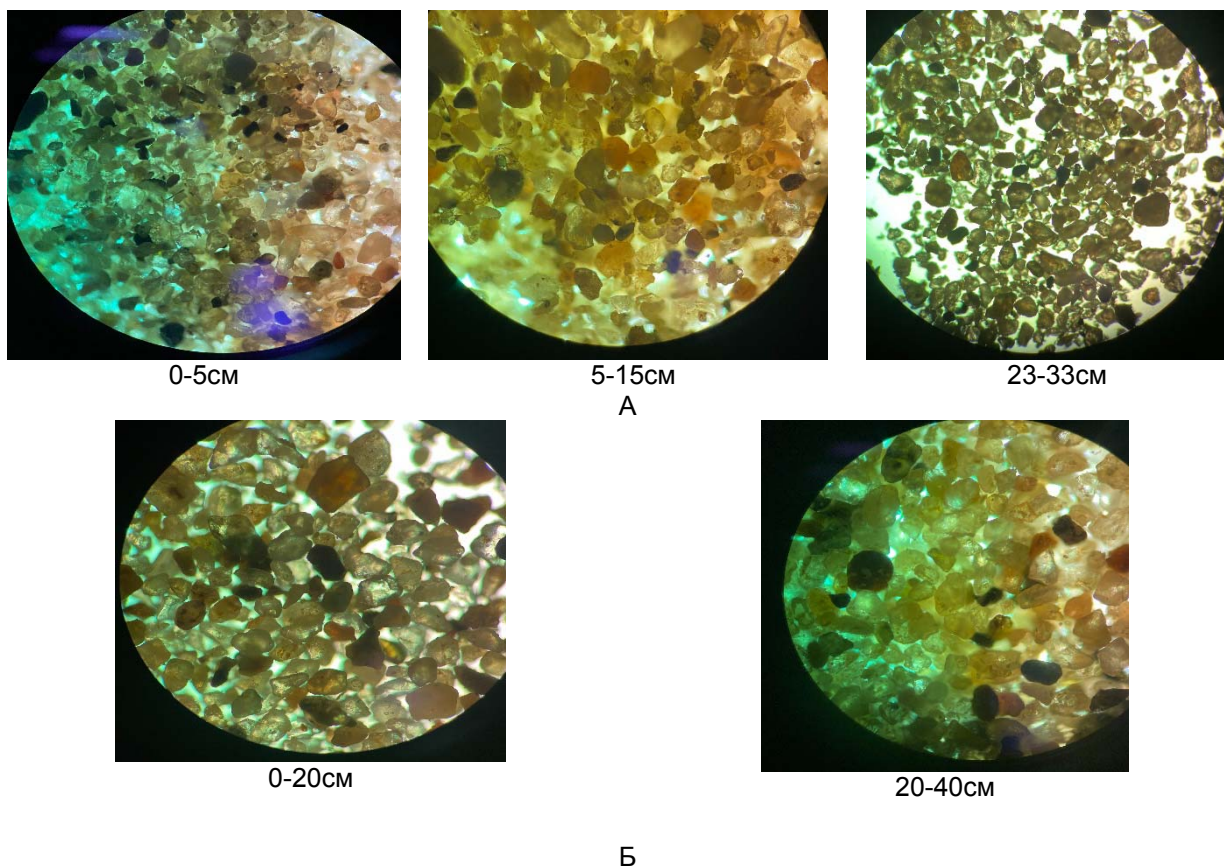


Рисунок 5 – Минералогический состав пустынной песчаной почвы (А) и подвижного песка (Б)

Механические фракции пустынной песчаной почвы и песка имеют также различный химический состав. Для определения элементного состава образцов пустынной песчаной почвы и подвижного песка Южного Прибалхашья применялся метод рентгено-флуоресцентного анализа. Содержание химических элементов в образцах определялся в микрозонах в пределах 25 мкм.

Как показывают данные таблицы 1, в элементном составе фракции пустынной песчаной почвы абсолютным преобладанием характеризуются ионы кислорода (O) и кремния (Si). Их массовая доля по генетическим горизонтам почвы варьируется в различных пределах. Так, в горизонте 0-5, 5-15 и 23-33см массовая доля кислорода составляет соответственно 43.38-41.81, 32.77-30.09 и 42.88-43.95%, а кремния 26.30-21.90, 15.89-14.96 и 28.15-23.51%. Но на глубине 5-15см массовая доля вышеуказанных элементов приблизительно на 5-10% меньше по сравнению с другими горизонтами. Из этих данных следует, что фракции рассматриваемых почв в основном состоят из кварца (SiO<sub>2</sub>), которая является наиболее устойчивым инертным минералом к выветриванию на земной поверхности, т.е. в песках. Однако, согласно рентгеноструктурному анализу некоторых авторов, встречается и криптористаллический, вторичный кварц. Еще чаще он находится в тесном срастании с другими минералами. Кварц не являются источником элементов питания для растений.

Таблица 1– Массовая доля элементного состава фракции пустынной песчаной почвы, % от 100%

| Глубина образца почв, см | Микрозоны | C     | O     | Na   | Mg   | Al    | Si    | P    | S    | K    | Ca    |
|--------------------------|-----------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0-5                      | 001       | 8.39  | 43.38 | 0.21 | 3.46 | 13.44 | 26.30 | 1.62 | 0.27 | 1.53 | 1.39  |
|                          | 002       | 16.01 | 41.81 | 0.32 | 4.16 | 11.33 | 21.90 | 0.93 | -    | 1.40 | 2.15  |
| 5-15                     | 001       | 35.24 | 32.77 | 0.51 | 3.19 | 9.51  | 15.89 | 0.44 | 0.08 | 1.44 | 0.94  |
|                          | 002       | 15.09 | 30.09 | 0.05 | 2.50 | 7.92  | 14.96 | 0.72 | 0.06 | 1.72 | 26.89 |
| 23-33                    | 001       | 5.98  | 42.88 | -    | 3.88 | 14.56 | 28.15 | 0.30 | 0.10 | 2.46 | 1.69  |
|                          | 002       | 8.05  | 43.95 | 0.66 | 2.32 | 16.05 | 23.51 | 0.02 | -    | 3.20 | 2.25  |



После кремния преобладающую позицию занимает алюминий (Al), массовая доля которой составляет на глубинах 0-5, 5-15 и 23-33см составляет 13.44-11.33, 9.51-7.92 и 14.56-16.05%. Она, соединяясь с кислородом, образует  $Al_2O_3$ . На глубине 5-15см массовая доля алюминия меньше, чем в других горизонтах, как и кислорода и кремния, что связано с увеличением массовой доли углерода (С). Последнее обусловлено, по-видимому, наличием органического вещества (мелкие корни псаммофилов расположены в этом слое), которая находится в тесной взаимосвязи с минеральной частью почвы. На глубинах 0-5, 5-15 и 23-33см массовая доля углерода составляет соответственно 8.39-16.01, 35.24-15.09 и 5.98-8.05%. В составе фракции также присутствуют другие ионы, массовую долю которых можно расположить в ряд по убыванию и по глубине почвы (0-5, 5-15 и 23-33см): Mg (2.32-4.16%), Ca (0.94-2.25%), K (1.40-3.20%), P (0.02-1.62%), Na (0.05-0.66%) и S (0.06-0.27%). Присутствие этих ионов в небольшом количестве дает основание их отнести к примесям. Они, в свою очередь, соединяясь с кислородом, образуют  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  и отчасти  $Fe_2O_3$ .

Анализ элементного состава образцов подвижного дюнного песка, образовавшегося в результате деградации нормальных пустынных песчаных почв, показал, что на первых (001) микрозонах образцов, взятых из глубин 0-20 и 20-40 см, доминирует Si (23.63 и 35.22%), тогда как во вторых микрозонах образцов – O (39.72 и 42.45%). Интересным является тот, факт, что в элементном составе подвижного песка массовая доля Санамного больше, чем у пустынной песчаной почвы (табл.2). Ее значение в двух микрозонах образцов глубины 0-20см и в первой микрозоне фракции 20-40см варьирует от 11.34 до 43.03%. Тогда как во второй микрозоне глубины 20-40см ее массовая доля незначительное (1,27%). Здесь также существенную массовую долю занимает Al, ее особенно больше (13.34-17.06% против 6.41-6.74%) в микрозонах (001 и 002) образцов, взятых из глубины 20-40см песчаной дюны. После вышеприведенных элементов С имеет почти близкие значения массовой доли (6.12-9.44%), за исключением микрозоны 002 глубины 0-20см, где она достигает 23.63%. Массовая доля К имеет почти одинаковые значения в первых микрозонах глубин 0-20 и 20-40см (5.09-5.24%) и у вторых (1.03-1.37%), но на четыре единицы меньше. Остальные элементы (Na, P, Mg) имеют массовые доли, равные и не превышающие 3%.

Таблица 2– Массовая доля элементного состава фракции песка, % от 100%

| Глубина образца почв, см | Микрозоны | С     | О     | Na   | Mg   | Al    | Si    | P    | S    | K    | Ca    |
|--------------------------|-----------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 0-20                     | 001       | 6.12  | 11.45 | -    | 0.94 | 6.41  | 23.63 | 3.03 | 0.14 | 5.24 | 43.03 |
|                          | 002       | 23.63 | 39.72 | 0.57 | 1.70 | 6.74  | 14.83 | 0.25 | 0.17 | 1.03 | 11.34 |
| 20-40                    | 001       | 9.44  | 7.12  | 0.36 | 0.55 | 17.06 | 35.22 | 0.29 | 0.96 | 5.09 | 23.92 |
|                          | 002       | 7.69  | 42.45 | 2.18 | 5.41 | 13.34 | 25.79 | 0.39 | 0.13 | 1.37 | 1.27  |

Таким образом, из вышеизложенного следует, что микрозоны фракции подвижных песков по сравнению с пустынными песчаными почвами имеют не однородный элементный состав. У них основная массовая доля элементов приходится не только на кислород, но и на кремний и кальций. Это может быть обусловлено особенностями самих образцов, их строением и наличием примесей. Ионы в зависимости от их особенностей соединяясь с кислородом образуют различные соединения как  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ ,  $Fe_2O_3$ .

**Закключение.** Пустынные песчаные почвы пастбищ Южного Прибалхашья на месте населенных пунктов и стоянок крестьянских хозяйств, занимающихся отгонным животноводством подвержены антропогенной деградации. В результате чего они за короткий срок превратились в очаги подвижных песков, представленные в виде обособленных и взаимосвязанных между собой песчаных дюн. Последние абсолютно оголены из-за полного уничтожения растительности, что в условиях аридного климата и дефляционных процессов значительно ухудшают экологические и социально-экономическое положение хозяйствующих субъектов, засыпая их пристройки. Трансформация первоначальной пустынной песчаной почвы в подвижные пески привели не только к полному исчезновению гумусового горизонта, но и к изменению их фракционного состава. Установлено, что пустынные песчаные почвы в слое 0-20см на 94,6% состоят из мелкого песка. Тогда как у их деградированных аналогов подвижных песков ее содержание уменьшилось до 89,2%, а фракции крупного и среднего песка увеличились в среднем от 1,1 до 6%.

В минералогическом составе пустынной песчаной почвы и песка значительную часть занимает кварц ( $SiO_2$ ). Из-за ее высокой устойчивости к физическому выветриванию, не изменяя свой химический состав, она в основном концентрируется во фракциях крупного и мелкого песка. Под микроскопом кварц имеет прозрачность и стеклянный блеск в проходящем свете, а также красноватые налеты ржавчины гидроокиси железа на их поверхности. На фоне отдельно стоящих минералов кварца, ее вторичные крипто-кристаллические формы находятся в тесном срастании с другими

минералами ( $KAlSi_3O_8$ ), которые не пропускают свет и окрашены в более темные цвета. В монохромных изображениях 100 и 4000 кратного увеличения, хаотично расположенные частицы пустынной песчаной почвы имеют удлиненные и местами плоские неправильные формы, слабоокатанные угловатые грани, шершавую неоднородную поверхность у ребер с ямочками, полосами и царапинами механического воздействия. Тогда как частицы подвижных песков кроме вышеуказанных особенностей характеризуются более очищенной поверхностью от неагрегированной плазмы в связи с их постоянной золовой обработкой.

В элементном составе фракции пустынной песчаной почвы (0-33см) в зеленом и инфракрасном спектре обнаружены O (30.09-43.95%), C (5.98-35.24%), Si (14.96-28.15%), Al (7.92-16.05%), Mg (2.32-4.16%), K (1.40-3.20%), Ca (0.94-2.25%), P (0.02-1.62%), Na (0.05-0.66%), S (0.06-0.27%) и Fe. В слое 0-40см подвижного песка вышеуказанные элементы расположились в следующей последовательности в зависимости от их массовой доли: Ca (1.27-43.03%), O (7.12-42.45%), C (6.12-23.63%), Si (6.41-17.06%), Al (6.41-17.06%), Mg (0.55-5.41%), K (1.03-5.24%), P (0.25-3.03%), Na (0.36-2.18%), S (0.13-0.96%) и Fe. Такая вариация массовой доли элементного состава зависит от особенностей строения частиц, их кристаллической решетки, наличия примесей и др.

Таким образом, результаты исследований в комплексе с другими показателями позволяют раскрыть сущность антропогенных элементарных процессов, протекающих в профиле пустынных песчаных почв и их деградированных аналогов – подвижных песков. Полученные результаты станут научной и технологической основой эффективной реабилитации очагов подвижных песчаных дюн Южного Прибалхашья.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **Huang, J. Soil and environmental issues in sandy soils** [Text] / J. Huang, A. Hartemink // Earth-Science Reviews. – 2020. – Т. 208. – P. 103-106.
2. **Pye, K. Aeolian sand and sand dunes** [Text] / K. Pye, H. Tsoar // Springer Science & Business Media, 2008. – P. 59-62.
3. **Abuodha, J. Grain size distribution and composition of modern dune and beach sediments, Malindi Bay coast, Kenya** [Text] / J. Abuodha // Journal of African Earth Sciences. – 2003. – Т. 36. – №. 1-2. – P. 41-54.
4. **Ahmed, E.A. Mineralogical characteristics of the Quaternary sand dunes in the eastern province of Abu Dhabi, United Arab Emirates** [Text] / E. A. Ahmed // Quaternary Deserts and Climatic Change. – 2020. – P. 85-90.
5. **Honda, M. Geochemical, mineralogical and sedimentological studies on the Taklimakan Desert sands** [Text] / M. Honda, H. Shimizu // Sedimentology. – 1998. – Т. 45. – №. 6. – P. 1125-1143.
6. **Wang, X. M. Sandy desertification: Borne on the wind** [Text] / X. M. Wang // Chinese science bulletin. – 2013. – Т. 58. – №. 20. – P. 2395-2403.
7. **Wrb, I. "World reference base for soil resources 2014"** [Text] / I. Wrb. – Update, 2015: – P. 192.
8. **Kenenbayev, T.S. Features of Reclamation and reclamation of agricultural land** [Text] / T.S. Kenenbayev, A.A. Begalina, A. A. Tleppeyeva // Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation" of Kostanay State University named after A. Baitursynov. – No. 1. – 2019. – P. 86-93.
9. **Zhou, B. Micromorphology characterization and reconstruction of sand particles using micro X-ray tomography and spherical harmonics** [Text] / B. Zhou, J. Wang, B. Zhao // Engineering geology. – 2015. – Т. 184. – P. 126-137.
10. **Громовик А.И. Современные инструментальные методы в почвоведении** [Текст] / А.И. Громовик, О.А. Йонко // Теория и практика. – Воронеж, 2010. – С. 5.
11. **Sokolov, S.I. Soils of Kazakhstan** [Text] / Е.И. Парфенова, Е.А. Ярилова // Soils of the Almaty region. Issue 4. Kaz Book Trade. Almaty. – 2017. – P. 13-38.
12. **Бабаев, А.Г. Опыт стабилизации подвижных песков в бассейне Аральского моря** [Текст] / А.Г. Бабаев // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2015. – №1-2. – С. 66-69.

#### REFERENCES:

1. **Huang, J. Soil and environmental issues in sandy soils** [Text] / J. Huang, A. Hartemink // Earth-Science Reviews. – 2020. – Т. 208. – P. 103-106.
2. **Pye, K. Aeolian sand and sand dunes** [Text] / K. Pye, H. Tsoar // Springer Science & Business Media, 2008. – P. 59-62.
3. **Abuodha, J. Grain size distribution and composition of modern dune and beach sediments, Malindi Bay coast, Kenya** [Text] / J. Abuodha // Journal of African Earth Sciences. – 2003. – Т. 36. – №. 1-2. – P. 41-54.

4. **Ahmed, E. A. Mineralogical characteristics of the Quaternary sand dunes in the eastern province of Abu Dhabi, United Arab Emirates** [Text] / E. A. Ahmed // Quaternary Deserts and Climatic Change. – 2020. – P. 85-90.
5. **Honda, M. Geochemical, mineralogical and sedimentological studies on the Taklimakan Desert sands** [Text] / M. Honda, H. Shimizu // Sedimentology. – 1998. – Т. 45. – №. 6. – P. 1125-1143.
6. **Wang, X. M. Sandy desertification: Borne on the wind** [Text] / X. M. Wang // Chinese science bulletin. – 2013. – Т. 58. – №. 20. – P. 2395-2403.
7. **Wrb, I. "World reference base for soil resources 2014"** [Text] / I. Wrb. – Update, 2015: – P.192.
8. **Kenenbayev, T.S. Features of Reclamation and reclamation of agricultural land** [Text] / T.S. Kenenbayev, A.A. Begalina, A. A.Tleppayeva // Multidisciplinary scientific journal "3i: intellect, idea, innovation – Intelligence, idea, innovation" of Kostanay State University named after A. Baitursynov. – No. 1. – 2019. – P. 86-93.
9. **Zhou, B. Micromorphology characterization and reconstruction of sand particles using micro X-ray tomography and spherical harmonics** [Text] / B. Zhou, J. Wang, B. Zhao // Engineering geology. – 2015. – Т. 184. – P. 126-137.
10. **Gromovik A.I. Sovremennye instrumental'nyemetody v pochvovedenii** [Text] / A.I. Gromovik, O.A. Jonko // Teoriya i praktika. – Voronezh. 2010. – S. 5.
11. **Sokolov, S.I. Soils of Kazakhstan** [Text] / E.I. Parfenova, E.A. Jarilova // Soils of the Almaty region. Issue 4. KazBookTrade. Almaty. – 2017. – S. 13-38.
12. **Babaev, A.G. Opyt stabilizatsii podvizhnykh peskov v bassejne Aral'skogomorja** [Text] / A.G. Babaev // Problemy svoenijapustyn'. – Ashhabad, 2015. – №1-2. – S. 66-69.

#### Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09058420).

#### Сведения об авторах

*Наушабаев Асхат Хамитович – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», 050010 г. Алматы, проспект Абая 8, тел: 8 708 6818566; e-mail: askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz.*

*Базарбаев Султан Оразбаевич – докторант кафедры «6D080800-Почвоведение и агрохимия», НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. 050010 г. Алматы, проспект Абая 8, тел: 87078807505; e-mail: sultan-89\_89@bk.ru.*

*Василина Турсунай Кажымуратовна – PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050010, тел: 87073363368; e-mail: v\_tursunai@mail.ru.*

*Жаппарова Айгуль Абсұлтановна – к.с.-х.н., профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», 050010 г. Алматы, проспект Абая 8, тел: 87078800060; e-mail: aigul7171@inbox.ru.*

*Naushabayev Askhat Khamitovich – PhD Doctor, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, NJSC Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abay Avenue 8, tel: 8 708 6818566; e-mail: askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz.*

*Bazarbaev Sultan Orazbaevich – doctoral student of the department "6D080800 - Soil Science and Agrochemistry", NJSC "Kazakh National Agrarian Research University", 050010 Almaty, Abay Avenue 8, tel: 87078807505; e-mail: sultan-89\_89@bk.ru.*

*Vassilina Tursunay Kazhymuratovna – PhD Doctor, Associate Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay Avenue 8, 050010, tel: 87073363368; e-mail: v\_tursunai@mail.ru.*

*Zhapparova Aigul Absultanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Soil Science and Agrochemistry, Kazakh National Agrarian Research University, 050010 Almaty, Abay Avenue 8, tel: 87078800060; e-mail: aigul7171@inbox.ru.*

*Наушабаев Асхат Хамитович – PhD докторы, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ «Топырақтану және агрохимия» кафедрасының доценті, 050010 Алматы қ., Абай даңғылы 8, тел: 8 708 6818566; e-mail: askhat.naushabayev@kaznaru.edu.kz.*

*Базарбаев Сұлтан Оразбаевич – «6D080800 – Топырақтану және агрохимия» кафедрасының докторанты, «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, 050010 Алматы қ., Абай даңғылы 8, тел: 87078807505; e-mail: sultan-89\_89@bk.ru.*

Василина Турсунай Қажымұратовна – PhD докторы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Топырақтану және агрохимия кафедрасының доценті, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, тел: 87073363368; e-mail: v\_tursunai@mail.ru.

Жаппарова Айгүл Абсултановна – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің топырақтану және агрохимия кафедрасының профессоры, 050010 Алматы қ., Абай даңғылы 8, тел: 87078800060; e-mail: aigul7171@inbox.ru.

UDC 636.2.03/ 637.04

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_59

### CHEMICAL COMPOSITION OF COWS' MILK AS AN INDICATOR OF FEEDING VALUE

*Papusha N.V. – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technology for the production of livestock products, A. BaitursynovKostanay Regional University.*

*Bermagambetova N.N. – Ph.D., senior lecturer of the department of technology for the production of livestock products, A. BaitursynovKostanay Regional University.*

*Kubekova B.Zh. – master of agricultural sciences, senior lecturer of the department of technology for the production of livestock products, A. BaitursynovKostanay Regional University.*

*Smailova M.N. – Ph.D. student of the educational program 8D08201 - Technology for the production of livestock products, A. BaitursynovKostanay Regional University.*

*Feeding dairy cows with a diet with a crude protein content of 10.7% of dry matter led to an increase in the urea content in cows' milk up to 45.9 mg/ml, a change in the fat:the protein ratio in milk within 0.8:1, and a decrease in cow resistance and, as a result, an increase in somatic cells in milk up to 302.3 thousand / cm<sup>3</sup>. The adjusted diet of cows' feeding with a crude protein content of 9.9% of dry matter had a beneficial effect on the quantitative and qualitative indicators of the milk productivity of Black-and-White cows in the conditions of Zarya JSC. Thus, the concentration of the urea in the milk decreased up to 32.3 mg/ml, the ratio of fat: milk protein improved within 1.06: 1, the metabolism of cows became normal, the resistance of animals increased and the number of somatic cells in milk decreased upto 164.2 thousand /cm<sup>3</sup>. It was noted that cows in different stages of do not react equally to changes in the feeding diet. More responsive to diet changes were cows lactating for over 201 days, i.e. in the final stages of lactation. Groups of cows receiving 1821 grams of crude protein per day in thefeeding dietgot the best quantitative and qualitative indicators of milk productivity, in contrast to groups receiving 2163 grams of crude protein in the diet.*

*Key words: dairy cow diet, crude feed protein, milk urea, fat: protein ratio in milk, milk somatic cells*

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ, КАК ИНДИКАТОР ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ

*Папуша Н.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова.*

*Бермагамбетова Н.Н. – доктор PhD, ст.преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова.*

*Кубекова Б.Ж. – магистр с.-х.наук, ст.преподаватель кафедры технологии производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова.*

*Смаилова М.Н. – обучающийся докторантуры образовательной программы 8D08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтурсынова.*

*Кормление дойных коров рационом с содержанием сырого протеина 10,7% от сухого вещества, привело к повышению содержания мочевины в молоке коров до 45,9 мг/мл., изменению соотношения жир: белок в молоке в пределах 0,8:1, снижению резистентности коров и как следствие увеличению соматических клеток в молоке до 302,3 тыс/см<sup>3</sup>. Откорректированный рацион кормления коров с содержанием сырого протеина на уровне 9,9% от сухого вещества, благотворно отразился на количественных и качественных показателях молочной продуктивности коров черно-пестрой породы в условиях АО «Заря». Так, концентрация мочевины в молоке снизилась до 32,3 мг/мл, улучшилось соотношение жир: белок молока в пределах 1,06:1, метаболизм коров пришел в норму, повысилась резистентность животных и снизилось количество соматических клеток в молоке до 164,2 тыс/см<sup>3</sup>. Отмечено, что коровы, находящиеся на разных стадиях лактации, неодинаково реагируют на изменения рациона кормления. Более отзывчивыми*

на изменения рациона были коровы, лактирующие более 201 дня, т.е. в заключительной стадии лактации. Группы коров, получающие в рационе кормления 1821 грамм сырого протеина в сутки, имели лучшие количественные и качественные показатели молочной продуктивности в отличии от групп, получавших с рационом 2163 грамм сырого протеина.

Ключевые слова: рацион кормления дойных коров, сырой протеин корма, мочевины молока, соотношение жир: белок в молоке, соматические клетки молока.

### ТОЛЫҚ ҚҰНДЫ АЗЫҚТАНДЫРУ КӨРСЕТКІШІ РЕТІНДЕ, СИЫР СҮТІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Папуша Н.В. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Бермагамбетова Н.Н. – PhD докторы, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Кубекова Б.Ж. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Смаилова М.Н. – 8D08201 - Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығының докторантура білім алушысы, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Құрамында құрғақ зат 10,7% құрайтын шикі ақуызы бар сүтті сиырларды азықтандыру сиыр сүтіндегі мочевины мөлшерінің 45,9 мг/мл дейін артуына, сүттегі майдың: ақуыздың 0,8: 1 шегінде өзгеруіне, ал төзімді сиырлардың төмендеуі және соның салдарынан сүттегі соматикалық жасушалардың 302,3 мың/см<sup>3</sup> дейін артуына әкелді. «Заря» АҚ жағдайында қара-ала сиырлардың азықтандыруға арналған рацион түзетуне байланысты құрамында шикі ақуызы 9,9 % құрғақ зат құрайтын сүт өнімділігінің сандық және сапалық көрсеткіштеріне жақсы әсер етті. Осылайша, сүттегі мочевины концентрациясы 32,3 мг/мл дейін төмендеді, майдың қатынасы: сүт ақуызына 1,06: 1 шегінде жақсарды, сиырлардың метаболизмі қалыпты жағдайға оралды, малдардың төзімділігі жоғарылады және сүттегі соматикалық жасушалардың саны 164,2 мың /см<sup>3</sup> дейін азайды. Лактацияның әртүрлі кезеңдеріндегі сиырлардың азықтандыруына өзгерістерге әртүрлі әрекет ететіні атап өтілген. Азықтандыру өзгеруіне көбірек шалдыққан сиырлар лактация 201 күннен астам, яғни лактацияның соңғы кезеңдерінде. Рационда күніне 1821 грамм шикі ақуыз алатын сиырлар топтары, 2163 грамм шикі ақуызды рационмен қабылдаған топтарға қарағанда сүт өндірудің сандық және сапалық көрсеткіштері жақсырақ болды.

Түйінді сөздер: сауын сиырларының азықтандыру рационы, шикі азықтық ақуыз, сүт мочевины, майдың қатынасы: сүттегі ақуыз, сүттің соматикалық жасушалары.

**Introduction.** In modern conditions of keeping highly productive dairy cows, the problem of violation of protein metabolism is quite common, which can cause a decrease in milk productivity, reproduction rates, the occurrence of various diseases, and, as a result, early retirement of the animal.

It is possible to diagnose metabolic disorders at an early stage only by biochemical parameters of blood, urine, milk, etc. Early diagnosis allows you to take timely measures aimed at eliminating the cause that caused the violation of metabolic processes in the body [1, p.3-4].

Even with detailed observance of feeding norms, an analysis of the biochemical parameters of the physiological fluids of cows is required. So, many farms in Kazakhstan still use the norms and feeding rations proposed by A.P. Kalashnikov, focusing on the overall nutritional value of the diet in-feed units. Although, the leading dairy enterprises of the CIS countries are already switching to NRC nutritional standards (**National Research Council, 2001**), which are based on the dry matter intake of the diet, consider the content of neutral detergent fiber, etc.

We carried the studies out on the breeding farm of Zarya JSC, Kostanay Region. The farm is engaged in breeding black-motley breed of cattle. It balanced the diet for cows for the main nutrients, it used the feeding rate according to the reference book of Kalashnikov A.P. for cows with a live weight of 500 kg and an average daily milk yield of 18 kg [2, p.52-53]. During the stall period, animals, according to their belonging to physiological groups, received the same type of fully mixed diet. At the beginning of the study, dairy cows of Zarya JSC received a diet in the following composition: haylage – 20 kg, silage – 15 kg, sweet clover and wheatgrass hay – 800 gr., beer stillage – 2 kg, linseed cake – 2 kg, grain mixture (barley, corn) – 1 kg, bran (wheat, peas) – 1 kg, premix – 100 gr., salt and soda 100 gr., chalk is freely available.

We analyzed the diet of lactating cows at Zarya JSC with a simultaneous assessment of the chemical composition of milk in December 2021, which revealed an increase in the level of protein and urea in milk. The increase in protein levels reached critical levels, at which the ratio of fat to protein was 0.8:1, which was

a sign of approaching bovine acidosis. In this regard, the farm of JSC "Zarya" revised the diet of feeding cows with a decrease in the proportion of concentrated feed (Table 1).

According to the content of urea in milk, it is possible to determine the direction of the animal's metabolism. So if the level of urea is high, therefore, there is an excess of protein in the rumen, the microorganisms that inhabit the rumen do not absorb fully the protein, and later the protein is broken down into ammonia. To avoid poisoning in the body, it converted ammonia into a safe form – urea. It introduced continuous monitoring of the level of urea in milk into the practice of animal husbandry, then, firstly, this will lead to a balanced diet in terms of energy -protein ratio, and secondly, to saving expensive concentrated feed.

According to Aitmukhanbetov D.K., Alentaev A.S., Shamshidin A.S. "The urea content in milk can serve as an indicator of the level of protein and energy in the diets of dairy cows, monitoring its content will make it possible to rationally use expensive protein feed, maintain animal health and, as a result, increase the efficiency of milk production. Deviation of the urea level from the norm may show various violations of animal feeding" [3, p.18-19].

In Kamil Siatka's, Anna Sawa's studies et al., the adverse effect of increasing the level of urea in milk (from ≤150 to >300 mg/l) on the fertility of cows was especially noticeable in high-yielding herds (>9000 kg of milk) [4, p.44-46].

**Material and research methodology.** The purpose of the study is to show the effect of the proportion of concentrated feed in the diet of cows on changes in the chemical composition of milk of cows at different stages of lactation.

Research objectives:

- study the diet of lactating cows, conduct a chemical analysis of feed;
- conduct a chemical analysis of cows' milk at different stages of lactation, before and after adjusting the feeding ration;
- adjust the diet of cows based on the analysis of milk.

The object of the study was lactating cows of the black-motley breed JSC "Zarya" numbering 195 heads.

The subject of the study was individual samples of milk from cows and certain types of feed that are part of the diet of cows.

It carried individual milk sampling out using milk meters MM-04V, installed on the milk line during the milking of cows and allowed taking an average sample of milk from each head. It carried milk sampling out before and after adjusting the diet of cows.

The chemical parameters of milk and feed were determined in the laboratory "Assessment of the quality of feed and livestock products" of the Department of CCI of the NLC "A. Baitursynov Kostanay Regional University". It carried out the analysis of milk samples on an infrared analyzer MilkoScan FT1 (FOSS), according to GOST 32255-2013; the number of somatic cells in milk was determined using a viscometric analyzer Ekomilk AMV-1-03, according to GOST 23453-2014 (p. 6). Analysis of feed for nutrient content was carried out on an infrared analyzer NIRSDS 2500 F (FOSS) according to GOST 32040-2012. And also with the help of classical methods of feed analysis: dry matter by drying according to GOST 27548-97, raw ash by burning in a muffle furnace according to GOST 26226-95, raw fat by extraction in the Soxtec8000 (FOSS) apparatus according to GOST 13496.15-2016. The content of feed units, exchange energy, BEV was determined by the calculation method according to the formulas specified in GOST 23637-90, GOST 4808-87, GOST 80-96, GOST R 53900-2010, and GOST 51038-97.

All digital research material (chemical and analysis of milk, feed) was subjected to biometric processing. It carried statistical processing of large data arrays out using the Statistica program Ultimate academic Bundle, version 13.3.

**Research results.** The type of feeding of dairy cows on the farm of Zarya JSC at the beginning of our study leaned closer to the concentrate type. So, the share of concentrated feed from the total nutritional value of the diet accounted for 35%, while the share of concentrates in physical weight was 6 kg or 14.6% of the total daily weight of the feed mixture (Table 1).

Table 1 - Feeding diet for black-and-white cows

| Index                      | Daily provision, goal/ day |       | Deviations, ± |
|----------------------------|----------------------------|-------|---------------|
|                            | before                     | after |               |
|                            | dietary adjustments        |       |               |
| Mixed grass haylage, kg    | 20                         | 20    |               |
| Corn silage, kg            | 15                         | 15    |               |
| Sweet clover hay, kg       | 0,4                        | 0,4   |               |
| Wheat hay, mixed herbs, kg | 0,4                        | 0,4   |               |

|                               |       |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Grain mix (barley, corn), kg  | 1     | 1     |       |
| Bran (wheat, peas), kg        | 1     | 1     |       |
| Flaxseed cake, kg             | 2     | 1     | 1     |
| Beer stillage, kg             | 2     | 1     | 1     |
| <b>Contained in the diet:</b> |       |       |       |
| Feed units                    | 21,9  | 18,9  | 3     |
| Exchange energy, MJ           | 284,7 | 258,1 | 26,6  |
| Dry matter, g                 | 20108 | 18213 | 1895  |
| Crude protein, g              | 2163  | 1821  | 342   |
| Crude fiber, incl .           | 7860  | 7543  | 317   |
| neutral detergent fiber, g    | 3732  | 3732  |       |
| acid - detergent fiber, g     | 3403  | 3403  |       |
| Crude fat, g                  | 1108  | 896,1 | 211,9 |
| Crude starch (BEV), g         | 6655  | 6186  | 469   |

It overloaded the feed ration used with concentrated feed. The probable reason was that according to the norms of Kalashnikov A.P. for cows with a daily milk yield of 18 kg, 2141 g of crude protein per day is required, and the use of 6 kg of the presented concentrates covered this need by 42% (i.e., the concentrates provided the need for crude protein (CP) at the level of 900 g of CP).

An analysis of the used diet showed that the proportion of crude protein from the dry matter of the diet is at the level of 10.7%, and crude fiber is within 39.1% of the dry matter. The concentration of the main nutrients in the diet exceeded the feeding rate: by 37.5% (5.96 feed units) in feed units, by 21.9% (3608 g) in dry matter, by 1% in crude protein (22.2 g), for crude fiber by 90.3% (3730 g) and starch by 213.1% (4530 g.) As can be seen from the analysis presented, to balance the diet for crude protein on the farm of Zarya, we had to go the overspending on other nutritional components. But such balancing could not affect the general level of metabolism of cows, as can be seen from the indicators of the chemical composition of milk (Table 2).

In order to assess the effect of the level of concentrated feed on milk quality indicators more objectively, we divided the groups of lactating cows by stages of lactation. Thus, the study was conducted on three groups of cows: lactating for the first hundred days, the second group –the middle of lactation, from 101 to 200 days of lactation, and the third group - the last hundred days of lactation. At the beginning of the study, milk sampling was carried out on 168 cows. After adjusting the diet, it took milk samples from 195 cows.

Table 2 - Daily milk yield and chemical composition of milk of cows by stages of lactation

| Milk components             |     | Days of lactation   |            |                     |            |                     |            |
|-----------------------------|-----|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|
|                             |     | 1-100               |            | 101-200             |            | 201 and more        |            |
|                             |     | before              | after      | before              | after      | before              | after      |
|                             |     | dietary adjustments |            | dietary adjustments |            | dietary adjustments |            |
| Number of cows, head        |     | 103                 | 53         | 16                  | 102        | 45                  | 40         |
| Daily milk yield, kg        | X±m | 17,29±0,55          | 18,14±0,75 | 13,82±1,75          | 16,75±0,42 | 7,49±0,57           | 17,49±0,92 |
|                             | δ   | 5,60                | 5,43       | 6,33                | 4,24       | 3,82                | 5,84       |
|                             | C v | 32,37               | 29,92      | 45,81               | 25,30      | 50,94               | 33,41      |
| Mass fraction of fat, %     | X±m | 3,75±0,10           | 3,93±0,1   | 3,41±0,07           | 3,91±0,06  | 3,94±0,21           | 4,01±0,18  |
|                             | δ   | 0,61                | 0,73       | 0,27                | 0,58       | 1,38                | 1,16       |
|                             | C v | 16,18               | 18,57      | 7,8                 | 14,87      | 35,0                | 28,94      |
| Mass fraction of protein, % | X±m | 3,79±0,11           | 3,64±0,04  | 4,14±0,02           | 3,8±0,03   | 4,41±0,08           | 3,73±0,07  |
|                             | δ   | 0,67                | 0,3        | 0,08                | 0,32       | 0,52                | 0,46       |
|                             | C v | 17,78               | 8,33       | 2,02                | 8,37       | 11,7                | 12,43      |
| SOMO, %                     | X±m | 9,79±0,10           | 9,67±0,04  | 9,92±0,07           | 9,9±0,03   | 9,5±0,22            | 9,78±0,07  |
|                             | δ   | 0,62                | 0,3        | 0,24                | 0,32       | 1,47                | 0,46       |
|                             | C v | 6,34                | 3,14       | 2,44                | 3,26       | 15,7                | 4,73       |

|   |     |              |             |             |            |             |             |
|---|-----|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Lactose, %                                | X±m | 5,31±0,09    | 5,14±0,05   | 5,07±0,08   | 5,12±0,03  | 4,17±0,16   | 4,96±0,09   |
|   | δ   | 0,57         | 0,37        | 0,29        | 0,32       | 1,07        | 0,56        |
|   | C v | 10,83        | 7,24        | 5,71        | 6,27       | 25,6        | 11,27       |
| Casein, %                                 | X±m | 2,81±0,07    | 2,72±0,03   | 3,04±0,01   | 2,86±0,02  | 3,21±0,07   | 2,77±0,05   |
|   | δ   | 0,45         | 0,21        | 0,04        | 0,21       | 0,48        | 0,31        |
|   | C v | 15,83        | 7,62        | 1,41        | 7,47       | 15,0        | 11,13       |
| Lactic acid, %                            | X±m | 0,178±0,003  | 0,174±0,01  | 0,187±0,002 | 0,181±0,01 | 0,172±0,004 | 0,175±0,01  |
|   | δ   | 0,02         | 0,01        | 0,01        | 0,01       | 0,03        | 0,02        |
|   | C v | 12,68        | 7,15        | 2,92        | 6,02       | 17,2        | 10,69       |
| Lemon acid, %                             | X±m | 0,187±0,007  | 0,225±0,01  | 0,191±0,002 | 0,226±0,01 | 0,162±0,005 | 0,236±0,01  |
|   | δ   | 0,04         | 0,03        | 0,01        | 0,03       | 0,03        | 0,05        |
|   | C v | 22,75        | 12,66       | 4,57        | 15,12      | 18,9        | 19,92       |
| Galactose, %                              | X±m | 0,05±0,017   | 0,01±0,01   | 0,02±0,009  | 0,02±0,01  | -0,01±0,023 | 0,03±0,01   |
|   | δ   | 0,11         | 0,04        | 0,03        | 0,04       | 0,15        | 0,07        |
|   | C v | 226,5        | 499,31      | 183,4       | 169,9      | -254,4      | 266,41      |
| Glucose, %                                | X±m | -0,04±0,029  | -0,05±0,01  | 0,01±0,012  | 0,03±0,01  | -0,15±0,17  | -0,05±0,02  |
|   | δ   | 0,18         | 0,08        | 0,04        | 0,07       | 0,17        | 0,12        |
|   | C v | 433          | 165,2       | 425,4       | 198,9      | 110         | -262,11     |
| Urea, mg/ml                               | X±m | 44±1,08      | 31,69±0,66  | 45,6±0,24   | 34,17±0,59 | 48,15±0,97  | 30,93±0,99  |
|   | δ   | 6,67         | 4,73        | 0,88        | 5,99       | 6,51        | 6,25        |
|   | C v | 15,15        | 14,93       | 1,93        | 17,54      | 14          | 20,21       |
| Somatic cells, thousand / cm <sup>3</sup> | X±m | 205,76±21,95 | 183,96±25,4 | 279,8±24,16 | 166,7±11,5 | 421,2±63,4  | 141,98±8,78 |
|   | δ   | 135,39       | 183,33      | 87,12       | 116,2      | 425,3       | 55,52       |
|   | C v | 64,51        | 99,66       | 31,14       | 69,7       | 101,0       | 39,10       |

Analysis of the chemical composition of milk before adjusting the diet showed that the fat content in milk is much less than the protein content. Thus, in the group of cows lactating for the first 3 months, the ratio of fat to protein was 0.98:1, in the second group – 0.82:1, and in the group of cows lactating for the last 100 days, the ratio was 0.89:1. Cows in the second stage of lactation (which have already been inseminated and the fetus is forming, but lactation activity is still high) respond more strongly to an increase in the proportion of concentrated feed in the diet. In cows of the third group, the protein supplied with feed is evenly distributed to the growth of the fetus and the formation of dairy products.

But we noted such a ratio of fat and protein in the milk of cows at Zarya JSC only at the end of 2021 when the specialists of the enterprise made an additional inclusion of concentrated feed in the diet. Thus, our analysis of milk in 2020 showed that “in the analyzed groups of cows for all lactation periods, the average fat:protein ratio was 1.34:1, which is the absolute norm” [5, p.50-55].

The influence of the stage of lactation on the increase in the level of concentrates in the diet was noted, so the cows in the group from 1 to 100 days of lactation responded less to the increase in concentrates in the diet, compared with the other two groups. In cows of the first group, the concentration of total protein (and casein in particular) in milk was 0.35-0.62% less compared to the groups lactating during the second and third hundred days of lactation, respectively.

We recorded the maximum value of the protein level in milk in the group of cows that were milked for over 201 days, so for this group, the protein concentration was 4.41%, which is 1.21% higher than the breed standard.

With an increased supply of concentrates, for all groups of cows, an increase in the amount of urea in milk was noted, higher than the standards by 14-18.2 mg/ml, or 46.6-60.7%, at a rate of 30 mg/ml. At the same time, with an increase in the duration of lactation, the concentration of urea in milk increases from 44 to 48.2 mg/ml.

Monitoring the level of urea in milk allows you to determine the protein component of the feed ration. After all, it is known that nitrogen-containing feeds are essential sources of nutrition, the lack or excess of which leads to adverse consequences for animals, aggravating the health of dairy cows.



Naturally, the stages of lactation showed an increase in the number of somatic cells in the milk of cows. So, a minimum somatic characterized cows lactating for the first hundred days at the level of 205.8 thousand/cm<sup>3</sup>, which is 74-215.4 thousand cells/cm<sup>3</sup> less than in the second and third groups.

A detailed analysis of milk without considering the stage of lactation of cows showed that in the herd of Zarya JSC, only one cow had a reduced amount of protein in milk at the level of 2.89% (this is a cow with the number KZP158710280, at 2 years – apparently increased giving of concentrates, compensated by the continued growth of the animal).

61 analyzed samples of milk, or 36.3% of cows, are characterized by protein content of 2.89 to 3.8%, which is considered normal and indicates an adequate metabolism (metabolism process) in the animal's body. For the remaining livestock, i.e. 107 heads revealed an increased protein content in milk, above 3.8%. A protein index above 3.8% indicates a significant decrease in productivity. This development is closely related to the accumulation of fat.

The observed increase in protein content in milk occurs on a par with the decrease in fat content in milk. So out of 168 analyzed samples in 90 samples or 53.6%, we detected a lower fat content compared to the protein content. In general, the ratio of fat to protein in the herd of Zarya JSC was 0.95:1. According to literary sources, the ratio of fat to protein below 1.0 may be evidence of acidosis. Therefore, 90 heads might be found to have acidosis.

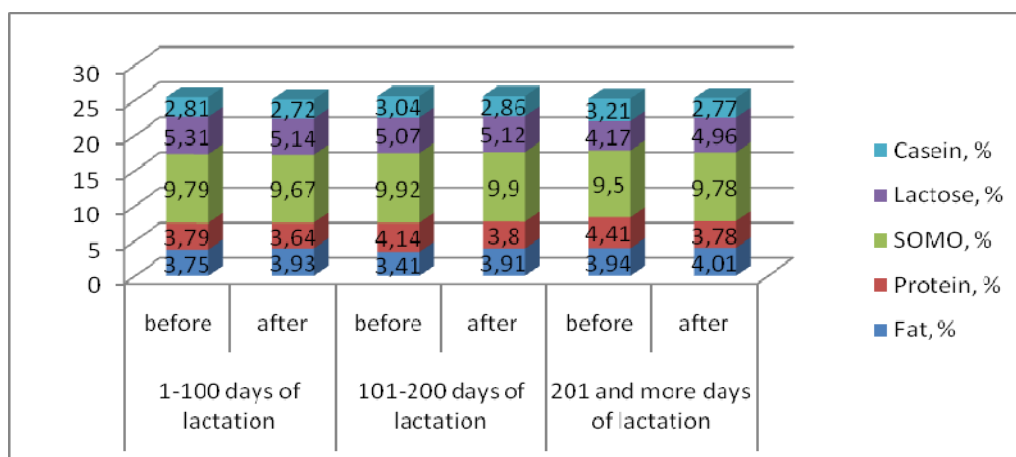
In 132 heads, increased protein content in milk and a simultaneous increase in the urea content were revealed, which can lead to the development of metritis, udder edema, cysts, stagnation, liver damage, and loss of appetite. Of the total analyzed livestock, this amounted to 78.6%.

In connection with the above, it was revised to the diet of cows and reduce the proportion of concentrated feed by reducing the supply of linseed cake by 1 kg and beer stillage by 1 kg.

After the diet change (in January 2022), the total nutritional value of the diet decreased by 3 feed units, or 26.6 MJ of metabolizable energy, the decrease in crude protein was 342 g, while the share of crude protein on dry matter the diet also decreased to 9.9% SP from DM (or 0.8% compared to the first diet). Recalculation of the corrected diet according to the feeding norms of A.P. Kalashnikov revealed a lack of crude protein at the level of 319.8 g.

However, milk sampling followed by milk analysis (in March 2022) showed that the use of a diet with a content of 9.9% of crude protein in the dry matter the diet had a positive effect not only on the quality indicators of milk but also on the quantitative indicator. Thus, the daily milk yield naturally increased in all analyzed groups of cows: in the first group, the increase in daily milk yield was 0.85 kg (P<0.01), in the second group – 2.93 kg (P<0.01), and the highest value noted in the third group – 10 kg (P<0.001). Since cows with similar genetics are lactating in the herd, it is advisable to associate the differences in the level of milk productivity that occurred over 3 months only with a change in the feeding ration. The observed situation can be explained if we consider that in the herd with a reduction in the proportion of concentrates, the metabolism in the body of cows normalized, acidification of the rumen caused by increased giving of concentrates decreased, health improved and the level of productivity of cows naturally increased.

After adjusting the feeding ration, the qualitative composition of milk has changed significantly (Figure 1). Thus, the ratio of fat: protein was normalized, and in the first group it was 1.07:1, in the second group – 1.03:1, and in the third group – 1.08:1. And although this is not yet the optimal indicator, indicating a balanced feeding (the norm is 1.2-1.5: 1), compared with the first diet, we can conclude that the metabolism of cows comes to an appropriate state.



Picture 1 - The content of the major components of milk before and after adjusting the diet of cows

In similar studies Aitmukhanbetova D.K., Bostanova S.K. and others, an increase in crude protein by over 17% of the dry matter of the diet led to a decrease in the fat: protein ratio from 1.14:1 to 1.07:1 in the milk of Holstein cows [6, p.9-10].

The reduction of concentrated feed in the diet significantly affected the content of urea in milk (Fig. 2). Thus, in cows lactating for the first 100 days, the urea content decreased by 12.31 mg/ml (P<0.001), in cows of the second group by 11.43 mg/ml (P<0.001), and in cows of the third group – by 17.22 mg/mL (P<0.001) compared with the first diet.

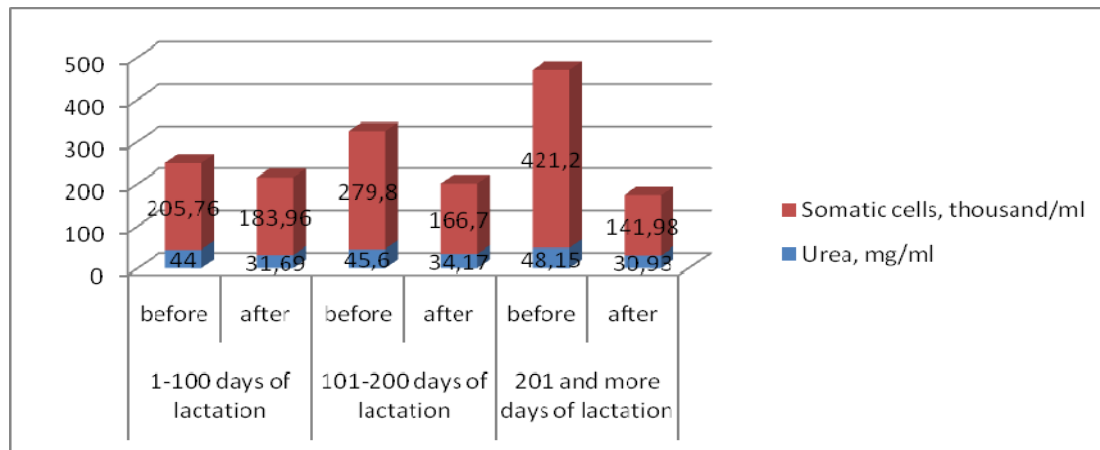


Figure 2 - Milk components characterizing the level of resistance of cows (before and after adjusting the diet)

Also, cows have improved udder health as a result of a decrease in the number of somatic cells in the milk of cows receiving an adjusted diet. The obtained reduced results of the level of somatic cells in milk confirm that the increased supply of concentrates leads to a deterioration in the metabolism of cows, and, accordingly, a decrease in resistance.

The number of somatic cells in the milk of cows of the first group decreased by 21.8 thousand/cm<sup>3</sup> (P <0.01), in the second group – by 113.1 thousand/cm<sup>3</sup> (P <0.001), in the third group – by 279.2 thousand/cm<sup>3</sup> (P<0.001). Thus, the total somatic in the herd was 164.2 thousand/cm<sup>3</sup>, which is 138.1 thousand/cm<sup>3</sup> or 54.3% less than before adjusting the feeding ration.

It should be noted that cows at the last stage of lactation reacted most strongly to the change in diet, i.e. after 201 days of lactation.

**Conclusion.** The analysis of the cows' diets in JSC "Zarya" showed that it is necessary to use the feeding norms consciously, carefully approaching the selection of feeds, consider the level of animal productivity, and analyze the feeding norms offered not only in the CIS countries but also abroad.

After any change in the diet of cows, an analysis of the physiological fluids of animals (milk, blood, urine) should be carried out. In our study, the chemical analysis of milk made it possible to identify problems with the level of metabolism of cows at an early stage. Changes in the diet of feeding rather quickly affect the quality of milk, in our study, the chemical analysis of milk carried out 2 months after adjusting the diet, showed a significant improvement in the chemical composition of milk.

Using a diet for feeding cows with a crude protein content of 10.7% of dry matter led to an increase in the urea content in cows' milk up to 45.9 mg/ml, a change in the fat:protein ratio in milk within 0.8:1, and a decrease in resistance cows and, as a result, an increase in somatic cells in milk up to 302.3 thousand/cm<sup>3</sup>.

The corrected diet for feeding cows with a crude protein content of 9.9% of dry matter, in contrast to the diet with a crude protein content of 10.7% of the DM, had a beneficial effect on the quantitative and qualitative indicators of the milk productivity of Black-and-White breed cows in the conditions of the AO "Dawn". Thus, the concentration of urea in milk decreased to 32.3 mg / ml, the ratio of fat: milk protein improved within 1.06: 1, the metabolism of cows returned to normal, the resistance of animals increased and the number of somatic cells in milk decreased to 164.2 thousand/cm<sup>3</sup>.

This work was carried out within the framework of the PCF project of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan - "Development of technologies for keeping, feeding, growing and reproduction in dairy cattle breeding based on the use of adapted resource-energy-saving and digital technologies for various natural and climatic zones of Kazakhstan", BR10764965.

REFERENCES:

1. Tanifa , V.V. Causes of metabolic disorders in cattle and normative biochemical parameters of blood [Text] / Tanifa V.V., Kravaine R.S., Muratova N.S. etc. – Recommendations. – Yaroslavl. – YANIIZhK. – 2008. – 30 p.

2. **Kalashnikov A.P. Norms and diets for feeding farm animals** . [Text] Reference manual. 3rd edition revised and enlarged. / Ed. A.P. Kalashnikov, V.I. Fisina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleimenova. – Moscow. 2003. – 456 p.

3. **Aitmukhanbetov D.K. The content of urea in the milk of dairy herds of the Akmola region of the Republic of Kazakhstan** [Text] / Aitmukhanbetov D.K., Alentaev A.S., Shamshidin A.S. // Mat. intl .scientific and practical . Conf ., dedicated to the 100th anniversary of the birth of A.P. Kalashnikov. "Fundamental and Applied Aspects of Farm Animal Feeding". – nos. Dubrovitsy: L.K. Ernst VNIIZH. – 2018. – p.18-19.

4. **Kamil Siatka. The effect of milk urea level on fertility parameters in Holstein–Friesian dairy cows** [ Text ] / KamilSiatka, Anna Sawa, MariuszBogucki, SylwiaKrężel-Czopek// Turk J Vet AnimSci. -2020. – No. 44. – R. 42-46.

5. **Papusha N.V. Milk productivity of black-motley cows depending on the genotype** [Text] Papusha N.V., Gulyaeva E.V. // 3i: intellect , idea , innovation - intelligence, idea, innovation. – 2020. – №3 – p.50-55.

6. **Aitmukhanbetov D.K. / Influence of dairy cows feeding on the content of urea in milk** [Text] / D.K. Aitmukhanbetov, SK Bostanova, MF Valieva, G. Sharipova // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University. S. Seifullina (interdisciplinary). – 2021. – No. 3 (110). – P.4-10.

#### Information about the author

*Papusha Natalya Vladimirovna – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technology for the production of livestock products, A. BaytursynovKostanayRegional university. 110000, Kostanay, Mayakovsky St. 99/1. ph. 8-705-411-51-71, E-mail: natali.p82@inbox.ru.*

*Bermagambetova Nurgul Nurmukhanbetovna – Ph.D., senior lecturer of the department of technology for the production of livestock products, A. BaytursynovKostanayRegionaluniversity. 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskyst. tel.8-777-166-95-84 E-mail: u-nurgul@mail.ru.*

*Kubekova Bakhyt Zhanaidarovna – master of agricultural sciences, senior lecturer of the department of technology for the production of livestock products, Kostanay Regional University named after A.Baitursynov. 110000, s.Kostanay, 99/1 Mayakovsky str. tel.8-777-693-35-27 E-mail: baha11.09@mail.ru.*

*Smailova Madina Nurbekovna – Ph.D. student of the educational program 8D08201 - Technology for the production of livestock products of A. BaitursynovKostanay Regional University, 110000, Kostanay, Mayakovsky str. 99/1, tel 8-747-734-06-92, e-mail: smailova-madina@inbox.ru.*

*Папуша Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Костанайского регионального университета им. А.Байтұрсынова. 110000, г.Костанай, ул.Маяковского 99/1. тел. 8-705-411-51-71 E-mail: natali.p82@inbox.ru.*

*Бермагамбетова Нұрғұл Нұрмұханбетовна – доктор PhD, старший преподаватель доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Костанайского регионального университета им.А.Байтұрсынова. 110000, г.Костанай, ул.Маяковского 99/1. тел.8-777-166-95-84 E-mail: u-nurgul@mail.ru.*

*Кубекова Бахыт Жанайдаровна – магистр сельскохозяйственных наук, старший преподаватель доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Костанайского регионального университета им.А.Байтұрсынова. 110000, г.Костанай, ул.Маяковского 99/1. тел.8-777-693-35-27 E-mail:baha11.09@mail.ru.*

*Смаилова Мадина Нурбековна – обучающийся докторантуры образовательной программы 8D08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова, 110000, г. Костанай ул. Маяковского 99/1, тел 8-747-734-06-92, e-mail: smailova-madina@inbox.ru.*

*Папуша Наталья Владимировна – А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы кафедрасының доценті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, 110000 Костанай қ. Маяковский көшесі 99/1 тел: 8-705-411-51-71 e-mail: natali.p82@inbox.ru.*

*Бермагамбетова Нұрғұл Нұрмұханбетқызы – PhD докторы, аға оқытушы, Қостанай Өңірлік университеті "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының доценті. А. Байтұрсынов. 110000 Қостанай қ., Маяковский көш., 99/1. тел. 8-777-166-95-84 E-mail: u-nurgul@mail.ru.*

*Кубекова Бахыт Жанайдаровна – Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қостанай аймақтық университеті, "мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы" кафедрасының доценті. А. Байтұрсынов. 110000 Қостанай қ., Маяковский көш., 99/1. тел. 8-777-693-35-27 E-mail: baha11.09@mail.ru.*

Смаилова Мадина Нұрбекқызы – А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің 8D08201 – мал өнімдерін өндіру технологиясы мамандығының докторанты, 110000, Қостанай қ., Маяковский көшесі 99/1, тел 8-747-734-06-92, e-mail: smailova-madina@inbox.ru.

UDC 631.363

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_67

### THEORETICAL STUDIES OF THE EXPANDER WORKFLOW FOR THE PRODUCTION OF FARM ANIMAL FEED

Sapa V. Yu. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

The article runs about the issues of improving the design and operating parameters of the machine for the production of expanded animal forage. Based on the analysis of the research and classification of design solutions, a promising model of a single-screw press was substantiated and the direction of improving its design was determined. The main four compaction zones of the forage mixture in the expander are presented. The modes of operation of the installation without a damping spring on the output head and with a spring were presented. Mathematical expressions of the capacity of the output head of the expander with and without a damping spring are also presented. The main adjustable design parameter of the expander is determined – the width of the annular channel depending on the maximum pressure in the third sealing zone. The productivity of the machine screw at the end of the third pressure zone is presented. The main condition of the material flow sustainability ensuring the stable operation of the expander was determined.

Key words: expansion, compression, auger, energy intensity, research, temperature, humidity.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЭКСПАНДЕРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Сапа В.Ю. – к.т.н., ассоциированный профессор, Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынова.

В статье рассмотрены вопросы совершенствования конструктивно-режимных параметров машины для производства экспандированных кормов сельскохозяйственных животных. На основании анализа исследований и классификации конструктивных решений была обоснована перспективная модель одношнекового винтового пресса и определено направление совершенствования его конструкции. Представлены основные четыре зоны уплотнения кормовой смеси в экспандере. Рассмотрены режимы работы установки без демпферной пружины на выходной головке и с пружинной. Также представлены математические выражения пропускной способности выходной головки экспандера с демпфирующей пружинной и без нее. Определен основной регулируемый конструктивный параметр экспандера – ширина кольцевого канала в зависимости от максимального давления в третьей зоне уплотнения. Представлена производительность шнека машины в конце третьей зоны давления. Определено основное условие непрерывности потока материала, обеспечивающую устойчивую работу экспандера.

Ключевые слова: экспандирование, сжатие, шнек, энергоемкость, исследование, температура, влажность.

### АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАНУАРЛАРЫНЫҢ АЗЫҒЫН ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ЭКСПАНДЕРДІҢ ЖҰМЫС ПРОЦЕСІН ТЕОРИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Сапа В.Ю. – т. ғ. к., қауымдастырылған профессор, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Мақалада ауылшаруашылық жануарларының экспандерленген жемін өндіруге арналған Машинаның құрылымдық және режимдік параметрлерін жетілдіру мәселелері қарастырылған. Зерттеулерді талдау және құрылымдық шешімдерді жіктеу негізінде бір бұрандалы бұрандалы пресстің перспективті моделі негізделді және оның дизайнын жақсарту бағыты анықталды. Экспандерде Жем қоспасын тығыздаудың негізгі төрт аймағы ұсынылған. Шығу басына және серіппеге демпферлік серіппесіз қондырғының жұмыс режимдері қарастырылады. Сондай-ақ, демпферлік серіппесі бар және онсыз экспандердің шығу басының өткізу қабілеттілігінің математикалық

өрнектері ұсынылған. Экспандердің негізгі реттелетін дизайн параметрі анықталады-үшінші тығыздау аймағындағы максималды қысымға байланысты сақиналы арнаның ені. Үшінші қысым аймағының соңында машина бұрандасының өнімділігі ұсынылған. Экспандердің тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін материал ағынының үздіксіздігінің негізгі шарты анықталды.

Түйінді сөздер: экспандирлеу, қысу, шнек, энергия сыйымдылығы, зерттеу, температура, ылғалдылық.

**Introduction.** One of the most important conditions for increasing the production of livestock products is the growth of the production of high-quality feed and, based on this, the organization of a full-fledged balanced feeding of animals.

One of the most effective ways of thermomechanical processing of feeds to increase their nutritional value is expansion. The main advantages of expanders are lower energy consumption, longer service life of working bodies, high level of liquid components input, improved feed quality and digestibility, elimination of components harmful to nutrition.

Improving the design and operating parameters of the expander is a complex, but important and urgent task, the solution of which contributes to the study of the influence of various factors on increasing the efficiency of the expansion process [1, pp. 62-70, 2, pp. 103-110, 3, pp. 60-72, 4, pp. 30-46].

The analysis of the works of Melnikov S.V., Kartashov L.P., Zavrazhny A.I., Zubkova T.M., Mirzoev R.G., Gruzdev I.E., Yankov V.I. and other authors allowed us to substantiate the direction of improving machines and their workflow in the production of feed by expansion.

Considering that feed is one of the most important factors affecting the production of livestock products, their preparation is an urgent task. The feed must be easily digested and well digested, which becomes possible using the technology of expansion of multicomponent raw materials.

Based on the analysis of research and classification of design solutions, a promising model of a single-screw expander is substantiated and the direction of improving its design-mode parameters is determined.

**Materials and methods of research.** The experimental installation is a cylindrical body with a diameter of 80 mm with a screw inside. A die with holes is fixed at one end of the pipe, and at the other end there is a coupling connecting the screw shaft to the drive motor. To change the rotation speed, three different sprockets and a chain tensioner mechanism were installed on the screw shaft. The electric motor was installed on the sled, which made it possible to ensure the alignment of the drive sprockets by moving the engine. For additional heating of the housing at the end of the third area of the feed seal (see Figure 1) an electric heater was installed, providing the required temperature expansion mode, which was connected to a 220 V AC network and heated the output part of the installation to 130 oC. From the analysis of the design of screw machines, it is recommended to bring the electric heater as close as possible to the output head of the installation. A landing socket has been installed for a temperature sensor measuring the temperature in the feed outlet area. Seats were made for load cells that register the pressure being pumped into the output head. The following design changes were made to the design of the output head of the installation: the output holes of the head were tripled (to reduce resistance), an additional spring and cones were installed, necessary for pressure stabilization and compliance with the feed expansion mode. The choice of the spring was made taking into account the stiffness coefficient. Initially, short springs with a high stiffness coefficient and a small diameter were used, but the analysis showed that such springs are unsuitable for this installation, since they require precise adjustment of the clamping force, slightly change the length, thereby preventing the feed from escaping. When installing springs with a larger diameter and length and a lower stiffness coefficient, a smoother adjustment of the output gap occurs, the operation of the screw supercharger becomes more uniform, the pulsations and beats of the screw decrease, thereby saving electricity and increasing the performance of the expander. The optimal value of the spring stiffness was determined by calculation and adjusted experimentally, and the necessary geometric dimensions of the installation were also selected.

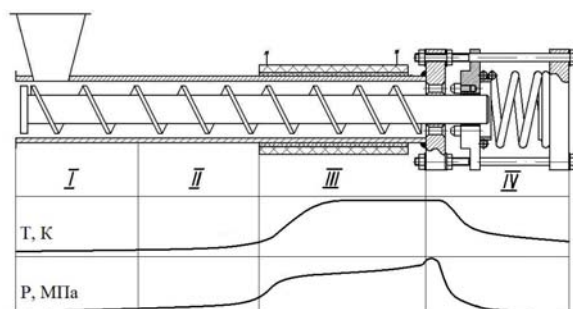


Figure 1 – Feed compaction zones in the expander and changes in the physical properties of biological raw materials during movement in the working organ

**Research results.** The process of compaction of feed in the expander can be divided into four zones: 1st – mixing, moving the feed mixture along the screw and the beginning of compaction; 2nd – pressure build-up, pressing and destruction of particles; 3rd - further increase in pressure, temperature and transition of feed into a viscoplastic state; 4th – pushing through the mass through the holes of the output head of the machine [5, pp. 30-37, 6, pp.61-67].

Consider the operating mode of the installation without a spring on the output head. The inner radius at the beginning of the channel  $r_k$  and the length of the annular channel of the expander head  $L_k$  change when the cone is moved. Let the length  $L_k$  be equal to  $L_{k0}$  (maybe  $L_{k0} = 0$ ) when the output is closed (see Figure 2).

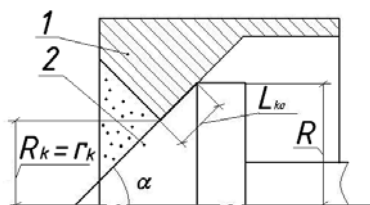


Figure 2 – The initial position of the expander head:  
1 – the expander body; 2 – the shut-off cone of the expander head

At the same time  $r_{k0} = R_k$ . The outer radius at the beginning of the channel  $R_k$  does not change when the cone is moved,  $R_k = \text{const}$ . Move the cone a distance  $\Delta x$  to the right (Figure 3).

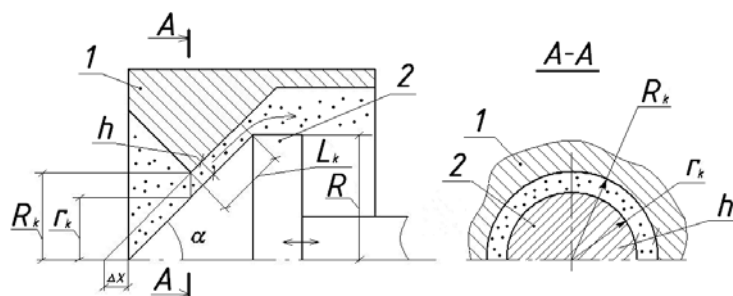


Figure 3 – Working position of the expander head:  
1 – expander body; 2 – shut-off cone of the expander head

Then  $r_k = R_k - \Delta x \cdot \text{tg} \alpha$  and  $L_k = L_{k0} + \Delta x \cdot \text{cos} \alpha$ . For example, at  $\alpha = 60^\circ$ , there will  $r_k = R_k - \sqrt{3} \Delta x$ ,  $L_k = L_{k0} + \Delta x/2$ , where  $\Delta x$  is the axial displacement of the cone.

Throughput of the expander output head, kg/s:

$$Q_{\text{ЭКП}} = \frac{\pi \cdot (P_{\text{III}} - P_{\text{ATM}}) \cdot \rho_{\text{III}} \cdot m}{8 \cdot \eta \cdot L_k} \left\{ R_k^4 - r_k^4 + \frac{(R_k^2 - r_k^2)^2}{\ln \frac{R_k}{r_k}} \right\} \text{cos}^4 \alpha, \quad (1)$$

where  $L_k$  – length of the annular channel, m;  $R_k$ ,  $r_k$  – external and internal radii at the beginning of the channel, m;  $\alpha$  – angle between the generatrix of the regulating cone and its height;  $\rho_{\text{III}}$  – density of the mixture at the end of the 3rd zone, kg/m<sup>3</sup>;  $m$  – number of channels of the expander head;  $P_{\text{III}}$  – maximum possible the pressure of the treated mixture at the last turn of the screw at the end of the 3rd zone, Pa;  $\eta$  – dynamic viscosity of the mixture in the 3rd zone, Pa·s.

From equation (1), the dependence of the main adjustable design parameter of the expander – the width of the annular channel ( $R_k - r_k$ ) on the pressure  $P_{\text{III}}$  at  $R_k = \text{const}$  is determined.

An important parameter set depending on the required quality and type of feed being processed is the pressure of the  $P_{\text{III}}$  mixture at the end of the 3rd zone, as much as possible along the entire length of the auger. It depends on the width of the annular output channel.

With the outlet head openings completely closed, the pressure of the  $P_{\text{III}}$  mixture at the end of the 3rd zone will be maximum, and, assuming that there is practically no pressure between the 1st and 2nd zones, is determined by the formula (Figure 1), Pa:

$$P_{\max III} = (z_{II} + z_{III}) \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot \omega \cdot \eta}{(D-d)^2}, \quad (2)$$

where  $z_{II}$ ,  $z_{III}$  – number of turns of the screw in the 2nd and 3rd zones;  $D$ ,  $d$  – outer and inner diameters of the screw,  $m$ ;  $\omega$  – rotation frequency of the screw,  $s^{-1}$ ;

Formula (1) can be written in the form,  $kg/s$ :

$$Q_{\text{ЭКСП.}} = \frac{P \cdot \rho}{\eta} \xi, \quad (3)$$

where  $P$  – pressure (the average pressure above atmospheric  $(P_{III} - P_{\text{АТМ}})/2$ ),  $Pa$ ;  $\rho$  – density of the mixture,  $kg/m^3$ ;  $\xi$  – geometric parameter (depends on  $R_k$ ,  $r_k$ ,  $L_k$ ,  $\alpha$ ,  $m$ ).

Given  $R_k$ ,  $L_{ko}$ ,  $\alpha$  – it is possible to tabulate the dependence  $\xi(\Delta x)$  and graphically depict this dependence. When  $\Delta x = 0$ , it will be  $\xi_0 = 0$  (because  $R_k = r_k$ ).

At  $r_k = 0$ ,  $\xi_{\max} = \frac{\pi R_k^4 \cos^4 \alpha \cdot m}{4 \cdot \left( L_{ko} + \frac{R_k \cdot \cos \alpha}{\text{tg} \alpha} \right)}$ . For  $\Delta x > R_k \cdot \cos \alpha / \text{tg} \alpha$ , the formula for  $Q_{\text{ЭКСП.}}$  it will be different.

Auger capacity at the end of the 3rd zone,  $kg/s$ :

$$Q_{III} = 0,25 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot (h_{III} - e) \cdot \omega \cdot P_{III} \cdot \varepsilon_{III}, \quad (4)$$

where  $h_{III}$  – pitch of the screw turns in the 3rd zone,  $m$ ;  $e$  – thickness of the screw turn,  $m$ ;  $\varepsilon_{III}$  – coefficient of axial displacement of the mixture by the last turn of the screw in the 3rd zone, determined by turning the mass relative to it.

The condition of continuity of material flows, which ensures stable operation of the expander, is determined by the equality of the throughput capacity of the output head (3) and the productivity of the screw (4):

$$Q_{\text{ЭКСП.}} = Q_{III}. \quad (5)$$

From here we can find the  $\varepsilon$  – coefficient of product displacement. When the output is closed  $Q_{\text{ЭКСП.}} = 0$ , means  $Q_{III} = 0$  and  $\varepsilon = 0$ , i.e. the product does not move.

To calculate the productivity of the auger, the formula is more effective, where the shape coefficients for counterflow and average viscosity in the flow,  $kg/s$ , are taken into account:

$$Q_{III} = \pi \cdot D \cdot w \cdot (h - \delta) \cdot \omega \cdot \cos(\theta) \cdot (f_d/2) - \left( h^3 \cdot w \cdot f_{ps} f_{pd} / 12 \cdot n \cdot \mu_c \right) \cdot \left( \frac{dP}{dx} \right), \quad (6)$$

where  $D$  – outer diameter of the screw,  $m$ ;  $h$  – depth of the turn,  $m$ ;  $w$  – width of the turn (through the step  $S$ ,  $w = S \cos(\theta)$ ),  $m$ ;  $\delta$  – gap between the edge of the turn and the surface of the screw,  $m$ ;  $\theta = \arctg S/\pi(D-2\delta)$  – angle of inclination of the thread of the coil,  $rad.$ ;  $n$  – exponent of the power law in the equation of the flow of a non-Newtonian fluid (material), for example, for non-crushed rapeseed seeds,  $n = 0.1298$ ;  $\mu_c$  – viscosity of a non-Newtonian fluid,  $(Pa \cdot s)$ ;  $P$  – pressure,  $Pa$ ;  $X$  – distance along the screw channel,  $m$ ;  $f_d = 1 - (0,487n^2 - 0,948n + 0,972)h/w$  – coefficient of the forced flow shape;  $f_{ps} = 1 - (0,949n^2 - 1,87n + 1,59)h/w$  – shape coefficient for the counterflow caused by the resistance of the output device;  $f_{pd}$  – correction coefficient for the average viscosity in the flow ( $f_{pd}=0,98$ ).

The pressure gradient along the axis of the screw  $\left( \frac{dP}{dx} \right)$  can be approximately replaced by  $\left( \frac{P}{L} \right)$ .

Formula (6) can be written in the form,  $kg/s$ :

$$Q_{III} = A \cdot \omega - B \cdot P, \quad (7)$$

where,  $A = \pi \cdot D \cdot w \cdot (h - \delta) \cos(\theta) \cdot (f_d/2)$ ,  $B = h^3 \cdot w \cdot f_{ps} \cdot f_{pd} / 12 \cdot n \cdot \mu_c \cdot L$  – values depending on the geometric parameters of the screw. The parameters  $A$  and  $B$  are approximately constant for this screw;  $L$  – length of the screw,  $m$ .

Equation (5) can be written as:

$$\frac{P \cdot \rho}{\eta} \xi = A \cdot \omega - B \cdot P. \quad (8)$$

This equation allows you to calculate the operating characteristics (pressure, speed and expander performance). The values of  $p$  and  $n$  are considered approximately constant, then equation (3) will take the form, kg/s:

$$Q_{\text{ЭКСП.}} = P \cdot \xi', \quad (9)$$

$$\text{где } \xi' = \xi \cdot \rho / \eta; \quad \xi = \frac{\pi \cdot m \cdot \cos^4 \alpha}{4 \cdot L_k} \cdot \left( R_k^4 - r_k^4 + \frac{(R_k^2 - r_k^2)}{\ln \frac{R_k}{r_k}} \right).$$

Based on mathematical transformations, the performance of the experimental expander can be represented by the expression, kg/s:

$$Q_{\text{ЭКСП.}} = \frac{C \cdot (\Delta x + \lambda)}{F_{\text{эф}}} \xi', \quad (10)$$

where  $\lambda$  – deformation with a constant gap, m;  $\Delta x$  – displacement of the expander head, m;  $C$  – spring stiffness coefficient, N/m;  $F_{\text{эф}}$  – effective cross-sectional area, m<sup>2</sup>.

Expander efficiency,  $\eta_{\text{э}}$ , is equal to:

$$\eta_{\text{э}} = \frac{P_{\text{III}} \cdot Q_{\text{ЭКСП.}}}{N_{\text{ЭКР}}}, \quad (11)$$

where  $P_{\text{III}}$  – pressure of the mixture of the output head of the expander, Pa;  $Q_{\text{ЭКСП.}}$  – capacity of the expander, kg/s.

As a result of theoretical studies of the expander workflow, the dependence of productivity and energy intensity on its design-mode parameters during feed processing is substantiated.

Fragments of the experimental device are shown in Figure 4.



Figure 4 – Fragments of the experimental device

**Conclusions.** Based on the results of the studies of the expansion process under consideration, changes in the characteristics of the feedstock during its passage through functional areas (feed compaction zones) were determined, as well as analytical expressions of productivity (equation 10) and energy intensity of the expander with a damping device, as well as the equation of the expander efficiency (equation 11) were clarified.

**REFERENCE:**

1. Kerdyashov, N. N. *Kormlenie zhivotnyh s osnovami kormoproizvodstva: uchebnoe posobie.* [Tekst] / N. N. Kerdyashov – Penza: PGAU, 2020. – 303 s.
2. Polishchuk, V.YU., Korotkov, V.G., Zubkova, T.M. *Proektirovanie ekstruderov dlya otraslej APK.* [Tekst] / V.YU. Polishchuk. – Ekaterinburg: 2003. – 201 s.



3. ZHushman, A.I., Karpov, V.G., Koptelova, E.K. *Novoe v tekhnike i tekhnologii proizvodstva pishchevyykh produktov ekstruzionnym metodom*. [Tekst] / A.I. ZHushman. – M.: 1991. – 56 s.
4. Belyaev, P.S., Klinkov, A.S., Habarov, S.N. *Proektirovanie i raschet oborudovaniya dlya prigotovleniya vysokovyazkikh kleevykh kompozitsiy s ispol'zovaniem perspektivnykh tekhnologiy*. [Tekst] / P.S. Belyaev // Tambov: Tamb. gos. tekhn. un-ta, 1999. – 72 s.
5. Kochetov, V.I., Mezhuiev, V.V., Zadvornov, N.V. *K voprosu prochnosti i zhestkosti shnekov i shnekovykh valov lit'evykh i otzhimnykh mashin*. [Tekst] / V.I. Kochetov // Issledovanie i razrabotka oborudovaniya dlya polimernogo i bumagodelatel'nogo proizvodstva. Sb. nauch. tr. Vniirtmash., Tambov, 1991. – S.30-37.
6. Sapa, V.Yu. *Analiz rezul'tatov issledovaniya rezhimov raboty eksperimental'nogo vintovogo pressa (ekspandera) dlya proizvodstva vysokoeffektivnykh kormov dlya sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh*. [Tekst] / V.Yu. Sapa // 3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovatsiya. – Qostanaj: Kostanajskij regional'nyj universitet im. A. Bajtursynova, 2020. – № 3. – 61-67 s.

#### Information about the author

*Sapa Vladimir Yurievich – Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Electric Power Engineering, A.Aitmukhambetov Institute of Engineering and Technology, Warriors-Internationalists str., 2, Kostanay, phone (WhatsApp): +7 (778)3486986, e-mail: engineering\_01@mail.ru.*

*Сапа Владимир Юрьевич – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры электроэнергетики, инженерно-технический институт им. А.Айтмұхамбетова, г. Костанай, ул. Воинов-Интернационалистов, 2, телефон (WhatsApp): +7(778)3486986, e-mail: engineering\_01@mail.ru.*

*Сапа Владимир Юрьевич – техника ғылымдарының кандидаты, электр энергетика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, А. Айтмұхамбетова атындағы инженерлік-техникалық институты, Қостанай қ., Воинов-интернационалистов көшесі, 2, телефон (WhatsApp): +7 (778)3486986, e-mail: engineering\_01@mail.ru.*

УДК 631.58: 630\*587

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_72

#### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Сомова С.В. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская обл.*

*Тулаев Ю.В. – кандидат с.-х. наук, заведующий лаборатории точного и органического земледелия ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская обл.*

*Тулкубаева С.А. – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская обл.*

*Екатеринская Е.М. – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, КРУ им. А.Байтурсынова.*

*В статье описаны проведенные исследования в ТОО «СХОС «Заречное» по возделыванию яровой пшеницы в севооборотах в системе органического земледелия в 2021 г.*

*В исследованиях были представлены 4 схемы различных севооборотов.*

*В экспериментальных вариантах предпочтение отдавалось применению современной техники и орудиям, позволяющим полностью выполнять минимальную технологию на вариантах, снизить при этом расход энергоресурсов на возделывание зерновых культур и оказывать положительное воздействие на водно-физические свойства почвы и плодородие в целом.*

*Пшеница, возделываемая в 4-х польном зернопаровом севообороте (схема I), имела самый высокий показатель урожайности в среднем 5,21-5,49 ц/га, в отличие от остальных севооборотов.*

*Все превышения или же понижения урожайности пшеницы остальных севооборотов были незначительны. За исключением пшеницы, возделываемой в 4-х зернопаровом севообороте (схема II) после биологизированного пара (овес), урожайность ее составила 7,06 ц/га.*

*Хороший урожай гороха получен в обоих севооборотах, который составил в среднем 13,78-14,20 ц/га.*

Неплохой урожай для засушливого года был получен у льна масличного – 6,93 ц/га. Урожайность гречихи в среднем составила 4,37 ц/га.

В 2021 г. качество полученного урожая отвечало требованиям, предъявляемым к высшему классу зерна.

Ключевые слова: органическое земледелие, минимальная технологии обработки почвы, яровая пшеница, севообороты.

### ОРГАНИКАЛЫҚ ЕГІНШІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ӨСІРУ

Сомова С.В. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, Қостанай облысы.

Тулаев Ю.В. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, нақты және органикалық егіншілік зертханасының меңгерушісі, Қостанай облысы.

Тулкубаева С.А. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ғылымхатшы, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, Қостанай облысы.

Екатеринская Е.М. – Ph Ддокторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ.

Мақалада 2021 жылғы органикалық егіншілік жүйесінде ауыспалы егісте жаздық бидайды өңдеу бойынша "Заречное АШФС" ЖШС жүргізілген зерттеулер сипатталған.

Зерттеулер әртүрлі ауыспалы егістердің 4 схемасын ұсынды. Тәжірибелік нұсқаларда заманауи жабдықтар мен құралдарды қолдануға артықшылық берілген, бұл опцияларда минималды технологияны толығымен орындауға, дақылдарды өсіруге энергия шығынын азайтуға және топырақтың су-физикалық қасиеттеріне және тұтастай құнарлылыққа оң әсер етуге мүмкіндік берді.

4 дәнді-бұршақты ауыспалы егісте өсірілген бидай басқа ауыспалы егістерге қарағанда орташа есеппен 5,21-5,49 кг/га жоғары өнімділікке ие болды.

Қалған ауыспалы егістердің бидай өнімділігінің барлық артуы немесе төмендеуі шамалы болды. Биологиялық будан (сұлы) одан кейін 4 дәнді-бұршақты ауыспалы егісте (II сызба) өсірілетін бидайды қоспағанда, оның өнімділігі 7,06 ц/га құрады.

Бұршақтың жақсы өнімі екі айналымда да алынды, ол орташа есеппен 13,78-14,20 кг/га құрады.

Құрғақ жыл үшін майлы зығырдан жақсы өнім алынды-6,93 ц/га. қарақұмық өнімділігі орта есеппен 4,37 ц/га құрады.

2021 жылы алынған егіннің сапасы астықтың жоғары класына қойылатын талаптарға сай болды.

Түйінді сөздер: органикалық егіншілік, топырақтың минималды өңдеу технологиялары, жаздық бидай, ауыспалы егістер.

### CULTIVATION OF SPRING WHEAT IN ORGANIC FARMING

Somova S.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.

Tulaev Y.V. – candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of precision and organic agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.

Tulkubaeva S.A. – candidate of agricultural sciences, scientific secretary, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.

Ekaterinskaya E.M. – PhD, Head of the Department of Agronomy, A.Baytrsynov KRU, Kostanaytown.

The article runs about the research carried out in LLP "SKOS "Zarechnoye" on the cultivation of spring wheat in crop rotations in the system of organic farming in 2021.

4 schemes of different crop rotations were presented in the research.

In the experimental variants, preference was given to the use of modern technology and tools that allow the full implementation of the minimum technology on the variants, reducing the consumption of energy resources for the cultivation of grain crops and have a positive impact on the water-physical properties of the soil and fertility in general.

Wheat cultivated in a 4-full grain-pair crop rotation (scheme I) had the highest yield on average of 5.21-5.49 c/ha, unlike other crop rotations.

*All the excess or decrease in the wheat yield of the other crop rotations were insignificant. Its yield was 7.06 kg/ha with the exception of wheat cultivated in a 4-grain pair crop rotation (scheme II) after biologized steam (oats).*

*A good pea harvest was obtained in both crop rotations, which averaged 13.78-14.20 c/ha.*

*A good harvest for a dry year was obtained from oilseed flax – 6.93 c/ ha. The yield of buckwheat averaged 4.37 c/ha.*

*In 2021, the quality of the crop met the requirements for the highest class of grain.*

*Key words: organic farming, minimal tillage technologies, spring wheat, crop rotations.*

### **Введение.**

Потеря почвенных ресурсов стала реальной угрозой экологической безопасности. «Почва давала людям урожай и, в конечном счёте, жизнь, человек же вёл себя так, как будто планета Земля – его временное пристанище. Когда скот вытаптывал пастбище, варвары гнали его на следующее. Но следующей планеты у нас нет!» [1, с. 312].

Экологический парадокс современных аграрных технологий заключается в том, что рыхление почвы высвобождает избыточное количество элементов минерального питания (ЭМП), из которого монокультуры усваивают не более 20%, остальные питательные элементы обречены на вынос из экосистемы поверхностным и внутрипочвенным стоком. Избыток ЭМП служит активному размножению сорной растительности.

В естественных экосистемах сорные растения спасают ЭМП от катастрофических потерь, поскольку обладают уникальной способностью при избытке минеральных элементов увеличивать собственную фитомассу в десятки и сотни раз. Они, как биологические насосы, впитывают свободные минеральные элементы и спасают их от выноса из экосистемы [2, с. 312].

В мировой сельскохозяйственной практике известны, по крайней мере, две экологически безопасные системы: беспашотного земледелия (минимальной или нулевой обработки почвы) и полидоминантных посевов [3, с. 52].

Высказанные тенденции перекликаются с направлением развития современного земледелия в Казахстане – освоением плодосменных севооборотов и севооборотов с плодосменным принципом чередования культур, освещённые в трудах казахстанских учёных [4, с. 116].

Севооборот – основное звено любой системы земледелия. В органическом земледелии он имеет решающее значение. От набора культур, их чередования зависят урожай и плодородие почвы. Нет и не может быть единого севооборота для различных условий [5, с.31].

В структуре посевных площадей хозяйства, занимающегося органическим земледелием, бобовые должны занимать не менее 20% без учета посевов сои, а покровные культуры – не менее 50%. Около 7% площади земель хозяйства должны составлять необработанные земли, луга и лесопосадки. Это обеспечит развитие флоры и фауны, поддержание хорошего биогеоценоза [6, с.10].

Задачей исследований является изучение оптимальных севооборотов для возделывания яровой пшеницы, адаптированных к условиям северного Казахстана, а также для борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур.

### **Материалы и методы исследования**

В 2021 г. В ТОО «СХОС «Заречное» в условиях 2 почвенно-климатической зоны Костанайской области на чернозёмах южных в соответствии с мероприятием «Разработка агротехнических приёмов, обеспечивающих эффективное производство зерновых, масличных и зернобобовых культур в органическом земледелии на севере Казахстана» была проведена работа по освоению полевого опыта с четырьмя севооборотами, три из которых с плодосменным принципом чередования культур.

Изучались следующие севообороты в 3-х повторностях:

I. 4-х польный зернопаровой (контроль)

Пар

Пшеница

Пшеница

Пшеница

III. 3-х польный зернотравяной

Лен (с подсевом донника)

Донник

Пшеница

II. 4-х польный зернопаровой

Горох

Пшеница

Овес (биологизированный пар)

Пшеница

IV. 4-х польный плодосменный

Горох

Пшеница

Гречиха

Пшеница

В опыте принята минимальная технологии обработки почвы.

В экспериментальных вариантах предпочтение отдавалось применению современной техники и орудиям, позволяющим полностью выполнять минимальную технологию на вариантах, снизить при этом расход энергоресурсов на возделывание зерновых культур и оказывать положительное воздействие на водно-физические свойства почвы и плодородие в целом.

Для посева пшеницы, в опыте использовались классные семена высших репродукций (суперэлита, элита) сорт яровой пшеницы Любава 5, сорт гороха Аксайский 55, сорт льна масличного – Казар, сорт гречихи – Девятка.

Важно отметить, что все используемые семена в опыте не протравлены.

При посеве зерна пшеницы применялись следующие технологические приемы:

1. Закрытие влаги, БИГ-3;
2. Промежуточная механическая обработка поля, СКП-2,1 с обязательным прикатыванием (ЗККШ);
3. Посев сеялками СКП-2,1 с системой точного высева FreeSelect;
4. Уборка и учет урожая прямым комбайнированием Samro.

При посеве донника под покров льна масличного использовали сеялку СЗС-2,1, оборудованную анкерным сошником В.И. Двуреченского. Посев производился одновременно с основной культурой, с предварительной предпосевной культивацией поля.

Исследования проводились на опытных участках ТОО «СХОС «Заречное», близ села Заречное, которые расположены на полого-наклонной равнине верхней надпойменной террасе правого берега р. Тобол, сложенной четвертичными аллювиальными отложениями, супесями, песками, глинистыми песками, суглинками и глинами. Исследуемый участок длительное время используется в сельскохозяйственном производстве. Чернозём южный легкосуглинистый.

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом.

Климат области отличается от других засушливых регионов (например, Поволжья) длинной и холодной весной, ранним наступлением осенних холодов и поздними летними осадками. Испарение влаги с поверхности земли в несколько раз превышает поступление её с осадками за счёт высокого уровня радиации, большой амплитуды между дневными и ночными температурами, малого количества облаков и частых интенсивных ветров. Погодные и климатические условия различаются по годам, как по характеру, так и времени их проявления.

По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 340 мм.

**Результаты исследований**

В наших исследованиях проводился анализ содержания почвенной влаги перед посевом всех культур. В 2021 г. нами были получены следующие данные по влагообеспеченности почвенного участка (таблица 1).

Таблица 1 – Влагообеспеченность различных видов полевых севооборотов перед посевом сельскохозяйственных культур, 2021 г.

| Севооборот                   | Поля севооборотов, культура  | Содержание влаги перед посевом, мм |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| I. 4-польный зернопаровой    | Пар                          | 105,0                              |
|                              | Пшеница                      | 99,2                               |
|                              | Пшеница                      | 97,6                               |
|                              | Пшеница                      | 87,7                               |
|                              | Среднее                      | 97,4                               |
| II. 4-польный зернопаровой   | Горох                        | 110,0                              |
|                              | Пшеница                      | 125,6                              |
|                              | Овес (биологизированный пар) | 74,0                               |
|                              | Пшеница                      | 94,7                               |
|                              | Среднее                      | 101,1                              |
| III. 3-польный зернотравяной | Лен                          | 110,6                              |
|                              | Донник                       | –                                  |
|                              | Пшеница                      | 104,2                              |
|                              | Среднее                      | 107,4                              |
| IV. 4-польный плодосменный   | Горох                        | 100,5                              |
|                              | Пшеница                      | 118,4                              |
|                              | Гречиха                      | 88,3                               |
|                              | Пшеница                      | 88,9                               |
|                              | Среднее                      | 99,0                               |

Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о том, что за вегетационный период 2021 г. были получены следующие результаты по запасам влаги. Перед посевом культур все поля исследуемых севооборотов имели хорошие запасы продуктивной влаги в среднем: I. 4-х польный зернопаровой севооборот – 97,4 мм; II. 4-х польный зернопаровой – 94,7 мм; III. 3-х польный зернотравяной с донником – 107,4 мм; IV. 4-х польный плодосменный – 99,0 мм.

Почти все культуры, приведённые в таблице 1, высевались по стерневым предшественникам, поэтому содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы находилось в пределах 74,0-125,6 мм (61,7-104,7% НВ).

Получение урожая зерна яровой пшеницы, возделываемой в системе органического земледелия, является приоритетным направлением современного сельхозтоваропроизводства.

Включение в севообороты наряду с зерновыми других полевых культур помимо получения разнообразной растениеводческой продукции должно, несомненно, оказать определенное влияние на продуктивность агроценозов и стабильность производства органически чистой продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Урожай сельскохозяйственных культур по различным севооборотам, 2021г.

| Севооборот, культура           | Урожайность по повторениям, ц/га |       |       |         |
|--------------------------------|----------------------------------|-------|-------|---------|
|                                | 1                                | 2     | 3     | среднее |
| 1                              | 2                                | 3     | 4     | 5       |
| I. 4-х польный зернопаровой    |                                  |       |       |         |
| Пар                            | –                                | –     | –     | –       |
| Пшеница                        | 5,43                             | 4,98  | 5,35  | 5,25    |
| Пшеница                        | 5,94                             | 4,18  | 5,51  | 5,21    |
| Пшеница                        | 5,23                             | 5,77  | 5,46  | 5,49    |
| II. 4-х польный зернопаровой   |                                  |       |       |         |
| Горох                          | 12,73                            | 16,06 | 13,80 | 14,20   |
| Пшеница                        | 4,26                             | 4,44  | 4,98  | 4,56    |
| Овес (биологизированный пар)   | 3,02                             | 2,41  | 3,17  | 2,87    |
| Пшеница                        | 7,95                             | 6,43  | 6,80  | 7,06    |
| III. 3-х польный зернотравяной |                                  |       |       |         |
| Лен                            | 6,42                             | 6,30  | 8,07  | 6,93    |
| Донник (зеленая масса)         | 5,10                             | 5,90  | 5,60  | 5,50    |
| Пшеница                        | 3,86                             | 3,58  | 2,98  | 3,47    |
| IV. 4-х польный плодосменный   |                                  |       |       |         |
| Горох                          | 14,75                            | 15,50 | 11,09 | 13,78   |
| Пшеница                        | 3,53                             | 3,51  | 5,33  | 4,12    |
| Гречиха                        | 3,79                             | 3,99  | 5,34  | 4,37    |
| Пшеница                        | 4,73                             | 6,55  | 4,56  | 5,28    |
| НСР <sub>05</sub> = 1,35       |                                  |       |       |         |

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что пшеница, возделываемая в 4-х польном зернопаровом севообороте (схема I), имела самый высокий показатель урожайности в среднем 5,21-5,49 ц/га, в отличие от остальных севооборотов. Все превышения или же понижения урожайности пшеницы остальных севооборотов были незначительны. За исключением пшеницы, возделываемой в 4-х зернопаровом севообороте (схема II) после биологизированного пара (овес), урожайность ее составила 7,06 ц/га.

Хороший урожай гороха получен в обоих севооборотах, который составил в среднем 13,78-14,20 ц/га.

Неплохой урожай для засушливого года был получен у льна масличного – 6,93 ц/га. Урожайность гречихи в среднем составила 4,37 ц/га.

Также в 2021 г. нами была проведена работа по оценке качества полученной продукции. В связи с этим были отобраны и сформированы образцы для проведения всех сопутствующих анализов на определение таких показателей как сырой протеин, клейковина, натуральный вес.

В 2021 г. качество полученного урожая отвечало требованиям, предъявляемым к высшему классу зерна (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели качества зерна яровой пшеницы, 2021 г.

| Севооборот, культура           | Протеин,% | Клейковина,% | Натура, г/л | Класс  |
|--------------------------------|-----------|--------------|-------------|--------|
| I. 4-х польный зернопаровой    |           |              |             |        |
| Пар                            | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 19,2      | 37,1         | 783         | ВЫСШИЙ |
| Пшеница                        | 19,8      | 38,7         | 786         | ВЫСШИЙ |
| Пшеница                        | 20,3      | 40,5         | 781         | ВЫСШИЙ |
| II. 4-х польный зернопаровой   |           |              |             |        |
| Горох                          | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 20,1      | 39,7         | 781         | ВЫСШИЙ |
| Овес (биологизированный пар)   | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 20,1      | 39,6         | 784         | ВЫСШИЙ |
| III. 3-х польный зернотравяной |           |              |             |        |
| Лен                            | –         | –            | –           | –      |
| Донник (зеленая масса)         | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 20,1      | 40,0         | 770         | ВЫСШИЙ |
| IV. 4-х польный плодосменный   |           |              |             |        |
| Горох                          | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 20,5      | 40,9         | 785         | ВЫСШИЙ |
| Гречиха                        | –         | –            | –           | –      |
| Пшеница                        | 20,0      | 39,0         | 781         | ВЫСШИЙ |

В целом все полученное зерно пшеницы в 2021 г. было хорошо выполненным, особенно это отмечалось в высоком показателе натурального веса – 770-786 г. Это немало важно для нас, так как закон об органической продукции еще не принят в Казахстане, соответственно закуп такого зерна пшеницы происходит по схеме закупки стандартного (с использованием пестицидов), соответственно и цена на пшеницу формируется согласно его классу качества.

**Заключение**

Проведен анализ полученных данных урожайности всех возделываемых в севооборотах культур. Полученные данные свидетельствуют о том, что в органическом земледелии можно получить не плохие урожаи органически чистой продукции яровой пшеницы. Включение в севообороты наряду с зерновыми других полевых культур помимо получения разнообразной растениеводческой продукции должно, несомненно, оказать определенное влияние на продуктивность агроценозов и стабильность производства органически чистой продукции

Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2021-2023 годы по научно-технической программе «Выработка технологий ведения органического сельского хозяйства по выращиванию сельскохозяйственных культур с учетом специфики региона, цифровизации и экспорта» (ИРН – BR10764907).

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. **Керженцев А.С., Кузьменчук Ю.А. Другой земли у нас нет** [Текст] /А.С. Керженцев, Ю.А. Кузьменчук// Вестник Российской академии наук/– М.: Академия, 2009. – Т.79. – №4. – С.312-319.
2. **Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2019 год** [Текст]: отчет/Министерство экологии, геологии и природных ресурсов РК/г.Нур-Султан, 2020г. – с.68.
3. **Батурин В.Н., Гин А.А. Аксиомы земледелия** /В.Н.Батурин, А.А. Гин // ТРИЗ-профи: Эффективные решения в сельском хозяйстве. – М.: Кушнир, 2006. <https://www.trizland.ru/trizba/books/1739/>
4. **Тулаев Ю.В., Сомова С.В., Тулкубаева С.А., Абуова А.Б. Внедрение элементов органического земледелия в Костанайской области ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция»** [Текст]:/ Ю.В Тулаев, С.В. Сомова, С.А.Тулкубаева, А.Б.Абуова //Исследования, результаты. – Алматы: КазНАИУ, 2021 г. – №3 (90) – С. 125-131.
5. **Двуреченский В.И. Технология возделывания сельскохозяйственных культур в системе сберегающего земледелия** [Текст] /В.И. Двуреченский // Отчет о НИР (промежуточный) Костанайский НИИСХ. – с.Заречное, 2010. – 78 с.
6. **Abbott L.K., Manning D.A. Soil health and related ecosystem services in organic agriculture** [Текст] /L.K. Abbott., D.A. // Sustainable Agriculture Research. – Manning, 2015. – Vol.4. – No 3. – 116 p.

## REFERENCES:

1. Kerzhencev A.S., Kuz'menchuk YU.A. *Drugoj zemli u nas net* [Tekst]: – Nauchnyj zhurnal / Vestnik Rossijskoj akademii nauk / A.S. Kerzhencev, YU.A. Kuz'menchuk – M.: Akademiya, 2009. – T.79. – №4. – S.312-319.
2. *Nacional'nyj doklad o sostoyanii okruzhayushchej sredy i ob ispol'zovanii prirodnih resursov Respubliki Kazahstan za 2019 god* [Tekst]: Otchet / Ministerstvo ekologii, geologii i prirodnih resursov RK / g.Nur-Sultan, 2020g. – s.68.
3. Baturin V.N., Gin A.A. *Aksiomy zemledeliya: – ZHurnal / TRIZ-profi: Effektivnye resheniya v sel'skom hozyajstve* / V.N.Baturin, A.A. Gin – M.: Kushnir, 2006. <https://www.trizland.ru/trizba/books/1739/>
4. Tulaev YU.V., Somova S.V., Tul'kubaeva S.A., Abuova A.B., Vnedrenie elementov organicheskogo zemledeliya v Kostanajskoj oblasti TOO «Sel'skohozyajstvennaya opyt'naya stanciya» [Tekst]: Nauchnyj zhurnal / Issledovaniya, rezul'taty / YU.V.Tulaev, S.V. Somova, S.A. Tul'kubaeva, A.B. Abuova – Almaty: KazNAIU, 2021g. – №3 (90) – S. 125-131.
5. Dvurechenskij V.I. *Tekhnologiya vzdelyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v sisteme sberegayushchego zemledeliya* [Tekst]: – Otcheto NIR (promezhutochnyj) / Kostanajskij NIISKH / V.I. Dvurechenskij – s. Zarechnoe, 2010. – 78 s.
6. Abbott L.K., Manning D.A. *Soil health and related ecosystem services in organic agriculture* / Sustainable Agriculture Research / L.K. Abbott., D.A. – Manning, 2015. – Vol.4. – No 3. – 116 p.

## Сведения об авторах

Сомова Светлана Владимировна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия, TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108, Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru.

Тулаев Юрий Валерьевич – кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией точного и органического земледелия, TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108, Костанайская область с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Тулкубаева Саня Абильтаевна – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, TOO «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108, Костанайская область с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Екатеринская Екатерина Михайловна – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, Костанайский Региональный Университет им.А.Байтұрсынова, тел. 87773367157, e-mail: katjazul83@mail.ru, 110000, г.Костанай, ул.Абая 28.

Сомова Светлана Владимировна – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108, Қостанай облысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru.

Тулаев Юрий Валерьевич – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының меңгерушісі, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108, Қостанай облысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Тулкубаева Саня Абильтаевна – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ғылыми хатшы, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108, Қостанай облысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Екатеринская Екатерина Михайловна – PhD докторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚҰУ, Қостанай қ. тел.:8-777-336-71-57, e-mail: katjazul83@mail.ru. 110000 Қостанай қ., Абая 2 көшесі.

Somova Svetlana Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Anniversary Street, 12, phone: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru.

Tulayev Yuriy Valerievich – candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of precision and organic agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Kostanai district, Anniversary Street, 12, phone: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Tulkubayeva Saniya Abiltaevna – candidate of agricultural sciences, scientific secretary, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Anniversary Street, 12, phone: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

*Yekaterinskaya Yekaterina Mikhaylovna – Master of Agriculture., Ph.D - doctoral candidate, Kostanay State University named after A.Baytursynov, 28 Abay St., Kostanay town, 110000, Republic of Kazakhstan, tel.: 8-777-336-71-57 e-mail: katjazul83@mail.ru.*

УДК 631.58: 630\*587

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_79

### **ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА**

*Сомова С.В. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская обл.*

*Тулаев Ю.В. – кандидат с.-х. наук, заведующий лаборатории точного и органического земледелия ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное». Костанайская обл.*

*Тулькубаева С.А. – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное». Костанайская обл, Костанайский район, с. Заречное.*

*Екатеринская Е.М. – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, КПУ им. А.Байтұрсынова.*

*В статье описаны проведенные исследования за 2018-2020 гг. на базе производственно-показательного полигона ТОО «СХОС «Заречное» на демонстрационном участке площадью 3800 га были проведены работы по внедрению и оценке эффективности таких элементов системы точного земледелия, как параллельное вождение, дифференцированное внесение удобрений и средств защиты, картирование урожайности и других. Внедрение каждого элемента системы точного земледелия позволяет реализовать более экономное использование ресурсов, задействованных в сельскохозяйственном производстве: труда, оборудования и материалов. На этом и основывается экономическая эффективность внедряемых элементов точного земледелия. В работе было использовано современное аналитическое и технологическое оборудование. Был проведен анализ и обобщение результатов научных и практических исследований.*

*Подтверждена эффективность применения элементов точного земледелия в практике хозяйства.*

*Была достигнута экономия 7% глифосата, за счет дифференцированного внесения и отсутствия перерасхода рабочей жидкости.*

*Согласно проведенному анализу полученных данных на участке без внесения удобрений средняя урожайность составила 14,1 ц/га, а на варианте с внесением 29 кг/га в физическом весе аммофоса – 22,5 ц/га. Следовательно, прибавка от внесения удобрений составила 8,4 ц/га.*

*Ключевые слова: точное земледелие, дистанционное зондирование земли, спутниковый снимок, дифференцированное внесение, минеральное удобрение, засоренность.*

### **НАҚТЫ ЕГІНШІЛІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕГІ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДІҢ ПЕРСПЕКТИВАЛЫ БАҒЫТЫ РЕТІНДЕ**

*Сомова С.В. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы "ЖШС. Қостанай облысы.*

*Тулаев Ю.В. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы "ЖШС, нақты және органикалық егіншілік зертханасының меңгерушісі, Қостанай облысы.*

*Тулькубаева С.А. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ғылыми хатшы, "Заречное" Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы "ЖШС, Қостанай облысы.*

*Екатеринская Е.М. – PhD докторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ.*

*2018-2020 жылдары "Заречное "АШТС" ЖШС өндірістік-көрсету полигоны базасында аумағы 3800 га демонстрациялық учаскесінде нақты егіншілік жүйесінің қосарлас жүргізу, тыңайтқыштар мен қорғау құралдарын саралап еңгізу, түсімділікті картаға түсіру және басқада элементтерін еңгізу және тиімділігін бағалау бойынша жұмыстар жүргізілді.*



Нақты егіншілік жүйесінің әрбір элементін еңгізу ауыл шаруашылығы өндірісіне тартылған ресурстарды: еңбек, жабдықтар мен материалдарды неғұрлым үнемді пайдалануды іске асыруға мүмкіндік береді.

Нақты егіншіліктің еңгізілген элементтерінің экономикалық тиімділігі осыған негізделген. Жұмысымызда заманауи аналитикалық және технологиялық жабдықтар қолданылды.

Ғылыми және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерін талдау және жалпылау жүргізілді. Нақты егіншілік элементтерін шаруашылық тәжірибесінде қолданудың тиімділігі расталды.

Сараланған еңгізу және жұмыс сұйықтығының артық шығыны болмауы есебінен глифосаттың 7% үнемдеуге қол жеткізілді. Жалпы, автопилот жүйелерін қолмен басқарумен салыстырғанда қолданған кезде бәрі механизатордың тәжірибесіне байланысты, ал электронды басқару жүйелері Жабдықты басқару кезінде жіберілген қателер санын азайтады.

Тыңайтқыш қолданбай учаскеде алынған деректерге жүргізілген талдауға сәйкес орташа өнімділік 14,1 ц/га құрады, ал аммофостың нақты салмағы 29 кг/га болатын нұсқада – 22,5 ц/га. демек, тыңайтқыш еңгізуден түскен өсім 8,4 ц/га құрады.

Түйінді сөздер: нақты егіншілік, жерді қашықтықтан сүңгілеу, спутниктік сурет, сараланған еңгізу, минералды тыңайтқыш, арамшөп басу.

### PRECISION AGRICULTURE AS A PROMISING DIRECTION OF CROP PRODUCTION IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

*Somova S.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.*

*Tulaev Y.V. – candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of precision and organic agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.*

*Tulkubaeva S.A. – candidate of agricultural sciences, scientific secretary, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, Kostanai region.*

*Ekaterinskaya E.M. – PhD, Head of the Department of Agronomy, A.Baytrsynov KRU.*

*The article runs about the research carried out from 2018 to 2020. on the basis of the production and demonstration landfill of LLP "SHOS "Zarechnoye" on a demonstration site of 3800 hectares, work was done on the introduction and evaluation of the effectiveness of such elements of the precision farming system as parallel driving, differentiated application of fertilizers and protective equipment, yield mapping and others. The implementation of each element of the precision farming system makes it possible to realize a more economical use of the resources involved in the agricultural production: labor, equipment and materials. The economic efficiency of the introduced elements of precision farming is based on it. Modern analytical and technological equipment was used. The analysis and generalization of the results of scientific and practical research was carried out. The effectiveness of the use of precision farming elements in the practice of farming has been confirmed.*

*Savings of 7% of glyphosate were achieved due to the differentiated application and the absence of overspending of the working fluid.*

*According to the analysis of the data obtained on the site without fertilization, the average yield was 14.1 c /ha, and on the version with introducing 29 kg / ha in the physical weight of ammophos – 22.5 c /ha. Consequently, the increase from the application of fertilizers amounted to 8.4 c/ha.*

*Key words: precision agriculture, remote sensing of the Earth, satellite image, differentiated application, mineral fertilizer, contamination.*

#### **Введение.**

Система точного земледелия не является жестко ограниченным набором разработанных методик и технических средств, а, в большей степени выражается в виде общей концепции, базирующейся на применении технологий спутникового позиционирования (GPS), геоинформационных систем (GIS), точного картографирования полей и др.

Пространственно-временная неоднородность среды обитания растений и, как следствие, неоднородность посевов и продуктивности, а также комплексная оценка этих показателей, являются основными проблемами точного земледелия.

Высокая степень вариабельности почвы и физиологического состояния посевов, активности микроорганизмов, наличие латентных факторов, невозможность точного предсказания климатических и метеорологических условий, а также трудности учета других факторов, оказывающих значимое воздействие на агроценоз, приводят к необходимости применения вероятностно-статистических методов во всех аспектах деятельности, связанной с изучением, прогнозированием и принятием управленческих решений в точном земледелии [1, с. 115].

Как показывает практика, внедрение данной технологии обещает революционные преобразования в сельском хозяйстве, так как значительно повышает эффективность производства, улучшая производительность, качество продукции, рентабельность, охрану окружающей среды, что в конечном итоге поднимает не только культуру производства, но и способствует развитию сельских районов в целом [2, с. 6].

Практика ведения сельского хозяйства в Казахстане показывает необходимость внедрения прогрессивных технологий, признанных и успешно применяемых во всем мире, но они до сих пор не получили в Казахстане должного внимания и развития.

Поэтому сегодня актуальна проблема перехода аграрного сектора государства на новый уровень путем внедрения экономичных перспективных технологий, способствующих повышению почвенного плодородия и обеспечению стабильных урожаев при минимальных затратах.

Так разработанные ранее учеными Костанайского научно-исследовательского института сельского хозяйства земледелия заняли площадь 1,6 млн. га по Костанайской области в 2017 г. При этом дальнейшее увеличение производительности и эффективности внедрением современных технологий [3, с. 100].

Прогресс современных технологий способствует получению максимальных урожаев при минимальном негативном воздействии на экологию благодаря созданию наиболее благоприятных условий для развития растений.

Одной из таких перспективных технологий является технология точного земледелия.

Применение технологии точного земледелия приобретает все большее распространение и знаменует переход на новый технологический уровень производства продукции растениеводства.

Цель точного земледелия заключается в обработке полей на основе учета потребностей возделываемых культур, которые определяются современными информационными технологиями, включая аэрокосмическую съемку. При этом на различных участках поля происходит дифференциация средств воздействия, обеспечивающая максимальную эффективность при незначительном нанесении вреда окружающей среде и уменьшении расходования используемых средств [4, с. 3].

Основные задачи:

1. Сбор и актуализация баз данных, используемых в космическом зондировании и точном земледелии.

2. Формирование модели управления производства растениеводческой продукции на основе использования моделей плодородия, моделей управления продуктивностью биоценоза, ГИС-технологий, базы данных «BigData», мониторинга развития растений, создание карт плодородия и продуктивности поля.

3. Проведение производственной проверки и внедрение в базовых и опытных хозяйствах разработанных элементов и технических решений системы точного земледелия.

Система научного понимания точного земледелия основывается на информации о наличии неравномерного плодородия в границах конкретного поля. Оценка и детектирование такой неравномерности определяется новейшими технологиями, в частности, системой глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальными датчиками, аэрофо- и спутниковыми снимками, а также специально разработанными для аграрного менеджмента программами. Полученные данные используют с целью планирования посевных работ, определения доз вносимых удобрений и пестицидов, составления точного прогноза урожайности и экономического планирования [5, с. 142].

Благодаря точному земледелию повышается эффективность и пунктуальность выполнения всех агротехнических приемов: обработки почвы, посева, химического опрыскивания, внесения удобрений и уборки.

Использование системы автоматического вождения при посеве позволяет максимально сократить огрехи на проходах агрегатов, снизить перекрытия смежных проходов при опрыскивании, контролирует внесение пестицидов. Также экономится топливо, семена, средства защиты и удобрения. И все это может использоваться при полном отсутствии интернета на поле. Автоматическое регулирование секций опрыскивателя «вкл.-откл.» исключает вероятность перекрытия смежных рядов, что способствует экономному расходу химических препаратов.

#### **Материалы и методы исследования**

В 2018-2020 гг. в ТОО «СХОС «Заречное» проводились исследования по дифференцированной гербицидной обработке сорной растительности. Было установлено, что качественная оценка засоренности полей дает ощутимую экономию средств защиты и денег. Для внедрения элементов точного земледелия использовался опрыскиватель «Джон Дир 4730», оснащенный системой автопилотирования, посевной комплекс «Bourgault» с системой «Агронавигатор-Дозатор», комбайн John Deere с GPS-приемником.

#### **Результаты исследований**

В результате проделанных опытов выявлено существенное увеличение линий пересечения при использовании ручного управления машиной. Использование системы автоматического вождения

позволило снизить количество перекрытий, увеличить точность движения агрегата по линиям и улучшить его производительность (рисунок 1).



Рисунок 1 – Использование системы параллельного вождения

Таким образом, была достигнута экономия 7% глифосата, за счет дифференцированного внесения и отсутствия перерасхода рабочей жидкости. В целом стоит отметить, что при использовании систем автопилот в сравнении с ручным управлением всё зависит от опыта механизатора, при этом электронные системы управления сокращают количество ошибок допускаемых при управлении техникой.

Работа по данной технологии предусматривает проведение предварительного тура агрохимического обследования и оформления карт обеспеченности почвы основными элементами питания, с четко указанным их содержанием на данном элементарном участке (25 га). Анализ собранной информации на основании картирования полей с использованием GPS-приемника проводится соответствующими программами, позволяющими первоначально провести расчет доз вносимых минеральных удобрений под планируемый урожай на каждом участке поля, а затем рассчитать их в физическом весе. Такие программы создают карту-задание для дифференцированного внесения удобрений. Затем она переносится с носителя информации в бортовой компьютер сельскохозяйственной техники, оснащенной GPS-приемником (рисунок 2).



Рисунок 2 – Поле №133, ТОО «СХОС «Заречное», 2020 г.

На данном рисунке поле разбито на элементарные участки площадью 25 га, для внесения фосфорного удобрения.

Дифференцированное внесение удобрений способствует экономному расходу вносимых удобрений. Удобрения вносятся дифференцированно на основе карты предписания с привязкой по

координатам, полученной на основе оценки содержания элементов питания в почве, планируемой урожайности и анализа предыдущих урожаев, а также программы по применению удобрений, которая может находиться в базе данных. По итогам дифференцированного внесения фосфорных удобрений была выявлена экономия 25% минеральных удобрений.

В ТОО «СХОС «Заречное» в процессе вегетации проводились наблюдения с применением дистанционного зондирования Земли по данным космических снимков. С учётом полученных оперативных данных проведён наземный контроль.

После проведения посевных работ снимки со спутника с индексом вегетации сыграли немаловажную роль на этапе всхожести растений. Они позволили рассмотреть уровень потерь растений и определить потребность в подсеве того или иного поля, т.к. в период проведения посевной некоторые участки полей имели понижения с высоким увлажнением, что не позволяло посеять их в дни основного посева (рисунок 3).



Рисунок 3 – Пустые участки с отсутствием вегетирующей биомассы, требующие наземного мониторинга, ТОО «СХОС «Заречное», 2020 г.

На NDVI-снимке (спутниковый снимок со спутника Satellit 2, полученный с ресурса One Soil, дата снимка – 20 июня) поля № 56 рисунка 3 указаны участки, которые были посеяны впоследствии анализа представленных данных снимков.

На следующем этапе исследований была установлена урожайность на контрольных элементарных участках полей с помощью системы картирования урожайности комбайна John Deere.

Для определения урожайности при движении комбайна применяют специальное оборудование, отражающее показатели урожайности, влажности и массы собранного зерна и обработанной площади. GPS-приемник устанавливает координаты комбайна на поле, которые записываются вместе с сигналами датчиков урожайности зерна, через определенные промежутки времени. Компьютерная обработка данных создает детальную пространственно ориентированную карту урожайности убранных полей с выделенными определенным цветом участками, различающимися по урожайности. Картирование полей проводится специальными многофункциональными компьютерными программами. Системой картирования урожайности комбайна JohnDeere создаются карты урожайности, на основе которых осуществляется сравнение различных вариантов внесения удобрений.

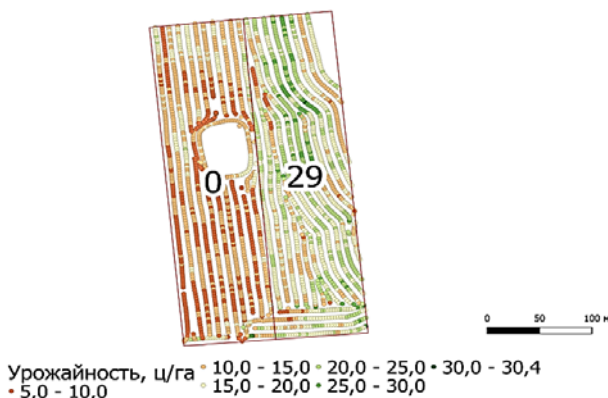


Рисунок 4 – Урожайность на контрольном элементарном участке поля № 104-106

На рисунке 4 отчётливо видно, что на контрольном варианте большинство элементарных точек учёта окрашено в оранжевые и красные цвета, что соответствует урожайности в пределах от 5 до 15 ц/га, в то время как на варианте с внесением удобрений расположено множество точек с зелёной окраской, что соответствует урожаю выше 20 ц/га. При этом следует отметить отчётливые границы между вариантами и равномерность окраски внутри полигонов. Согласно проведённому анализу полученных данных на участке без внесения удобрений средняя урожайность составила 14,1 ц/га, а на варианте с внесением 29 кг/га в физическом весе аммофоса – 22,5 ц/га. Следовательно, прибавка от внесения удобрений составила 8,4 ц/га.

#### **Заключение**

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы – дифференцированное внесение минеральных удобрений посевным комплексом «Bourgault» с системой «Агронавигатор-Дозатор» позволило сэкономить минеральное удобрение (аммофос) на 25 % и повысить урожайность зерновых на 21%.

Система точного земледелия способствует сокращению расходов, повышению урожайности и качества продукции, минимизации негативного влияния на окружающую среду, улучшению качества посевных площадей, контролю урожая, составлению разных типов карт полей с увеличенным диапазоном визуальных возможностей, определению участков почв для составления точной нормы удобрения.

Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2021-2023 годы по научно-технической программе «Разработка и научное обоснование технических и технологических параметров для адаптации технологий космического зондирования и точного земледелия под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных» (ИРН – BR10865093).

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. **Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика** [Текст]: монография / В.В. Якушев // СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. – 364 с.
2. **Сафин Х.М. Сберегающие технологии No-till и Strip-till показывают положительные результаты** [Текст] / Х.М. Сафин, Д.С. Аюпов, Г.Э. Саэтгалиева сб. научных трудов Аграрная наука в инновационном развитии АПК. – Уфа. – 2015. – С. 275-279.
3. **Тулькубаева С.А., Тулаев Ю.В., Абуова А.Б. Внедрение элементов точного земледелия в производственных условиях Костанайской области на примере ТОО «Трояна»** [Текст] / С.А. Тулькубаева, Ю.В. Тулаев., А.Б. Абуова // Многопрофильный научный журнал Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – Костанай: КРУ им.А.Байтурсынова, 2020. – №3, – С.100-106.
4. **Преимущество работы по технологиям точного земледелия:** 2020 г. – URL: <https://rynok-apk.ru/magazine/apk/web-magazine/08-2020/>
5. **Тулькубаева С.А., Тулаев Ю.В. (и др). Трансферт и адаптация технологий по точному земледелию при производстве продукции растениеводства по принципу «демонстрационных хозяйств (полигонов)» в Костанайской области** [Текст] / С.А.Тулькубаева, Ю.В. Тулаев. – Отчет о НИР (промежуточный) // ТОО «СХОС «Заречное». – Заречное, 2020. – 256 с.

#### **REFERENCES:**

1. **YAkushev V.V. Tochnoe zemledelie: teoriya i praktika** [Tekst]: – Monografiya / SPb.: FGBNUAFI / V.V. YAkushev, 2016. – 364 s.
2. **Safin H.M. Sbergayushchie tekhnologii No-till i Strip-till pokazyvayut polozhitel'nye rezul'taty** [Tekst]: Sb. Nauchnyh trudov Agrarnaya nauka v innovacionnom razvitii APK/ H.M. Safin, D.S. Ayupov, G.E. Saetgalieva. – Ufa. – 2015. – S. 275-279.
3. **Tul'kubaeva S.A., Tulaev YU.V., Abuova A.B. Vnedrenie elementov tochnogo zemledeliya v proizvodstvennyh usloviyah Kostanajskoj oblasti na primere TОО «Troyana»** [Tekst]: Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal Kostanajskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. Bajtursynova «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya» / S.A. Tul'kubaeva, YU.V Tulaev., A.B. Abuova - Kostanaj: KRU im. A.Bajtursynova, 2020. – № 3, – S.100-106.
4. **Preimushchestvo raboty po tekhnologiyam tochnogo zemledeliya:** 2020 g. – URL: <https://rynok-apk.ru/magazine/apk/web-magazine/08-2020/>
5. **Tul'kubaeva S.A., Tulaev YU.V. (idr). Transfert i adaptaciya tekhnologij po tochnomu zemledeliyu pri proizvodstve produkciirastenievodstva po principu «demonstracionnyh hozyajstv (poligonov)» v Kostanajskoj oblasti** [Tekst]: Otchet o NIR (promezhutochnyj) / S.A.Tul'kubaeva, YU.V. Tulaev / ТОО «SKHOS «Zarechnoe»; rukov. – Zarechnoe, 2020. – 256 s.

## Сведения об авторах

Сомова Светлана Владимировна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник лаборатории точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108 Костанайская область, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru.

Тулаев Юрий Валерьевич – кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией точного и органического земледелия, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108, Костанайская обл, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, 111108, тел.: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Тулкубаева Саня Абильтаевна – кандидат с.-х. наук, ученый секретарь, ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», 111108, Костанайская обл, с. Заречное, ул. Юбилейная, 12, тел.: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Екатеринская Екатерина Михайловна – доктор PhD, заведующая кафедрой агрономии, Костанайский Региональный Университет им. А.Байтұрсынова, 110000, г. Костанай, ул. Абая 28, тел.87773367157, e-mail: katjazul83@mail.ru.

Сомова Светлана Владимировна – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының аға ғылыми қызметкері, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108 Қостанайоблысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru.

Тулаев Юрий Валерьевич – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, нақты және органикалық егіншілік зертханасының меңгерушісі, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108, Қостанай облысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Тулкубаева Саня Абильтаевна – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ғылыми хатшы, "Заречное "Ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС, 111108, Қостанай облысы, Заречное ауылы, Юбилейная көшесі, 12, тел.: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Екатеринская Екатерина Михайловна – PhD докторы, агрономия кафедрасының меңгерушісі, А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, Қостанай қ. тел.:8-777-336-71-57, e-mail: katjazul83@mail.ru. 110000 Қостанай қ., Абая 2 көшесі.

Somova Svetlana Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Precision and Organic Agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Anniversary Street, 12, phone: 87776352277, e-mail: somik11-84@mail.ru,

Tulayev Yuriy Valerievich – candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of precision and organic agriculture, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Anniversary Street, 12, phone: 87071288832, e-mail: yurii27@yandex.kz.

Tulkubayeva Saniya Abiltaevna – candidate of agricultural sciences, scientific secretary, «Agricultural experimental station «Zarechnoye» LLP, 111108, Zarechnoe village, Kostanai region, Anniversary Street, 12, phone: 87476874419, e-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Yekaterinskaya Yekaterina Mikhaylovna – Master of Agriculture., Ph.D - doctoral candidate, Kostanay State University named after A.Baytursynov, 28 Abay St., Kostanay town, 110000, Republic of Kazakhstan, tel.: 8-777-336-71-57 e-mail: katjazul83@mail.ru.

УДК 357.223:599.723.2 (045)

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_85

### РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ КАЗАХСКОЙ ПОРОДЫ ТИПА ЖАБЕ И ИХ ПОМЕСЕЙ В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ

Шарапатов Т.С. – магистр сельскохозяйственных наук, обучающийся в докторантуре по специальности D132 – Животноводство, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур-Султан.

Асанбаев Т.Ш. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнологии, генетики и селекции, Торайгыров университет, г. Павлодар.

Шауенов С.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства, Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Нур-Султан.

Акильжанов Р.Р. – кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры зоотехнологии, генетики и селекции, Торайгыров университет, г. Павлодар.

В данной статье изложены результаты исследования особенностей роста и развития молодняка казахской породы типа жабе (КЖ) и новоалтайско-казахских помесей I-поколения (НА x КЖ) в условиях круглогодичного пастбищно-тебеневочного содержания в северо-восточной части Казахстана. По результатам исследования установлено, что помесные жеребята (НА x КЖ) рождаются несколько крупнее. Так, живая масса 3-х дневных жеребчиков в среднем составила 46,5 кг, а у кобылок 44,7кг, что в сравнении с жеребятами-сверстниками казахской породы типа жабе составляет, соответственно у жеребчиков на 2,3кг, и у кобылок на 1,3 кг. Отмеченное превосходство помесных жеребят (НА x КЖ) наблюдается на протяжении всего периода исследования. Аналогичная тенденция наблюдается и по изменениям линейных размеров тела животных. Так, в возрасте 6-ти месяцев, в среднем, превосходство линейных размеров помесных жеребят (НА x КЖ) составило: по высоте холки на 1,9-1,1 см; по косой длине туловища на 8,0-7,9 см; по обхвату груди на 4,8-4,3 см и по обхвату пясти на 2,2-2,1 см.

Ключевые слова: казахская лошадь типа жабе, новоалтайско-казахские помеси, живая масса, промеры тела, индексы телосложения, рост и развитие жеребят.

### GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG HORSES OF KAZAKH BREED LIKE JABE AND THEIR CROSSBREDS IN HERD HORSE BREEDING

Sharapatov T.S. – Master of Agricultural Sciences, a doctoral student in the specialty D132 – Animal Breeding, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultancy.

Asanbayev T.Sh. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnology, Genetics and Selective Breeding, Toraigyrov University, Pavlodar city.

Shauenov S.K. – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Animal Products, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan city.

Akilzhanov R.R. – Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Zootechnology, Genetics and Selective Breeding, Toraigyrov University, Pavlodar city.

This article presents the results of a study of the features of growth and development of young kazakh breeds of the jabe (KJ) type and new altai-kazakh crossbreeds of the I-generation (NA x KJ) in the conditions of year-round pasture-breeding in the north-eastern part of Kazakhstan. According to the results of the study, it was found that crossbred foals (NA x KJ) are born slightly larger. So, the live body weight of 3-day-old male foals averaged 46.5 kg, and in female foals 44.7 kg, which, in comparison with foals of the same age as the kazakh breed of the jabe type, the superiority is, respectively, in male foals by 2.3 kg, and in female foals by 1.3 kg. The existing superiority of crossbred foals (NA x KJ) is observed throughout the entire study period. A similar trend is observed for changes in the linear dimensions of the body of animals. So, at the age of 6 months, on average, the superiority of linear sizes in crossbred foals (NA x KJ) was: at the height of the withers by 1.9-1.1 cm; along the oblique length of the trunk by 8.0-7.9 cm; along the chest circumference by 4.8-4.3 cm and along the pastern circumference by 2.2-2.1 cm.

Keywords: kazakh horse of the jabe type, novoaltaysk-kazakh crossbreeds, live body weight, body measurements, physique indices, growth and development of foals.

### ТАБЫНДЫ ЖЫЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ҚАЗАҚТЫҢ ЖАБЕ ТИПТІ ЖЫЛҚЫ ТҰҚЫМЫ ЖӘНЕ БУДАН ТӨЛДЕРІНІҢ ӨСІП-ЖЕТИЛУ

Шарапатов Т.С. – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, D132 – мал шаруашылығы мамандығы бойынша докторантурада білім алушы, ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, Нұр-Сұлтан қ.

Асанбаев Т.Ш. – Торайгыров университеті, Зоотехнология, генетика және селекция кафедрасының доценті, ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, Павлодар қ.

Шауенов С.К. – С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру және өңдеу технология кафедрасының профессоры, ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, Нұр-Сұлтан қ.

Акильжанов Р.Р. – Торайгыров университеті, Зоотехнология, генетика және селекция кафедрасының профессоры, малдәрігерлік ғылымдарының кандидаты, Павлодар қ.

Бұл мақалада Қазақстанның солтүстік-шығыс бөлігінде жыл бойы жайылымдық әрі тебендік ұстау жағдайында қазақтың жабе типті (КЖ) және I-ұрпақ будандарының новоалтайлық-қазақ (НА x КЖ) төлдерінің өсіп-жетілу ерекшеліктерін зерттеу нәтижелері баяндалған. Зерттеу нәтиже-

лері бойынша (НА х ҚЖ) будан құлындары біршама үлкен болып туылатындығы анықталды. Сонымен, 3 күндік еркек құлындарының тірі салмағы орта есеппен 46,5 кг, ал ұрғашы құлындарда 44,7 кг құрады, бұл қазақтың жәбе типті құлындарымен салыстырғанда, еркек құлындары сәйкесінше 2,3 кг-ға, ал ұрғашы құлындары 1,3 кг-ға жоғары болды, бұлартықшылық зерттеудің барлық кезеңінде байқалды. Ұқсас тенденция жануарлар дене өлшемдерінің өзгеруімен де байқалады. Сонымен, 6 ай жасында, орта есеппен, (НА х ҚЖ) будан құлындары дене өлшемдердің артықшылығы келесідей құрады: биіктігі бойынша 1,9-1,1 см-ге; тұлғаның қиғаш ұзындығы бойынша 8,0-7,9 см-ге; кеуде орамы бойынша 4,8-4,3 см-ге және жіліншік орамы бойынша 2,2-2,1 см-ге.

Түйінді сөздер: қазақтың жәбе типті жылқысы, новоалтайлық-қазақ будандары, тірідей салмағы, дене өлшемдері, дене бітім индекстері, құлындардың өсіп-жетілуі.

**Введение.** В табунных условиях содержания, рост и развитие молодняка лошадей зависят в большей степени от климатических и кормовых условий отдельного года, а также от уровня селекционной работы и пастбищно-кормовой базы хозяйства [1].

У лошадей по сравнению с другими сельскохозяйственными животными, пожалуй, наиболее резко выражена возрастная изменчивость экстерьера. Она, т.е. возрастная изменчивость экстерьера обуславливается большей неравномерностью роста и развития животных в эмбриональный и постэмбриональный периоды [2, с. 303].

Известно, что при разных условиях и методах выращивания лошади разных пород растут и развиваются неодинаково. Жеребят заводских пород в условиях полноценного кормления растут по затухающей кривой, а в условиях табунного коневодства, при пастбищно-тебеновочном содержании, молодняк в соответствии с сезонной обеспеченностью кормами развивается скачкообразно. В весенние месяцы жизни, когда жеребята довольствуются материнским молоком и молодой сочной растительностью, они растут более интенсивно. В периоды же скудного кормления (зимние месяцы) их рост наоборот задерживается, а иногда и совсем приостанавливается [3, с. 42].

Скачкообразная ритмика роста молодняка в табунных условиях является отражением условий их жизни, что в основном и определяется позднеспелость табунных лошадей местных пород, заканчивающих свое развитие к 5,5-6 годам [3, с. 42].

**Актуальность исследования.** Современное состояние отрасли требует увеличения численности лошадей и повышения их продуктивности как за счет улучшения организации табунно-тебеновочной системы содержания и рационального использования пород, так и за счет применения межпородных скрещиваний (наряду с чистопородным разведением), предусматривающих максимально возможное сохранение приспособительных качеств табунных лошадей [4].

Последовательное изучение роста и развития молодняка лошадей, выращиваемых в табунных условиях, позволило достоверно установить возрастные закономерности роста и развития лошадей. Установлено, что задержка в росте наблюдается не в определенном возрасте, а в тот период, когда имеет место слабый кормообеспеченности пастбищ, особенно она проявляется в суровые зимы с глубоким и плотным снежным покровом и в засушливое жаркое лето [5, с. 8].

**Целью** является исследования особенностей роста и развития молодняка казахской породы типа жәбе (ҚЖ) и новоалтайско-казахских помесей I-поколения (НА х ҚЖ) в условиях круглогодичного пастбищно-тебеновочного содержания в северо-восточной части Казахстана.

В соответствии с намеченной целью были определены следующие **задачи**:

- установить живую массу жеребят опытных групп;
- исследовать линейные размеры молодняка лошадей сравниваемых групп;
- вычислить индексы телосложения подопытных жеребят.

**Материал и методы исследования.** Научно-исследовательские работы проводились в хозяйстве ТОО «КХ Жана-Аул» Павлодарской области. Объектом исследований служили жеребята чистопородной казахской породы типа жәбе (ҚЖ) и новоалтайско-казахские помеси I-поколения (НА х ҚЖ). Условия содержания лошадей в хозяйстве – круглогодичное пастбищно-тебеновочное.

Изучение роста и развития молодняка лошадей осуществлялось на основе периодических взвешиваний, взятия промеров и вычислением индексов телосложения. Для этого были сформированы 4 опытные группы, т.е. жеребчики и кобылки чистопородных казахских жәбе, а также помеси (НА х ҚЖ), в каждой группе отобраны по 15 голов жеребят, в возрасте от 3-х дней до 18-ти месяцев. Полученные данные использовали для установления среднесуточного прироста, абсолютной и относительной скорости роста живой массы (формула 1-3). Оценку телосложения проводили путем измерения (формула 4-7). С каждого молодняка брали основные 4 промера: высоту в холке и косую длину туловища – мерной палкой Лидтина; обхват груди и пясти – измерительной лентой [6, с. 29–33].

Полученные экспериментальные данные обработаны биометрически по Яковенко А.М. и др., с помощью статистической программы Microsoft Excel [7].



Абсолютный прирост живой массы молодняка лошадей установили по формуле:

$$A = W_1 - W_0 \quad (1)$$

где  $A$  – абсолютный прирост живой массы за анализируемый период, кг  
 $W_0$  – живая масса на начало периода, кг  
 $W_1$  – живая масса на конец периода, кг

Среднесуточный прирост живой массы за анализируемый период определяли по общепринятой формуле:

$$C = \frac{W_1 - W_0}{t} \quad (2)$$

где  $C$  – среднесуточный прирост живой массы, г  
 $W_0$  – живая масса на начало периода, кг  
 $W_1$  – живая масса на конец периода, кг  
 $t$  – время (сутки) между двумя взвешиваниями.

Относительный прирост живой массы определяли по формуле:

$$O = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\% \quad (3)$$

где  $O$  – относительный прирост, %  
 $W_0$  – живая масса на начало периода, кг  
 $W_1$  – живая масса на конец периода, кг

Для характеристики телосложения молодняка лошадей были вычислены следующие индексы, %:

$$\text{Формат} = \frac{\text{косая длина туловища, см} \times 100}{\text{высота в холке, см}} \quad (4)$$

$$\text{Широкотелость} = \frac{\text{обхват груди, см} \times 100}{\text{высота в холке, см}} \quad (5)$$

$$\text{Компактность} = \frac{\text{обхват груди, см} \times 100}{\text{косая длина туловища, см}} \quad (6)$$

$$\text{Костистость} = \frac{\text{обхват пясти, см} \times 100}{\text{высота в холке, см}} \quad (7)$$

**Результаты исследований и их обсуждение.** Живая масса, среднесуточный и относительный прирост животных являются основными зоотехническими показателями, которые учитываются при изучении роста и развития животных при оценке их хозяйственной и физиологической скороспелости [8].

По исследованиям Luciana L. Dias de Castro и др. [9] рост и развитие тела жеребят является predetermined генетическим фактором, но на скорость роста могут влиять факторы окружающей среды и кормления.

Hintz R. и др. [10; 11] отмечают, что на темпы роста могут влиять такие факторы, как окружающая среда, кормление, содержание и их управление.

Развитие молодых животных в основном оценивается по таким признакам, как возраст, масса тела и высота в холке или гарроте [12].

Vaimukanov, D.A. и др. [13] пишут, что основные зоотехнические показатели, которые учитываются при оценке экономической и физиологической скороспелости животных: живая масса и среднесуточный прирост массы.

Aubakirov Kh. A. и др. [14] установлено, что живая масса жеребят интенсивно увеличивается с 3-х дневного до 1-месячного возраста. Так жеребята, в возрасте 3-х дней весили в среднем 39,8 кг, 1 месяц – 80,1 кг, в возрасте 3 месяцев в среднем имели живую массу 130,2 кг, 6 месяцев – 179,6 кг, 12 месяцев – 255,8 кг, 18 месяцев – 307,3 кг. По данным Kris Hiney [15], рост и развитие молодняка лошадей с рождения до 12 месяцев происходит относительно быстро.

Для определения роста и развития молодняка лошадей казахской породы типа жабе и помесей (НА х КЖ), нами проведены исследования по изменению живой массы в табунно-тебеновочных условиях (таблица 1).

Таблица 1 – Возрастная динамика изменения живой массы молодняка в подопытных группах, кг (n=15)

| Генотип лошадей |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
|-----------------|---------------------|-----|------------------|-----|-------------------------------|-----|------------------|-----|
| Возраст, мес.   | Казахские типа жабе |     |                  |     | Новоалтайско-казахские помеси |     |                  |     |
|                 | жеребчики           |     | кобылки          |     | жеребчики                     |     | кобылки          |     |
|                 | X±m <sub>x</sub>    | σ   | X±m <sub>x</sub> | σ   | X±m <sub>x</sub>              | σ   | X±m <sub>x</sub> | σ   |
| 3 дня           | 44,2±0,38           | 1,4 | 43,5±0,31        | 1,1 | 46,5±0,41                     | 1,5 | 44,7±0,26        | 1,0 |
| 1               | 82,3±0,43           | 1,6 | 78,9±0,43        | 1,6 | 92,5±0,45                     | 1,7 | 90,3±0,37        | 1,4 |
| 3               | 125,8±0,89          | 3,3 | 120,8±0,73       | 2,7 | 145,0±0,74                    | 2,8 | 137,8±0,67       | 2,5 |
| 6               | 182,2±0,95          | 3,6 | 176,4±0,70       | 2,6 | 206,3±0,94                    | 3,5 | 198,6±0,90       | 3,4 |
| 9               | 258,3±0,63          | 2,4 | 243,5±0,66       | 2,5 | 299,0±0,95                    | 3,5 | 270,3±1,26       | 4,7 |
| 18              | 296,1±0,75          | 2,8 | 277,3±0,58       | 2,2 | 370,5±0,83                    | 3,1 | 340,2±1,33       | 5,0 |

Данные таблицы 1 показывают, что живая масса жеребчиков и кобылок новоалтайско-казахских помесей при рождении несколько превышают молодняк местныхказахскихлошадей типа жабе: жеребчиков – на 2,3 кг, кобылок – на 1,3 кг. В дальнейшем эта тенденция сохранилась, и в возрасте 1-го, 3-х, 6-ти, 9-ти и 18-ти месяцев. Интенсивный прирост живой массы наблюдается с рождения до 9-ти месячного возраста, затем с возраста 9-ти до 18-ти месяцев наблюдаются низкие показатели среднесуточного прироста живой массы. Тем не менее, среднесуточный прирост живой массы у помесных жеребят составил у жеребчиков – 600 г, у кобылок – 547 г против соответственно 466-433 г казахских типа жабе, превосходство составило – 134-114 г в пользу помесных жеребят.

В возрасте 18 месяцев помесные жеребята (НА х КЖ) значительно превосходилисвоих сверстников-жеребчиков (КЖ) – на 74,4 кг, кобылок – на 62,9 кг, что объясняется породными особенностями новоалтайских жеребцов, и проявлением эффекта гетерозиса.

Kondybaev A. и др. [16] сообщают, что развитие особей определяется не только основным критерием живой массы, но и косвенными показателями, характеризующими скорость роста различных частей тела животного, то есть измерениями тела.

Для характеристики интенсивности роста молодняка разных генотипов, нами определены абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты динамикироста молодняка разных генотипов, (n=15)

| Генотип лошадей                       |                     |         |                               |         |
|---------------------------------------|---------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Периоды роста, мес.                   | Казахские типа жабе |         | Новоалтайско-казахские помеси |         |
|                                       | жеребчики           | кобылки | жеребчики                     | кобылки |
| Абсолютный прирост живой массы, кг    |                     |         |                               |         |
| 3 дня – 1 мес.                        | 38,0                | 35,5    | 46,0                          | 45,6    |
| 1 – 3 мес.                            | 43,5                | 41,9    | 52,5                          | 47,5    |
| 3 – 6 мес.                            | 56,4                | 55,6    | 61,3                          | 60,8    |
| 6 – 9 мес.                            | 76,1                | 67,0    | 92,7                          | 71,7    |
| 9 – 18 мес.                           | 37,9                | 33,9    | 71,4                          | 69,9    |
| 3 дня – 18 мес.                       | 251,9               | 233,8   | 323,9                         | 295,5   |
| Среднесуточный прирост живой массы, г |                     |         |                               |         |
| 3 дня – 1 мес.                        | 1268                | 1182    | 1532                          | 1519    |
| 1 – 3 мес.                            | 725                 | 698     | 876                           | 792     |
| 3 – 6 мес.                            | 627                 | 617     | 681                           | 676     |
| 6 – 9 мес.                            | 845                 | 745     | 1030                          | 796     |
| 9 – 18 мес.                           | 140                 | 125     | 264                           | 259     |
| 3 дня – 18 мес.                       | 466                 | 433     | 600                           | 547     |
| Относительный прирост живой массы, %  |                     |         |                               |         |
| 3 дня – 1 мес.                        | 86,0                | 81,5    | 98,8                          | 101,9   |
| 1 – 3 мес.                            | 52,9                | 53,0    | 56,8                          | 52,6    |
| 3 – 6 мес.                            | 44,8                | 46,0    | 42,3                          | 44,2    |
| 6 – 9 мес.                            | 41,8                | 38,0    | 44,9                          | 36,1    |
| 9 – 18 мес.                           | 14,7                | 13,9    | 23,9                          | 25,9    |
| 3 дня – 18 мес.                       | 569,5               | 537,7   | 696,5                         | 660,9   |

Из данных таблицы 2 видно, что наибольший среднесуточный прирост живой массы у жеребят разных генотипов выявлен в первый месяц жизни, в частности, среднесуточный прирост у помесного молодняка (НА х КЖ) составил –1532-1519г, и у молодняка (КЖ) составил –1268-1182г. Разница

среднесуточных приростов между помесными и чистопородными жеребьями составила – 264-337 г или 17-22% в пользу помесных жеребят. Соответственно абсолютный прирост живой массы у помесных животных (НА х КЖ) составил 46,0-45,6кг против 38,0-35,5 кг казахских типа жабе, т.е. превосходство составило – 8,0-10,1 кг в пользу помесных. Относительный прирост у помесных жеребят (НА х КЖ) составил 98,8-101,1% против 86,0-81,5% казахских типа жабе.

С возрастом жеребят наблюдался снижение интенсивности роста. Так, среднесуточный прирост с 1-го до 3-х месячного возраста у жеребчиков помесного молодняка (НА х КЖ) составил – 876 г, а у кобылок – 792 г, соответственно у чистопородного молодняка (КЖ) – 725-698 г.

Следует отметить, что заметный среднесуточный прирост живой массы наблюдается в возрасте с 6-ти до 9-ти месяцев. Так, среднесуточный прирост у помесного молодняка (НА х КЖ) составил – 1030-796 г, и у чистопородного молодняка (КЖ) составил – 845-745 кг. Аналогичная картина наблюдается по абсолютному приросту живой массы, т.е. помесные жеребья (НА х КЖ) превосходили казахских типа жабе сверстников – на 16,6-4,7 кг или 21,8-7,0%, превосходство абсолютного прироста живой массы связано с тем, что подсосный молоднякв этом возрасте полностью переходит на потребление пастбищного корма.

Рост и развитие животных зависит не только от показателей живой массы, но и от изменения линейных промеров. Было установлено, что помесные жеребья (НА х КЖ) несколько превышали сверстников – чистопородных казахских типа жабе. Показатели линейных изменений подопытных групп лошадей даны в таблице 3

Таблица 3 – Результатылинейных измерений молодняка лошадей разных генотипов, см (n=15)

| Генотип лошадей          |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
|--------------------------|---------------------|-----|------------------|-----|-------------------------------|-----|------------------|-----|
| Периоды, роста, мес.     | Казахские типа жабе |     |                  |     | Новоалтайско-казахские помеси |     |                  |     |
|                          | жеребчики           |     | кобылки          |     | жеребчики                     |     | кобылки          |     |
|                          | X±m <sub>x</sub>    | σ   | X±m <sub>x</sub> | σ   | X±m <sub>x</sub>              | σ   | X±m <sub>x</sub> | σ   |
| Высота в холке, см       |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
| 3 дня                    | 90,1±0,60           | 2,3 | 89,2±0,59        | 2,2 | 94,5±0,59                     | 2,2 | 91,9±0,60        | 2,3 |
| 1                        | 101,7±0,56          | 2,1 | 101,5±0,55       | 2,1 | 104,0±0,55                    | 2,1 | 102,9±0,55       | 2,0 |
| 3                        | 115,0±0,68          | 2,5 | 114,4±0,75       | 2,8 | 116,0±0,63                    | 2,4 | 115,5±0,66       | 2,5 |
| 6                        | 122,0±0,53          | 2,0 | 121,7±0,53       | 2,0 | 124,0±0,52                    | 2,0 | 122,9±0,52       | 1,9 |
| 9                        | 126,1±0,41          | 1,6 | 125,3±0,43       | 1,6 | 129,8±0,38                    | 1,4 | 127,7±0,38       | 1,4 |
| 18                       | 136,0±0,73          | 2,7 | 134,4±0,70       | 2,6 | 138,0±0,73                    | 2,7 | 136,9±0,73       | 2,7 |
| Косая длина туловища, см |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
| 3 дня                    | 70,0±0,43           | 1,6 | 69,4±0,47        | 1,8 | 73,0±0,43                     | 1,6 | 72,4±0,44        | 1,6 |
| 1                        | 80,5±0,58           | 2,2 | 79,9±0,58        | 2,2 | 87,0±0,58                     | 2,2 | 86,5±0,58        | 2,2 |
| 3                        | 92,9±0,90           | 3,4 | 91,7±0,89        | 3,3 | 103,8±0,90                    | 3,4 | 102,4±0,90       | 3,4 |
| 6                        | 107,2±0,80          | 3,0 | 106,8±0,79       | 3,0 | 115,1±0,74                    | 2,8 | 114,7±0,74       | 2,8 |
| 9                        | 129,2±0,71          | 2,7 | 124,4±0,71       | 2,7 | 134,6±0,68                    | 2,5 | 130,8±0,68       | 2,5 |
| 18                       | 137,3±0,50          | 1,9 | 136,4±0,48       | 1,8 | 142,7±0,54                    | 2,0 | 139,1±0,54       | 2,0 |
| Обхват груди, см         |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
| 3 дня                    | 82,0±0,67           | 2,5 | 81,0±0,66        | 2,5 | 83,9±0,67                     | 2,5 | 82,5±0,67        | 2,5 |
| 1                        | 96,3±0,63           | 2,4 | 95,5±0,63        | 2,4 | 100,9±0,63                    | 2,4 | 99,3±0,63        | 2,4 |
| 3                        | 117,7±1,11          | 4,2 | 114,1±1,12       | 4,2 | 119,3±1,11                    | 4,1 | 114,8±1,11       | 4,2 |
| 6                        | 128,1±0,86          | 3,2 | 125,4±0,86       | 3,2 | 132,9±0,86                    | 3,2 | 129,7±0,86       | 3,2 |
| 9                        | 142,8±1,05          | 3,9 | 140,4±1,05       | 3,9 | 149,9±1,04                    | 3,9 | 144,7±1,04       | 3,9 |
| 18                       | 155,7±0,71          | 2,7 | 153,8±0,69       | 2,6 | 169,7±0,71                    | 2,7 | 166,2±0,71       | 2,7 |
| Обхват пясти, см         |                     |     |                  |     |                               |     |                  |     |
| 3 дня                    | 11,3±0,09           | 0,4 | 11,2±0,10        | 0,4 | 12,2±0,09                     | 0,4 | 12,0±0,09        | 0,3 |
| 1                        | 11,6±0,08           | 0,3 | 11,5±0,07        | 0,3 | 13,4±0,07                     | 0,3 | 13,1±0,07        | 0,3 |
| 3                        | 13,5±0,12           | 0,4 | 13,0±0,12        | 0,4 | 15,0±0,11                     | 0,4 | 14,8±0,11        | 0,4 |
| 6                        | 14,7±0,11           | 0,4 | 14,6±0,11        | 0,4 | 16,9±0,11                     | 0,4 | 16,7±0,11        | 0,4 |
| 9                        | 15,5±0,12           | 0,4 | 15,1±0,12        | 0,5 | 17,3±0,12                     | 0,4 | 17,1±0,12        | 0,4 |
| 18                       | 16,1±0,06           | 0,2 | 15,6±0,07        | 0,3 | 19,1±0,06                     | 0,2 | 18,9±0,06        | 0,2 |

Из данных таблицы 3 видно, что у жеребят сравниваемых групп показатели промеров тела несколько отличаются. Так, помесные жеребья (НА х КЖ) рождаются более крупными в сравнении с жеребьями казахской породы типа жабе. Превосходство по всем анализируемым показателям промеров сохраняется и в последующие периоды жизни. Таким образом, мы считаем, что на

линейные показатели роста помесных жеребят (НА x КЖ) положительное влияние оказали эффект гетерозиса, так как, условия содержания и выращивания у них были одинаковыми.

По показателям измерений можно судить и о формировании типа телосложения, определяющего направление последующей продуктивности [12].

Для полного представления о типе телосложения животных определяют индексы телосложения. Индекс формата туловища изменяется с возрастом животного. У новорожденного он в основном варьирует от 77% до 80%, у взрослой лошади – 110%. Некоторые высоконогие и недоразвитые (инфантильные) лошади во взрослом состоянии имеют индекс формата менее 100%. Изменение пропорций и индексов телосложения в процессе индивидуального развития иногда находятся в зависимости от условий выращивания, кормления, содержания, возраста, пола, генетических факторов породы, типа телосложения [5, с. 34].

Индекс формата – отношение кривой длины туловища к высоте в холке, которое характеризует развитие туловища в длину. Индекс широкотелости – отношение обхвата груди к высоте в холке, увеличение, которого происходит благодаря более высокой энергии роста туловища в глубину и ширину, что свидетельствует о развитии массы тела животных. Индекс компактности – отношение обхвата груди к кривой длине туловища, которое также характеризует развитие массы тела. Индекс костистости – отношение обхвата пясти к высоте в холке, увеличение этого индекса обусловлено более высокой энергией роста пястных костей в толщину, которое свидетельствует о гармоничном развитии скелета у жеребят.

Для полной характеристики общего развития молодняка нами были вычислены индексы телосложения подопытных жеребят (таблица 4).

Таблица 4 – Возрастные изменения индексов телосложения молодняка в подопытных группах (n=15), %

| Периоды, роста, мес.        | Генотип лошадей     |         |                               |         |
|-----------------------------|---------------------|---------|-------------------------------|---------|
|                             | Казахские типа жабе |         | Новоалтайско-казахские помеси |         |
|                             | жеребчики           | кобылки | жеребчики                     | кобылки |
| <b>Индекс формата</b>       |                     |         |                               |         |
| 3 дня                       | 77,71               | 77,81   | 77,35                         | 78,86   |
| 1                           | 79,17               | 78,75   | 83,67                         | 84,08   |
| 3                           | 80,82               | 80,23   | 89,51                         | 88,72   |
| 6                           | 87,82               | 87,72   | 92,87                         | 93,38   |
| 9                           | 102,44              | 101,65  | 103,72                        | 102,44  |
| 18                          | 101,00              | 101,57  | 103,45                        | 101,67  |
| <b>Индекс широкотелости</b> |                     |         |                               |         |
| 3 дня                       | 91,12               | 90,85   | 88,90                         | 89,88   |
| 1                           | 94,65               | 94,11   | 97,02                         | 96,49   |
| 3                           | 103,76              | 99,79   | 101,53                        | 99,50   |
| 6                           | 105,00              | 103,06  | 107,24                        | 105,60  |
| 9                           | 113,20              | 112,03  | 115,46                        | 113,27  |
| 18                          | 114,52              | 114,52  | 123,00                        | 121,45  |
| <b>Индекс компактности</b>  |                     |         |                               |         |
| 3 дня                       | 117,35              | 116,85  | 115,01                        | 114,06  |
| 1                           | 119,70              | 119,64  | 116,08                        | 114,90  |
| 3                           | 128,51              | 124,49  | 113,52                        | 112,24  |
| 6                           | 119,64              | 117,56  | 115,52                        | 113,13  |
| 9                           | 110,57              | 110,27  | 111,36                        | 110,62  |
| 18                          | 113,41              | 112,77  | 118,92                        | 119,48  |
| <b>Индекс костистости</b>   |                     |         |                               |         |
| 3 дня                       | 12,58               | 12,62   | 12,96                         | 13,10   |
| 1                           | 11,37               | 11,31   | 12,90                         | 12,75   |
| 3                           | 11,70               | 11,33   | 12,95                         | 12,84   |
| 6                           | 12,01               | 11,98   | 13,60                         | 13,57   |
| 9                           | 12,31               | 12,07   | 13,35                         | 13,41   |
| 18                          | 11,84               | 11,62   | 13,84                         | 13,81   |

Из представленных данных в таблице 4, было отмечено превосходство у помесных жеребят (НА x КЖ) во все периоды выращивания в сравнении с чистопородными жеребятками (КЖ). Так, средние показатели индексов телосложения в 1,5-летнем возрасте у помесных жеребят (НА x КЖ):

индекс формата 103,45-101,67%; индекс широкотелости 123,0-121,45%; индекс компактности 118,92-119,48%; индекс костистости 13,84-13,81% против соответственно 101,0-101,57%; 114,52-114,52%; 113,41-112,77%; 11,84-11,62% жеребят казахских типа жабе. Следовательно, показатели всех индексов телосложения у помесных жеребят несколько выше, чем у чистопородных жеребят.

**Закключение.** 1. В результате взвешивания жеребят подопытных групп было установлено, что помесные жеребята (НА х КЖ) рождаются более крупными, т.е. 46,5-44,7 кг, против 44,2-43,5 кг чистопородных жеребят (КЖ), соответственно разница составляет 2,3-1,3 кг или 4,9-2,9%. Данное превосходство сохраняется и в последующие периоды выращивания.

2. Результаты исследования динамики абсолютного прироста от 3-х дневного до 18-ти месячного возраста показали, что помесные жеребята (НА х КЖ) прибавили 323,9-295,5 кг и достигли 370,5-340,2 кг, тогда как чистопородные казахские типа жабе прибавили 251,9-233,8 кг и достигли 296,1-277,3 кг.

3. На основе взятия промеров тела жеребят разных генотипов установлено, что у помесных жеребят (НА х КЖ) промеры были несколько выше на протяжении всего периода наблюдения, в сравнении с жеребятами (КЖ). Так, у помесных жеребят (НА х КЖ) в 18-ти месячном возрасте в среднем превосходство составила: по высоте холке на 2,0-2,5 см; по косой длине туловища на 5,4-2,7 см; по обхвату груди на 14,0-12,4 см и по обхвату пясти на 3,0-3,3 см.

4. Показатели индексов телосложения жеребят разных генотипов, также несколько отличались. Так, в 18-ти месячном возрасте в среднем помесных жеребят (НА х КЖ) индекс формата составил – 103,45-101,67%, индекс широкотелости – 123,00-121,45%, индекс компактности – 118,92-119,48%, индекс костистости – 13,84-13,81%, у жеребят (КЖ) индекс формата составил – 101,00-101,57%, индекс широкотелости – 114,52-114,52%, индекс компактности – 113,41-112,77%, индекс костистости – 11,84-11,62%

Таким образом, при круглогодичном пастбищно-тебеновочном содержании молодняка лошадей ТОО «КХ Жана-Аул» помесные жеребята (НА х КЖ) на протяжении всего периода выращивания имели значительные превосходства по всем параметрам прироста.

Следовательно, для улучшения продуктивных качеств местных чистопородных казахских типа жабе их рекомендуем скрещивать с жеребцами новоалтайской породы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Мангуш, Б.М. Рост и развитие молодняка тувинских и монгольских лошадей [Текст] /Б.М. Мангуш, Ю.А. Юлдашбаев//Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – №2 2011. № 2 (9). С. 113-116.

2. Чижик, И. А. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных [Текст]: учебное пособие / И. А. Чижик. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1979. – 376 с.

3. Найманов, Д.К., Табунное коневодство [Текст]: учебное пособие / Д.К. Найманов, А.Т. Турабаев, Г.Т. Бахтыбаев, Л.А. Селеуова. – Костанай: КГУ имени А.Байтурсынова, 2018, – 238 с.

4. Асанбаев, Т.Ш., Результаты использования новоалтайской породы лошадей в продуктивном коневодстве северо-восточной части Казахстана [Текст] / Т.Ш. Асанбаев, Т.В. Громова, Т.С. Шарапатов // Вестник Алтайского Государственного Аграрного университета № 4 (138), Барнаул, апрель, 2016. – С. 143-149.

5. Нечаев, И.Н. Технология табунного коневодства [Текст]: рекомендация / И.Н. Нечаев, А.Р. Акимбеков, К.И. Дуйсембаев. – Алматы, 2014 – 17 с.

6. Асанбаев, Т.Ш. Коневодство практикум [Текст]: учебное пособие / Т.Ш. Асанбаев. – Павлодар, Кереку, 2013. – 252с.

7. Яковенко, А.М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии [Текст]: учебное пособие / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко, М.И. Селионова. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 91 с.

8. Монгуш, С.Д. Закономерности роста и развития молодняка лошадей разных сроков рождения [Текст] /С.Д. Монгуш //Вестн. тувин. госуниверситета / Естественные и сельскохозяйственные науки.– 2017. – № 2 (33).С. 154–165.

9. Luciana, L Diasde Castr. Body Development from Birth to 18 Months of Age of Thoroughbred Foals in Brazil [Text] / D.C. Luciana, L.A. Carolina, A. Joaquim, P. Izanara, B.M. Marcelo // International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences. – 2021. №11. P. 352-362.

10. Hintz, R. Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of Thoroughbreds [Text] / R. Hintz, H. Hintz, LD. Van Vleck., L. Dale // Journal of Animal Science. – 1978. №6. P. 1243-1245.

11. Hintz, R.L. Growth rate of thoroughbreds, effect of age of dam, year and month of birth, and sex of foal [Text] /R.L. Hintz, H.F. Hintz, LD. Van Vleck // Journal of Animal Science. – 1979. №3. P. 480-487.

12. Pagan, J.D. **Summary of growth rates of thoroughbreds in Kentucky** [Text] /J.D. Pagan, S.G. Jackson, S.A. Caddel // Proceeding of the 2nd European Conference on Equine Nutrition. – 1996. № 12(3). P. 85-289.
13. Baimukanov, D.A. **Dairy productivity of Kazakh horse mares**[Text]/ D.A. Baimukanov, V.G. Semenov, K.A. Aubakirov, K.Z. Iskhan, M.T. Kargayeva, A.D. Baimukanov //International AgroScience Conference. – 2021. Vol.935.P. 1–10.
14. Aubakirov, K.A. **Patterns of Growth and Development of Young Herd Horses of Eurasia**[Text] /K.A. Aubakirov, M.T. Kargayeva, S.D. Mongush, K. ZH. Iskhan, A.D. Baimukanov //American Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2022. № 1 (17). P. 61.65.
15. Hiney, K. **Managing young horses for sound growth** [Text] /K. Hiney //Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3977. – 2016. Vol.3977.P. 1-4.
16. Kondybayev, A. **Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss)** [Text] /A. Kondybayev, G. Loiseau, N. Achir, C. Mestres, G. Konuspayeva // International Dairy Journal. – 2021. Vol.119.P. 1–11.

## REFERENCES:

1. Mangush, B.M. **Rost i razvitie molodnyaka tuvinskih i mongol'skih loshadej** [Tekst]: Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta / B.M. Mangush, YU.A. YUIDashbaev. №2 Estestvennye i sel'skohozyajstvennye nauki. 2011. № 2 (9). S. 113-116.
2. CHizhik, I. A. **Konstituciya i ekster'er sel'skohozyajstvennyh zivotnyh** [Tekst]: uchebnoe posobie / I. A. CHizhik. – 2-e izd., pererab. i dop. – L.: Kolos, 1979. – 376 s.
3. Najmanov, D.K., **Tabunnoe konevodstvo** [Tekst]: uchebnoe posobie / D.K. Najmanov, A.T. Turabaev, G.T. Bahtybaev, L.A. Seleuova. – Kostanaj: KGU imeni A.Bajtursynova, 2018, – 238 s.
4. Asanbaev, T.SH., **Rezul'taty ispol'zovaniya novoaltajskoj porody loshadej v produktivnom konevodstve severo-vostochnoj chasti Kazahstana** [Tekst] / T.SH. Asanbaev, T.V. Gromova, T.S. SHarapatov // Vestnik Altajskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta № 4 (138), Barnaul, april', 2016. – S. 143-149.
5. Nechaev, I.N. **Tekhnologiya tabunnogo konevodstva** [Tekst]: rekomendaciya / I.N. Nechaev, A.R. Akimbekov, K.I. Dujsembaev. – Almaty, 2014 – 17 s.
6. Asanbaev, T.SH. **Konevodstvo praktikum** [Tekst]: uchebnoe posobie / T.SH. Asanbaev. – Pavlodar, Kereku, 2013. – 252 s.
7. YAKovenko, A.M. **Biometricheskie metody analiza kachestvennyh i kolichestvennyh priznakov v zootehnii** [Tekst]: uchebnoe posobie / A.M. YAKovenko, T.I. Antonenko, M.I. Selionova. – Stavropol': Agrus, 2013. – 91 s.
8. Mongush, S.D. **Zakonomernosti rosta i razvitiya molodnyaka loshadej raznyh srokov rozhdeniya** [Tekst]: S.D. Mongush // Vestn. tuvin. gosudar. un-ta / Estestvennye sel'skohozyajstvennye nauki. – 2017. – № 2 (33). S. 154-165.
9. Luciana, L **Diasde Castr. Body Development from Birth to 18 Months of Age of Thoroughbred Foals in Brazil** [Text]:D.C. Luciana, L.A. Carolina, A.Joaquim, P.Izanara, B.M.Marcelo // International Journal of Plant. Animal and Environmental Sciences. – 2021. №11.P. 352-362.
10. Hintz, R. **Estimation of heritabilities for weight, height and front cannon bone circumference of Thoroughbreds** [Text]: R. Hintz, H. Hintz, LD. Van Vleck., L. Dale// Journal of Animal Science.– 1978. №6.P. 1243–1245.
11. Hintz, R.L. **Growth rate of thoroughbreds, effect of age of dam, year and month of birth, and sex of foal** [Text]: R.L. Hintz, H.F. Hintz, LD. Van Vleck// Journal of Animal Science. – 1979. №3.P. 480-487.
12. Pagan, J.D. **Summary of growth rates of thoroughbreds in Kentucky** [Text]: J.D. Pagan, S.G. Jackson, S.A. Caddel // Proceeding of the 2nd European Conference on Equine Nutrition. – 1996. № 12(3).P. 85-289.
13. Baimukanov, D. A. **Dairy productivity of Kazakh horse mares**[Text]: D. A. Baimukanov, V. G. Semenov, K. A. Aubakirov, K. Z. Iskhan, M. T. Kargayeva, A. D. Baimukanov // International AgroScience Conference. – 2021. Vol.935.P. 1–10.
14. Aubakirov, K.A. **Patterns of Growth and Development of Young Herd Horses of Eurasia** [Text]: K. A. Aubakirov, M. T. Kargayeva, S.D. Mongush, K. ZH. Iskhan, A. D. Baimukanov // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2022. № 1 (17).P. 61.65.
15. Hiney, K. **Managing young horses for sound growth**[Text]: K. Hiney // Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI-3977.– 2016. Vol.3977.P. 1-4.
16. Kondybayev, A. **Fermented mare milk product (Qymyz, Koumiss)**[Text]: A. Kondybayev, G. Loiseau, N. Achir, C. Mestres, G. Konuspayeva // International Dairy Journal.– 2021. Vol. 119.P. 1–11.

## Сведения об авторах

Шарапатов Тлекбол Сунгатович – магистр сельскохозяйственных наук, обучающийся в докторантуре по специальности D132 – Животноводство Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина, 010000 г. Нур-Султан, пр. Женис, 62, тел. 87076072759; 87715323312; e-mail: tlekbolsharapatov@gmail.com.

Асанбаев Төлеген Шонаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры зоотехнологии, генетики и селекции Торайгыров университета, 140008 г. Павлодар, ул. Ломова, 64, тел. 87758632714; e-mail: asanbaev.50@mail.ru.

Шауенов Саукымбек Кауысович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина, 010000, г. Нур-Султан, пр. Женис, 62, тел. 87019416678; e-mail: shauenovs@mail.ru.

Акильжанов Рахметолла Рамазанович – кандидат ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры зоотехнологии, генетики и селекции Торайгыров университета, 140008 г. Павлодар, ул. Ломова, 64, тел. 87015303482; e-mail: Akilzhanov.rr@mail.ru.

Sharapatov Tlekbol Sungatovich – Master of Agricultural Sciences, a doctoral student in the specialty D132 – Animal Breeding, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, 010011, Nur-Sultan city, Zhenis avenue, 62. mobile phone 87076072759; 87715323312; e-mail: tlekbolsharapatov@gmail.com.

Asanbayev Tolegen Shotayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Zootechnology, Genetics and Selective Breeding, Toraigyrov University, 140008, Pavlodar-city, 64 Lomova str., mobile phone 87758632714; e-mail: asanbaev.50@mail.ru.

Shauenov Saukymbek Kauysovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Animal Products, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, 010011, Nur-Sultan city. Zhenis avenue, 62. mobile phone 87019416678; e-mail: shauenovs@mail.ru.

Akilzhanov Rakhmetolla Ramazanovich – Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Zootechnology, Genetics and Selective Breeding, Toraigyrov University, 140008, Pavlodar-city, 64 Lomova str., mobile phone 87015303482; e-mail: Akilzhanov.rr@mail.ru.

Шарапатов Тлекбол Сунгатович – ауыл шаруашылық ғылымдарының магистрі, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетіндегі D132 – мал шаруашылығы мамандығы бойынша докторантурада білім алушы, 010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62, тел. 87076072759; 87715323312; e-mail: tlekbolsharapatov@gmail.com.

Асанбаев Төлеген Шонаевич – ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты, Торайгыров университетіндегі зоотехнология, генетика және селекция кафедрасының доценті, 140008, Павлодар қ., Ломова көшесі, 64, тел. 87758632714; e-mail: asanbaev.50@mail.ru.

Шауенов Саукымбек Кауысович – ауыл шаруашылық ғылымдарының докторы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетіндегі Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру және өңдеу технология кафедрасының профессоры, 010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңісдаңғылы, 62, тел. 87019416678; e-mail: shauenovs@mail.ru.

Акильжанов Рахметолла Рамазанович – малдәрігерлік ғылымдарының кандидаты, Торайгыров университетіндегі зоотехнология, генетика және селекция кафедрасының профессоры, 140008, Павлодар қ., Ломова көшесі, 64, тел. 87015303482; e-mail: Akilzhanov.rr@mail.ru.

УДК 316.6

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_95

## ОСОБЕННОСТИ МЕДИАПОТРЕБЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ И РИСКИ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭКСТРЕМИСТСКИХ ИДЕЙ

*Сиврикова Н.В. – кандидат психологических наук, доцент кафедры социальной работы, педагогики и психологии, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, РФ.*

*Иванов Ф.А. – обучающийся факультета инклюзивного и коррекционного образования, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, РФ.*

Статья раскрывает актуальную проблему распространения экстремистских идей среди молодежи через социальные сети. Целью работы стало изучение связи особенностей медиапотребления студентов с их оценкой встречаемости экстремистских идей. Методологической базой исследования выступил междисциплинарный подход к изучению онлайн-радикализации молодежи. Для сбора эмпирических данных использовался онлайн опрос, в котором приняли участие 1950 студентов 1-5 курса государственных ВУЗов России. Все вопросы, кроме вопроса об использовании социальных сетей, были построены на основе шкалы Р. Лайкерта. Для математической обработки результатов исследования использовались: факторный и корреляционный анализы, а также D-критерий Сомерса. В ходе исследования было установлено, что социальные сети являются фактором распространения радикальных идей. Причем участие в одних сообществах позволяет снизить риск радикализации, а в других повысить его. На уровень распространения экстремистских идей также оказывают влияние критичность в отношении получаемой информации и уровень доверия к различным источникам информации. Научная новизна исследования заключается в получении новых данных о том, как факт использования различных социальных сетей связан с риском столкновения с радикальными идеями и призывами к противоправным действиям. Полученные данные представляют интерес для широкого круга специалистов: педагогов, психологов, социологов и т.д. Они могут использоваться при разработке профилактических и коррекционных программ.

*Ключевые слова: социальные сети, экстремизм, медиапотребление, критичность восприятия информации, радикализация молодежи.*

Статья выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет» по договору на выполнение НИР по теме «Исследование особенностей медиапотребления студентов как фактора распространения экстремистских идей» / заявка № ШК-04-2022/15 от 18.04.2022 г.

## FEATURES OF STUDENT MEDIA CONSUMPTION AND RISKS OF SPREADING EXTREMIST IDEAS ON SOCIAL NETWORKS

*Sivrikova N.S. – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Social Work, Pedagogy and Psychology, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk.*

*Ivanov F.A. – Student of the Faculty of Inclusive and Correctional Education, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk.*

The article reveals the urgent problem of the spread of extremist ideas among young people in the social networks. The purpose of the work was to study the connection between the peculiarities of student media consumption and their assessment of the occurrence of extremist ideas. The methodological base of the study was an interdisciplinary approach to the study of online radicalization of youth. To collect empirical data, an online survey was used, in which 1,950 students of the 1st-5th year of state universities of Russia took part. All questions except the question of social media use were built on the basis of the R. Likert scale. For mathematical processing of the study results, the following were used: factor and correlation analyses, as well as the Somers D-test. The study found that social media is a factor in the spread of radical ideas. Moreover, participation in some communities can reduce the risk of radicalization, and in others increase it. The level of dissemination of extremist ideas is also influenced by the criticality of the information received and the level of trust in various sources of information. The scientific novelty of the study is to obtain new data on how the fact of using various social networks is associated with the risk of colliding with radical ideas and calls for illegal actions. The data obtained are of interest to a wide range of specialists: teachers, psychologists, sociologists, etc. They can be used in the development of preventive and corrective programs.



*Key words: social networks, extremism, media consumption, criticality of information perception, radicalization of young people.*

The article was carried out with the financial support of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Shadrinsky State Pedagogical University" under the agreement for the implementation of research and development on the topic "Research of the peculiarities of student media consumption as a factor in the spread of extremist ideas"/application No. ShK-04-2022/15 of 18.04.2022

### СТУДЕНТТЕРДІҢ МЕДИА ТҰТЫНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДЕ ЭКСТРЕМИСТІК ИДЕЯЛАРДЫҢ ТАРАЛУ ҚАУПІ

*Сверикова Н.В. – психология ғылымдарының кандидаты, әлеуметтік жұмыс, педагогика және психология кафедрасының доценті, Оңтүстік-Орал мемлекеттік гуманитарлық-педагогикалық университеті, Челябинск қ., РФ.*

*Иванов Ф.А. – инклюзивті және коррекциялық білім беру факультетінің білім алушысы, Оңтүстік-Орал мемлекеттік гуманитарлық-педагогикалық университеті, Челябинск қ., РФ.*

Мақала жастар арасында экстремистік идеяларды әлеуметтік желілер арқылы таратудың өзекті мәселесін ашып көрсетеді. Жұмыстың мақсаты студенттердің медиа тұтыну ерекшеліктерінің экстремистік идеялардың кездесуін бағалаумен байланысын зерттеу болды. Жастардың онлайн-радикалдануын зерделеуде әдіснамалық базасын зерттеу үшін пәнаралық тәсіл қолданылды. Эмпирикалық мәліметтерді жинау үшін Ресейдің мемлекеттік университеттерінің 1-5 курс аралығында 1950 студенттер қатысқан онлайн-сауалнама қолданылды. Әлеуметтік желілерді пайдалану мәселесінен басқа барлық сұрақтар Р.Лайкерт шкаласы негізінде құрылды. Зерттеу нәтижелерін математикалық өңдеу үшін: факторлық және корреляциялық талдаулар, сондай-ақ Сомерс d-критерийі қолданылды. Бұған қоса, кейбір қауымдастықтарға қатысу радикалдану қаупін азайтады, ал басқаларында оны арттырады. Зерттеу барысында әлеуметтік медиа радикалды идеяларды таратудың факторы екендігі анықталды. Экстремистік идеялардың таралу деңгейіне алынған ақпаратқа деген сыни көзқарас және әртүрлі ақпарат көздеріне сенім деңгейі де әсер етеді. Зерттеудің ғылыми жаңалығы – әртүрлі әлеуметтік желілерді пайдалану фактісі радикалды идеялармен соқтығысу және заңсыз әрекеттерге шақыру қаупімен қалай байланысты екендігі туралы жаңа мәліметтер алу. Алынған деректер көптеген мамандар үшін қызығушылық тудырады: мұғалімдер, психологтар, әлеуметтанушылар және т.б. Олар оны профилактикалық және түзету бағдарламаларын жасау кезінде қолдана алады.

Түйінді сөздер: әлеуметтік желілер, экстремизм, медиа тұтыну, ақпаратты сыни қабылдау, жастардың радикалдануы.

Статья выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет» по договору на выполнение НИР по теме «Исследование особенностей медиапотребления студентов как фактора распространения экстремистских идей» / заявка № ШК-04-2022/15 от 18.04.2022 г.

#### **Введение.**

Распространение радикальных и экстремистских идей являются одной из наиболее динамично усиливающихся угроз государственной, национальной и экономической безопасности России. Это нашло отражение в Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной Президентом России 29 мая 2020 г.

Статистические данные из официальных источников свидетельствуют об увеличении числа преступлений экстремистского и террористического характера (число преступлений террористического характера в прошлом году выросло почти на 30%, экстремистской направленности – на 42%) [1].

Поэтому в последние 20 лет в зарубежной научной литературе наблюдается всплеск научных исследований экстремизма [2]. Хотя на сегодняшний день не существует общепринятой теории развития экстремизма, и даже общего понимания термина «подростковый экстремизм» [3] различные авторы обсуждают механизмы, мотивирующие движение к насильственному радикализму. Одни авторы подчеркивают такие факторы, как уровень недовольства, а также процессы групповой мобилизации [4]. Другие заявили, что с радикализацией связаны потеря ценностей и идентичности [5]. Ученые признают, что взятый сам по себе, ни один из этих факторов не приводит к экстремистскому поведению [6], а также призывают, параллельно с факторами риска распространения радикализма изучать факторы препятствующие этим негативным общественным явлениям [7].

Молодежь как социальная группа особо подвержена влиянию антисоциальных движений, в том числе и террористических группировок, в силу своей психофизиологической специфики [7]. Используя уязвимость подросткового и юношеского возраста лидеры радикальных группировок прибегают к

вербовке молодых людей, завладевая неокрепшими умами [8]. Молодёжь становится оружием, с помощью которого приводятся в действие террористические акты. От своих сторонников экстремисты требуют слепого и не укоризненного повиновения и исполнения любых, даже самых абсурдных приказов и инструкций [4].

Социальные сети, так популярные среди молодежи, становятся удобными площадками для распространения идеологии и убеждений различных экстремистских движений [1]. Исследователи утверждают, что молодые люди находятся в группе риска, являясь наиболее уязвимой категорией населения для деструктивного информационно-психологического воздействия со стороны ультрарадикальных сообществ [9]. Признается, что ученым еще только предстоит оценить взаимосвязь экстремизма/терроризма и Интернета, особенно социальных сетей [10].

А.Ю. Карпова и др. [11] предлагают классификацию основных направлений исследований в области процесса онлайн радикализации в мировой науке, выделяя следующие направления: общетематические исследования с целью создания моделей радикализации (например, индивидуальная, политическая, террористическая и др. модели радикализации); узкотематические исследования идеологических платформ радикалов. К последним относятся, например, исследования контента радикальных блогеров [12] и групп в социальных сетях [13], анализ ролей в онлайн-экстремистских движениях [14] и т.д.

В зарубежной литературе поднимаются вопросы не только поиска эффективных мер противодействия распространению пропаганды в качестве инструмента вербовки в экстремистские организации в социальных сетях [15], но и обсуждаются связанные с этим процессом этические проблемы [16].

Поэтому важно изучить как часто пользователи встречаются с идеями экстремизма в социальных сетях. Гипотезой исследования стало предположение, что использование одних социальных сетей повышают риск столкновения с радикальными идеями, а других – снижает такой риск.

Целью данного исследования стало изучение взаимосвязи особенностей медиапотребления студентов и их оценки распространения в социальных сетях экстремистских идей.

Данная цель была конкретизирована в следующих задачах:

1. Изучение особенностей медиапотребления студентов;
2. Определение частоты встречаемости студентов с радикальными идеями;
3. Выявление взаимосвязи между особенностями медиапотребления и частотой встречаемости студентов с радикальными идеями.

**Методология и методы.**

Для сбора данных проводился социологический онлайн опрос. В исследовании приняли участие 1950 студентов очной формы обучения 1–5 курсов государственных ВУЗов России (Свердловская область, Курганская область, Челябинская область, Республика Башкортостан, Пермский край и Оренбургская область). Опросник состоял из двух блоков: 1) особенности медиапотребления; 2) опыт столкновения с радикальными идеями. Все вопросы, кроме вопроса о наиболее популярных социальных сетях, были построены на основе шкалы Р. Лайкерта. Для обработки результатов исследования использовались: факторный и корреляционный анализ, а также D-критерий Сомерса.

**Результаты исследования.**

Результаты исследования (рис.1.) показали, что наиболее популярными среди студентов являются следующие социальные сети: ВКонтакте (91%), инстаграм (80%) и YouTube (65%). Следует отметить, что исследование проводилось до официального запрета на использование социальной сети инстаграм в России (весна 2019 года). Наименее популярными оказались социальные сети Facebook (3%) и Твиттер (7%). Ими пользуются менее 10% опрошенных студентов.

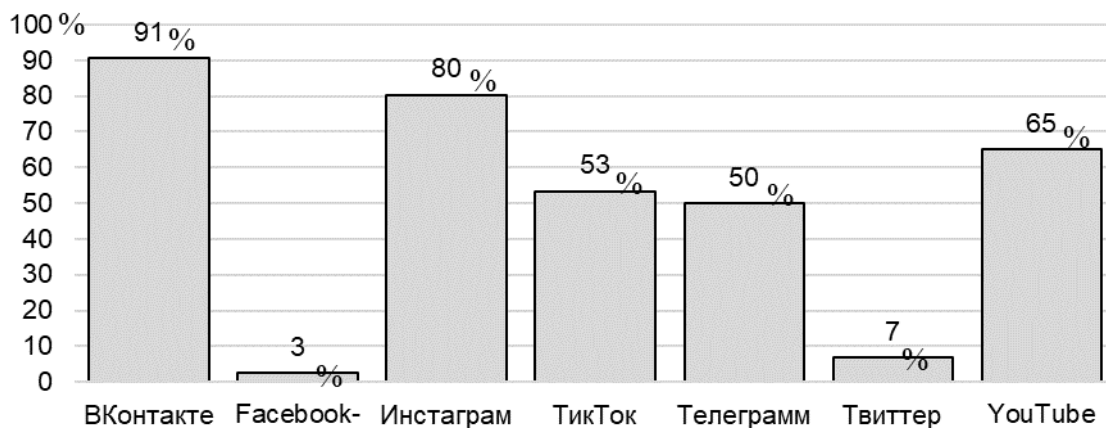


Рис. 1. Популярность различных социальных сетей среди студентов

Анализ уровня критичности восприятия информации показал (рис.2), что студенты в подавляющем большинстве относятся к информации с подозрением и стараются ее проверить (79%). Только 21% опрошенных считают, что не сталкиваются с недостоверной информацией вообще (4%) или сталкиваются с таковой редко (17%).

Наибольшее доверие у студентов вызывает информация, получаемая от членов семьи и черпаемая из личного опыта (таблица 1). Меньше всего доверия вызывают СМИ (TV, радио и др.) и учителя как источники информации.

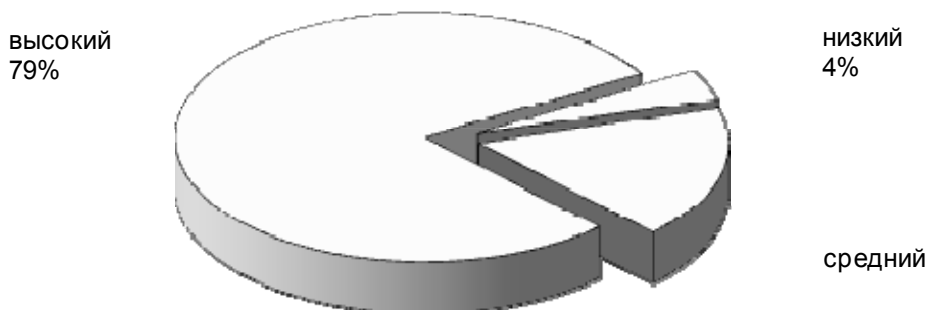


Рис. 2. Уровень критичности восприятия информации

Факторный анализ данных оказал, что те, кто не доверяет интернету в большей степени доверяют семье и учителям, а те, кто не доверяет СМИ – в большей степени доверяют друзьям и своему опыту (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты факторного анализа степени доверия к разным источникам информации

| Источник информации | Кол-во | Средний ранг | Компонент |          |
|---------------------|--------|--------------|-----------|----------|
|                     |        |              | Фактор 1  | Фактор 2 |
| Интернет            | 1950   | 3            | -0,780    |          |
| СМИ                 | 1950   | 4,4          |           | -0,763   |
| Друзья              | 1950   | 3,8          |           | 0,652    |
| Семья               | 1950   | 2,8          | 0,716     |          |
| Учителя             | 1950   | 4,4          | 0,749     |          |
| Личный опыт         | 1950   | 2,6          |           | 0,732    |

Встречаясь с недостоверной информацией студенты склонны проверять ее через обращение в интернет-сообщества (таблица 2). Так поступят 56,3% опрошенных. К своим родственниками обратятся за проверкой информации только 12,3%. Мнение друзей и учителей в качестве возможного критерия достоверности информации рассматривают и того меньшее число студентов (около 5%)

Таблица 2 – Способы проверки подозрительной информации

| Способы                              | Частота (n=1950) |       |
|--------------------------------------|------------------|-------|
| Спрошу у родителей или родственников | Количество       | 240   |
|                                      | %                | 12,3% |
| Спрошу у педагогов                   | Количество       | 100   |
|                                      | %                | 5,1%  |
| Задам вопрос в интернет-сообществе   | Количество       | 1097  |
|                                      | %                | 56,3% |
| Обсужу со сверстниками               | Количество       | 106   |
|                                      | %                | 5,4%  |

На данный вопрос отвечали только те студенты, которые считают, что часто сталкиваются с информацией, которая выглядит недостоверной и ищут способы ее проверки. Поэтому сумма по столбцу меньше, чем общий объем выборки. Однако, доля (%) вычислялся по всей выборке в целом.

Участники исследования крайне редко встречаются в интернете тематические группы, связанные с националистическими идеями (таблица 3). Никогда не сталкивались с призывами к противоправным действиям 61,7% опрошенных.

Таблица 3 – Частота встречаемости с тематическими группами, связанными с националистическими идеями в интернете (5-бальная шкала Лайкерта)

| Показатели распределения признака       |                 | Значение статистики |
|---|-----------------|---------------------|
| Среднее                                 |                 | 1,74                |
| 95% Доверительный интервал для среднего | Нижняя граница  | 1,69                |
|   | Верхняя граница | 1,78                |
| Медиана                                 |                 | 1                   |
| Среднеквадратическое отклонение         |                 | 0,996               |
| Асимметрия                              |                 | 1,304               |
| Эксцесс                                 |                 | 1,096               |

Среднее значение по выборке говорит о том, что с подобными призывами студенты встречаются редко (таблица 4).

Таблица 4 – Частота встречаемости призывов к противоправным действиям (5-бальная шкала Лайкерта)

| Показатели распределения признака       |                 | Значение статистики |
|---|-----------------|---------------------|
| Среднее                                 |                 | 2,06                |
| 95% Доверительный интервал для среднего | Нижняя граница  | 1,69                |
|   | Верхняя граница | 1,78                |
| Медиана                                 |                 | 2,00                |
| Среднекв.отклонение                     |                 | 1,00                |
| Асимметрия                              |                 | 1,38                |
| Эксцесс                                 |                 | 0,60                |

Согласно полученным данным (рисунок 3), частота контактов с экстремистскими группами в сети зависит от использования таких социальных сетей как YouTube(D=-0,049; p=0,049) и Facebook (D=0,179; p=0,027).

Частота столкновений с призывами к противоправным действиям зависит от использования Facebook (D=0,264; p=0,035) и Instagram (D=-0,062; p=0,035).

Уровень критичности по отношению к информации связан с использованием сети Twitter (D=0,086; p=0,006) и с частой столкновения с призывами к противоправным действиям ( $r_s=0,081$ ; p=0,0001).

Интересно, что согласно публичным данным корпорации социальных сетей Facebook, Google (YouTube) и Twitter стали активными субъектами политики, которая направлена на противодействие распространению терроризма [15].

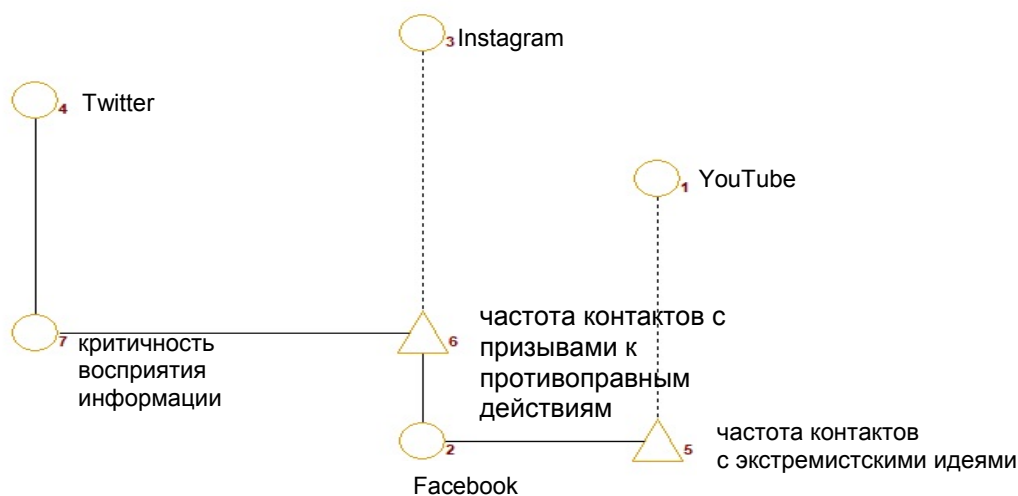


Рис. 3. Зависимость частоты контактов с радикальными идеями от частоты использования различных социальных сетей

В ходе исследования были обнаружены корреляции между уровнем доверия к различным источникам информации и частотой столкновения с радикальными идеями (рис.4).

Положительные корреляции данных переменных были обнаружены с уровнем доверия учителям ( $r_s=0,067$ ;  $p=0,003$ ) и личному опыту ( $r_s=0,073$ ;  $p=0,001$ ), отрицательные – интернету ( $r_s=-0,077$ ;  $p=0,001$ ) и СМИ ( $r_s=-0,074$ ;  $p=0,001$ ).

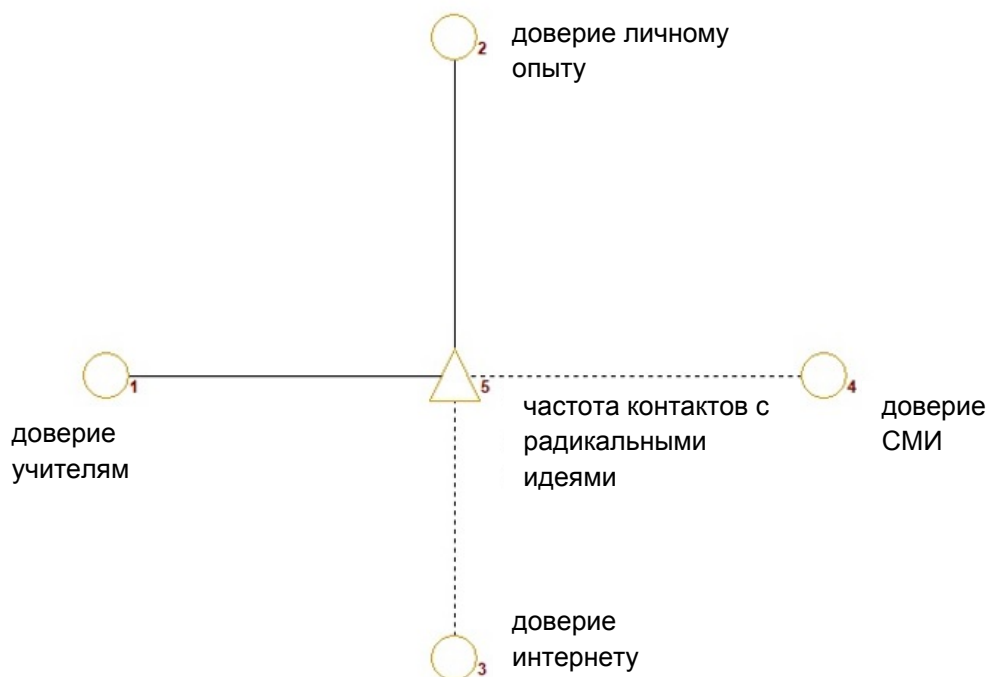


Рис.4. Взаимосвязь частоты контактов с радикальными идеями и доверием к разным источникам информации

**Заключение.**

Проведенное исследование посвящено актуальной в современных условиях проблеме изучения путей радикализации молодежи. В нем представлен узкотематический подход к анализу особенностей медиапотребления студентов в контексте рисков столкновения с экстремистскими и националистическими идеями.

В ходе исследования было установлено, что самой популярной среди студентов является социальная сеть ВКонтакте, а самыми непопулярными - Facebook и Твиттер. Студенты не склонны доверять медиаинформации. В качестве ресурсов для проверки подозрительной информации они чаще всего называют интернет-сообщества. Больше всего студенты доверяют своему опыту и семье. Меньше всего они доверяют СМИ и учителям.

Результаты исследования показали, что социальные сети являются фактором распространения радикальных идей. Причем участие в одних сообществах позволяет снизить риск радикализации, а в других повысить его. На частоту встречаемости с радикальными идеями также оказывают влияние критичность в отношении получаемой информации и уровень доверия к различным источникам информации.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. **Нагорный, А. Профилактика экстремизма и терроризма среди молодежи России** [Текст] / А. Нагорный, А. Попов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Юридические науки. – 2021. – Вып. 7(1). – С. 105-115.
2. **Сиврикова, Н.В. Социальная реклама как технология профилактики экстремизма** [Текст] / Н.В Сиврикова // Противодействие распространению идеологии экстремизма и терроризма среди молодежи: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции по профилактике экстремизма (г. Уфа, 24 мая 2017 г.). – Уфа: Мирпечати, 2017. – С. 371–378.
3. **Gorbatkova, O. Structural and Substantial Constructs of “Teenage Extremism” Concept in Syntagma of Modern Media Discourse of Transforming Russian Society** [Текст] / O. Gorbatkova // International Journal of Media and Information Literacy. – 2021. – Вып.6(2). – С. 311-320.

4. **Перепелкин, Г.Е. Молодёжный экстремизм как угроза общественной безопасности** [Текст] / Г. Е. Перепелкин // Правовая культура. – 2009. – Вып. 1(6). – С. 147-155.
5. **Михайлов, А.В. Социальные сети как платформа распространения экстремизма** [Текст] / А.В. Михайлов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – Вып. 35. – С. 2492-2496.
6. **Jensen, M.A. Radicalization to Violence: A Pathway Approach to Studying Extremism** [Текст] / M. A. Jensen, A. A. Seate, P. A. James // Terrorism and Political Violence. – 2018. – Вып. 32. – С. 1-24.
7. **Будко, Д.В. Проблема профилактики экстремизма среди молодёжи** [Текст] / Д.В. Будко, К.С. Нежинская // ПАРАДИГМА-ДВ 2019: материалы Регионального конкурса научных работ в сфере психолого-педагогической профилактики негативных явлений среди молодежи. – Комсомольск-на-Амуре: АГПГУ, 2019. – С. 15-19.
8. **Cherney, A., Understanding youth radicalisation: an analysis of Australian data** [Текст] / A. Cherney, E. Belton, S. A. B. Norham, J. Milts // Behavioral Sciences of Terrorism and Political Aggression. – 2022. – Вып. 14(2). – С. 97-119.
9. **Карпова, А.Ю. Новые технологии выявления ультраправых экстремистских сообществ в социальных медиа** [Текст] / А. Ю. Карпова, А. О. Савельев, А. Д. Вильнин, Д. В. Чайковский // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2019. – Вып. 52. – С. 138-147.
10. **Conway, M. Determining the Role of the Internet in Violent Extremism and Terrorism: Six Suggestions for Progressing Research** [Текст] / M. Conway // Studies in Conflict & Terrorism. – 2017. – Вып. 40(1). – С. 77-98.
11. **Карпова, А.Ю. Изучение процесса онлайн-радикализации молодежи в социальных медиа (междисциплинарный подход)** [Текст] / А. Ю. Карпова, А. О. Савельев, А. Д. Вильнин, Д. В. Чайковский // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2020. – Вып.3. – С. 159-181.
12. **Allington, D. Antisemitic conspiracy fantasy in the age of digital media: Three ‘conspiracy theorists’ and their YouTube audiences** [Текст] / D. Allington, B. L. Buarque, D. Barker Flores // Language and Literature. – 2021. – Вып. 30(1). – С.78-102.
13. **Ferrara, E. Contagion dynamics of extremist propaganda in social networks** [Текст] / E. Ferrara // Information Sciences. – 2017. – Вып. 418-419. – С. 1-12.
14. **Phadke, S. Educators, Solicitors, Flamers, Motivators, Sympathizers: Characterizing Roles in Online Extremist Movements** [Текст] / S. Phadke, T. Mitra // Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. – 2021. – Вып.5(CSCW2). – Article 310.
15. **Borelli, M. Social media corporations as actors of counter-terrorism** [Текст]: peer-review / M. Borelli // New Media & Society. – 2021. doi:10.1177/14614448211035121.
16. **Henschke, A. Toward an Ethical Framework for Countering Extremist Propaganda Online** [Текст]: peer-review / A. Henschke, A. Reed // Studies in Conflict & Terrorism. – 2021. DOI: 10.1080/1057610X.2020.1866744.

## REFERENCES:

1. **Nagornyj, A. Profilaktika ekstremizma i terrorizma sredi molodezhi Rossii** [Tekst] / A. Nagornyj, A. Popov // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. YUridicheskie nauki. – 2021. – Vyp. 7(1). – S. 105-115.
2. **Sivrikova, N.V. Social'naya reklama kak tekhnologiya profilaktiki ekstremizma** [Tekst] / N.V. Sivrikova // Protivodejstvie rasprostraneniyu ideologii ekstremizma i terrorizma sredi molodezhi: Materialy Mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii po profilaktike ekstremizma (g. Ufa, 24 maya 2017 g.). – Ufa: Mirpechati, 2017. – S. 371-378.
3. **Gorbatkova, O. Structural and Substantial Constructs of “Teenage Extremism” Concept in Syntagma of Modern Media Discourse of Transforming Russian Society** [Tekst] / O. Gorbatkova // International Journal of Media and Information Literacy. – 2021. – Vyp.6(2). – S. 311-320.
4. **Perpelkin, G.E. Molodyozhnyj ekstremizm kak ugroza obshchestvennoj bezopasnosti** [Tekst] / G. E. Perpelkin // Pravovaya kul'tura. – 2009. – Vyp. 1(6). – S. 147-155.
5. **Mihajlov, A.V. Social'nye seti kak platforma rasprostraneniya ekstremizma** [Tekst] / A.V. Mihajlov // Innovacii. Nauka. Obrazovanie. – 2021. – Vyp. 35. – S. 2492-2496.
6. **Jensen, M.A. Radicalization to Violence: A Pathway Approach to Studying Extremism** [Tekst] / M. A. Jensen, A. A. Seate, P. A. James // Terrorism and Political Violence. – 2018. – Vyp. 32. – S. 1-24.
7. **Budko, D.V. Problema profilaktiki ekstremizma sredi molodyozhi** [Tekst] / D.V. Budko, K.S. Nezhinskaya // PARADIGMA-DV 2019: materialy Regional'nogo konkursa nauchnyh rabot v sfere psihologo-pedagogicheskoy profilaktiki negativnyh yavlenij sredi molodezhi. – Komsomol'sk-na-Amure: AGPGU, 2019. – S. 15-19.

8. **Cherney, A., Understanding youth radicalisation: an analysis of Australian data** [Tekst] / A. Cherney, E. Belton, S. A. B. Norham, J. Milts // Behavioral Sciences of Terrorism and Political Aggression. – 2022. – Vyp. 14(2). – S. 97-119.
9. **Karpova, A.YU. Novye tekhnologii vyyavleniya ul'trapravyyh ekstremistskikh soobshchestv v social'nyh media** [Tekst] / A. YU. Karpova, A. O. Savel'ev, A. D. Vil'nin, D. V. CHajkovskij // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sociologiya. Politologiya. – 2019. – Vyp. 52. – S. 138-147.
10. **Conway, M. Determining the Role of the Internet in Violent Extremism and Terrorism: Six Suggestions for Progressing Research** [Tekst] / M. Conway // Studies in Conflict & Terrorism. – 2017. – Vyp. 40(1). – S. 77-98.
11. **Karpova, A.YU. Izuchenie processa onlajn-radikalizacii molodezhi v social'nyh media (mezhdisciplinarnyj podhod)** [Tekst] / A. YU. Karpova, A. O. Savel'ev, A. D. Vil'nin, D. V. CHajkovskij // Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny. – 2020. – Vyp.3. – S. 159-181.
12. **Allington, D. Antisemitic conspiracy fantasy in the age of digital media: Three 'conspiracy theorists' and their YouTube audiences** [Tekst] / D. Allington, B. L. Buarque, D. Barker Flores // Language and Literature. – 2021. – Vyp. 30(1). – S.78-102.
13. **Ferrara, E. Contagion dynamics of extremist propaganda in social networks** [Tekst] / E. Ferrara // Information Sciences. – 2017. – Vyp. 418-419. – С. 1-12.
14. **Phadke, S. Educators, Solicitors, Flamers, Motivators, Sympathizers: Characterizing Roles in Online Extremist Movements** [Tekst] / S. Phadke, T. Mitra // Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. – 2021. – Vyp.5(CSCW2). – Article 310.
15. **Borelli, M. Social media corporations as actors of counter-terrorism** [Tekst]: peer-review / M. Borelli // New Media & Society. – 2021. doi:10.1177/14614448211035121.
16. **Henschke, A. Toward an Ethical Framework for Countering Extremist Propaganda Online** [Tekst]: peer-review / A. Henschke, A. Reed // Studies in Conflict & Terrorism. – 2021. DOI: 10.1080/1057610X.2020.1866744.

#### Сведения об авторах

*Сиврикова Надежда Валерьевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры Социальной работы, педагогики и психологии Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 454880 г. Челябинск, ул. Ленина 69, тел. 89058344567, e-mail: bobronv@cspu.ru.*

*Иванов Федор Александрович – обучающийся факультета Инклюзивного и коррекционного образования Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 454880 г. Челябинск, ул. Ленина 69, e-mail: fedka.das@mail.ru.*

*Сиврикова Надежда Валерьевна – психология ғылымдарының кандидаты, әлеуметтік жұмыс, педагогика және психология кафедрасының доценті, Оңтүстік-Орал мемлекеттік гуманитарлық-педагогикалық университеті, 454880 Челябинск қ., Ленин к-сі 69, тел. 89058344567, e-mail: bobronv@cspu.ru.*

*Иванов Федор Александрович – инклюзивті және коррекциялық білім беру факультетінің білім алушысы, Оңтүстік-Орал мемлекеттік гуманитарлық-педагогикалық университеті, 454880 Челябинск қ., Ленин к-сі 69, e-mail: fedka.das@mail.ru.*

*Sivrikova Nadezhda Valerievna – Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Social Work, Pedagogy and Psychology, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, 454880 Chelyabinsk, st. Lenin 69, tel. 89058344567, e-mail: bobronv@cspu.ru.*

*Ivanov Fedor Aleksandrovich – student of the Faculty of Inclusive and Correctional Education of the South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, 454880 Chelyabinsk, st. Lenin 69, e-mail: fedka.das@mail.ru.*

UDC 377.1

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_102

#### CREATIVE RESEARCH ENVIRONMENT AS A CONDITION FOR ARRANGING THE READINESS OF THE FUTURE TEACHERS IN THE DEVELOPMENT OF THE INTELLECTUALLY GIFTED STUDENTS

*Smaglyi T.I. – cand. ped. sciences, asoc.. Professor, Department of Pedagogy and Psychology, A.Baitursynov KRU.*

*Shalgimbekova K.S. – cand. ped. Sciences, Chief Specialist of the Department of Science and Postgraduate Education of A.Baitursynov KRU.*

*The article is devoted to the research of the impact of the creative research environment on training the future teachers to work with the intellectually gifted students. The essence of two independent fields of research is revealed: teacher psychology for the gifted schoolchildren and teacher training to work with the gifted students. The structure of the readiness of the future teacher in the development of the intellectually gifted students is presented, consisting of the unity of four components: motivating, cognitive, technological and personal. A description of the basic principles of arranging psychological and pedagogical support in the creation of the readiness of the future teachers in the development of the intellectually gifted students is given. It was concluded that the creation of the readiness in the development of the intellectually gifted students is possible only in the educational environment, with such parameters as a low degree of regulation of behavior, information enrichment and representation of the creative behavior patterns, where training and upbringing are connected with the research activities.*

*Key words: educational environment, readiness, creativity, intellectual talent, research activity.*

### **КРЕАТИВНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО ОДАРЕННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Смаглий Т.И. – канд. пед. наук, ассоц. профессор кафедры педагогики и психологии КРУ им. А.Байтурсынова.*

*Шалгимбекова К.С. – канд. пед. наук, гл. специалист департамента науки и послевузовского образования КРУ им. А.Байтурсынова.*

*Статья посвящена исследованию влияния креативно-исследовательской среды на подготовку будущих учителей к работе с интеллектуально одаренными учащимися. Раскрывается сущность двух самостоятельных направлений исследований: психология учителя для одаренных школьников и подготовка учителя к работе с одаренными учащимися. Представлена структура готовности будущего учителя к развитию интеллектуально одаренных обучающихся, состоящая из единства четырех компонентов: мотивационного, когнитивного, технологического и личного. Дана характеристика основных принципов организации психолого-педагогической поддержки формирования готовности будущих учителей к развитию интеллектуально одаренных обучающихся. Сделаны выводы о том, что формирование готовности к развитию интеллектуально одаренных учащихся возможно только в образовательной среде, с такими параметрами, как низкая степень регламентации поведения, информационная обогащенность и представленность образцов креативного поведения, где обучение и воспитание органично соединены с исследовательской деятельностью.*

*Ключевые слова: образовательная среда, готовность, креативность, интеллектуальная одаренность, исследовательская деятельность.*

### **ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ОРТАСЫ БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ ЗИЯЛЫҚ ДАРЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫ ДАМУЫНА ДАЙЫНДЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ШАРТЫ РЕТІНДЕ**

*Смаглий Т.И. – пед. ғ. канд. пед., педагогика және психология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, А.Байтурсынов атындағы ҚӨУ.*

*Шалгимбекова К.С. – пед. ғ. канд., ғылым және жоғары оқу орнынан кейінгі білім департаментінің бас маманы, А.Байтурсынов атындағы ҚӨУ.*

*Мақала болашақ мұғалімдерді интеллектуалды дарынды оқушылармен жұмыс істеуге дайындауға шығармашылық-зерттеу ортасының әсерін зерттеуге арналған. Зерттеудің екі дербес бағытының мәні ашылады: дарынды оқушыларға арналған мұғалімнің психологиясы және мұғалімді дарынды оқушылармен жұмыс істеуге дайындау. Болашақ мұғалімнің интеллектуалды дарынды оқушыларды дамытуға дайындығы төрт компоненттен тұрады: мотивациялық, танымдық, технологиялық және жеке. Болашақ мұғалімдердің интеллектуалды дарынды оқушыларды дамытуға дайындығын қалыптастыруды психологиялық-педагогикалық қолдауды ұйымдастырудың негізгі принциптеріне сипаттама берілді. Интеллектуалды дарынды оқушыларды дамытуға дайындықты қалыптастыру мінез-құлықты реттеудің төмен дәрежесі, ақпараттық байыту және шығармашылық мінез-құлық үлгілерін ұсыну сияқты параметрлері білім беру ортасында ғана мүмкін болады деген қорытынды жасалды, бұл оқыту мен тәрбиелеу, ғылыми-зерттеу жұмыстарымен тығыз байланысты.*

*Түйінді сөздер: білім беру ортасы, дайындығы, шығармашылық, интеллектуалды талант, зерттеу қызметі.*



**Introduction**

In modern Kazakhstani conditions it was clearly identified the need of the society for the intellectually developed people, talented, with the ability to think extraordinarily, put forward progressive ideas, and actively influence the increase in the competitiveness of the state. In this regard to create the most favorable conditions to identify gifted children and assist their development and the realization of their intellectual and creative potential is one of the strategic goals of our country education system. The successfulness of its achievement depends on a number of factors where the level of the teachers' training has an important place. Therefore the problem of involving a commitment for the development of intellectually gifted students is of particular relevance.

**Main part.** It should be noted that significant theoretical and experimental material on this problem was accumulated in education and psychology, the analysis of theirs displayed that there are two independent fields of research: psychology for gifted schoolchildren and the teacher's background to the activity with gifted students.

The first direction unifies the psychological research on the professional and personal qualities of teachers, which can provide the increased susceptibility, sensitivity to behavior and the needs of gifted students (N.V. Dudyreva, M.M. Kashapov, E.L. Melnikova, A.I. Semenova, etc.). The results of these works served as the basis for determining the personal component of the readiness we are studying, as within the framework of this field, the scientists introduced the new concepts that reflect the professionally important qualities of a teacher working with the gifted students, and created the diagnostic tools. In particular, we are talking about the concept of "abolutiveness," understood as "a complex pedagogical ability to have an appropriate perception, comprehending and understanding of a gifted student, the ability to identify a creative student and to provide the required psychological and pedagogical support" [1, p. 165].

The second direction considers the problems of training teachers to deal with the gifted students (M.A. Arsenova, R.R. Bikbulatov, U.B. Zheksenbaeva, T.G. Moroz, L.M. Narikbaeva, I.I. Ushatikova, etc.). The results obtained during these researches made it possible to clarify the concept of "the readiness of the future teacher to encourage intellectually gifted students," to specify the content of its cognitive and technological components. The readiness of the future teacher to promote the intellectually gifted students is considered as an integrative professionally significant quality of the teacher's personality ensuring the identification and realization of the abilities of the intellectually gifted students, which are manifested in the advanced forms of research activity and creative achievements, and providing them some psychological and pedagogical assistance and support.

The structure of the research is represented by the unity of four components: motivational, cognitive, technological and personal (Figure 1).

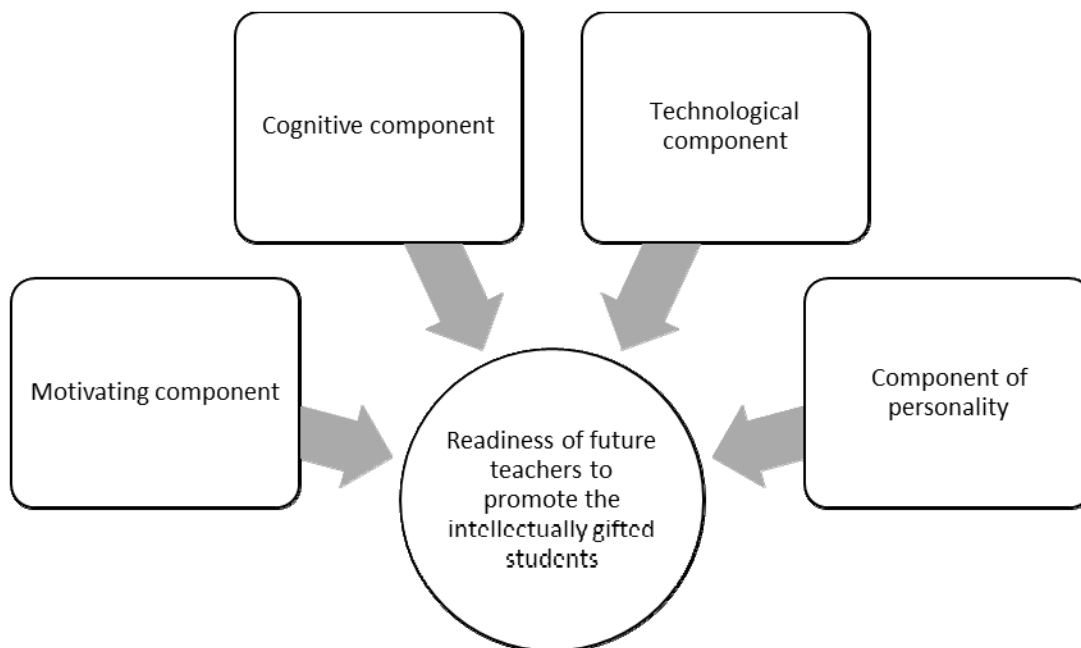


Figure 1- Structure of readiness of future teachers to promote the intellectually gifted students

Describing the motivating component, we proceeded from the fact that the system-forming characteristic of the teacher affecting the success of the activity is the focus on the gifted schoolchildren. Therefore, the motivating component is represented by a combination of strong motives determining not only

the interest of future teachers in the development of the intellectually gifted students, but also reflect the general orientation of the personality, its retrieval and creative research position.

The cognitive component consists of the knowledge about the essence of intellectual giftedness and methods of its diagnosis, psychological features of the gifted students, arrangement of their development, modern methods and technologies of training.

The technological component assumes that the future teachers have the following skills: knowledge of diagnostic methods for the intellectually gifted students, the ability to predict the dynamics and direction of changes, to plan the individual routes for the progress of the talented students, designing of a developing educational environment and others.

Such qualities as creativity, abolitiveness, self-confidence, the ability to reflect are formed by the personal component. As the readiness of the future teacher for the development of the intellectually gifted students reflects the result of his internal intellectual and personal formation, it is not a natural growth that arises by itself, therefore, its purposeful formation and development is necessary.

The analysis of the research is devoted to the study of the innovative experience of highly developed countries in training teachers to work with the gifted schoolchildren and students and it displayed that the formation and development of the readiness is possible only in an educational environment where training and education are organically connected with research activities.

Moreover the participation in the research activities is a condition for the development of the intellectual activity, both as a teacher and a student. However, this is not enough to form a high level of readiness for the future teachers to develop intellectually gifted students. Therefore, the research aspect of the educational environment we create was supplemented by a creative component. When designing it, we made the reference to K.G. Krechetnikov [2]. In his interpretation the creative educational environment is "a multidimensional individualized self-organizing integrity, designed to create conditions favorable to the development of the creative abilities of the students, as well as ensuring their self-realization and personal growth" [2, p. 16].

According to D. B. Bogoyavlenskaya [3] and A.M. Matyushkin [4], creativity can be defined as a kind of way beyond the limits of the available situation or available knowledge and in accordance with it the teacher's creativity is expressed in the original formulation of a problem filled with personal meaning especially significant for the encouragement of the intellectually gifted students.

That is why in the process of training of the future teachers for this aspect of work it is necessary to ensure the indirect formative influence by means of an educational environment they can be updated. Such an environment should have certain features: 1) a high degree of uncertainty; 2) potential multivariability, that is, wealth of opportunity. At the same time the uncertainty stimulates the research for your own, and not just the adoption of the ready-made guidelines. Multivariability provides the choice capability and awareness. It is very important for this environment to have the creative behavior patterns and its results.

Thus, the combination of such environmental parameters as a low degree of regulation of behavior, information enrichment and representation of the creative behavior patterns has a decisive influence on the formation of the readiness of the future teachers to encourage the intellectually gifted students [5, p. 133].

In order to keep on this policy of discussion we define the creative research educational environment as the relationship between the conditions where the future teacher at each educational level has the opportunity not only to develop the initial creative potential, but also in the process of successful arrangement of educational research activities to awaken the need for the creative activity, self-development to form an active research position.

The research activity acts as a system-forming factor integrating the creativity and innovation, in the course of it the development of the personality as a subject of the educational process takes place. Due to the effective interaction of all subjects, the only space of the creative research environment of the university is established, where the formation of the readiness of the future teachers for the development of intellectually gifted students is ensured.

The technological level of the creative research environment is presented by:

- the course "Management of the development of the intellectually gifted students," which has creative value (for example, setting a problem involving a plurality of solutions; the solution is unexpected, original and unparalleled; the solution involves the continuation of any concept or pedagogical approach, etc.) and is implemented by a problem research method;

- dialogic methods of training, which provide subject-subject relations between the participants in the educational process, the possibility of cooperation and creativity in knowledge;

- involving the future teachers in the research projects aimed at developing programs for the development of intellectually gifted students, providing them with psychological and pedagogical support.

The use of the discipline "Management of the development of intellectually gifted students" in the course of study is of effective training practices "Lesson study" and "Action Research" contributed to the formation of the studied readiness. Without detailed characteristics of these practices described in sufficient detail in foreign and domestic sources [6, 7, 8, p. 28-31, 9], we point out that their application ensured the

development of skills that make it possible to line up in the perfect way the individual development routes for the intellectually gifted students, predict results and determine emerging difficulties, and develop the remedial and developing programs.

The effective creation of the readiness of the future teachers to develop the intellectually gifted students in a creative and research environment cannot be ensured without a high-quality psychological and pedagogical support. Traditionally the psychological and pedagogical support is considered to be the activity of a teacher, aimed at providing the professional assistance in training and education, individual development and self-realization of the person [10, p. 11]. Moreover, it is associated with the increased attention on that part of the teachers to those aspects of the person and her activities that are potentially problematic. At the same time I would like to emphasize that the psychological and pedagogical support of the student in the educational process is focused on the maximum preservation of his freedom and responsibility in solving the problem arisen for choosing the most optimal option for overcoming difficulties, implies the activity and the dedication to the positive changes.

In this regard, the main principles of arranging the psychological and pedagogical support for the creation of the readiness of the future teachers in the development of the intellectually gifted students are: subjectivity, targeting, problems, cooperation. The principle of subjectivity is based on the recognition of the individual experience of each student, their active involvement in the joint activities, providing the conditions to implement the freedom of choice. The principle of targeting takes into account the peculiarities of each student, his creative potential, readiness for the psychological and pedagogical support. The principle of problems involves focusing on the need of the students for psychological and pedagogical support, identifying the contradictions in the personal and professional development of each of them, determining the readiness to resolve them. The principle of cooperation is in the arrangement of psychological and pedagogical support on the basis of equal interaction between the teachers and the students, coordination of the goals and the joint planning.

The psychological and pedagogical support of the students in the process of arrangement of the development of the intellectually gifted students can be carried out in a group and in a individual form. One of the best group methods of support is psychological training in a form of intensive training aimed at practical mastery of the required skills.

As for the readiness the most productive trainings are aimed at overcoming the stereotypical perception, thinking and behavior of the future teachers, developing self-sufficiency, a holistic vision of the pedagogical situation and its psychological interpretation. The trainings use different types of activity, such as discussion, group discussion, modeling situations, exercises, etc., their implementation allows stimulating openness and the ability to accept another point of view, skills of professional and pedagogical communication, reflective abilities, ability to control their own emotional manifestations and adequate respond to the behavioral characteristics of others. The advantage of the training is also due to the fact that this technology can be used both in practical classes and in extracurricular activities.

### Conclusions.

In the course of the theoretical study a structural and meaningful characteristic of the readiness of the future teachers to develop intellectually the gifted students as a professional quality, integrating motivating, cognitive, technological and personal components, ensuring the creation of the conditions in the development of the students' giftedness and updating the creative potential and creativity of the teacher was revealed.

The effectiveness of the process of the consecutive formation of students' readiness in this aspect of the pedagogical activity is achieved by the targeted implementation in a creative research educational environment, the features of which are of a high degree of uncertainty and multivariance as a wealth of opportunities.

### REFERENCES:

1. **Kashapov, M.M. Psixologiya professional`nogo pedagogicheskogo my`shleniya** [Tekst]: dis. ... d-ra psixol. nauk 19.00.07 / M. M. Kashapov. – Yaroslavl', 2000. – 415 s.
2. **Krechetnikov, K.G. Proektirovanie kreativnoj obrazovatel`noj sredy` na osnove informacionny`x texnologij v vuze** [Tekst]: avtoref. ... dis. d-ra ped. nauk: 13.00.08/ K.G. Krechetnikov. – Yaroslavl', 2003. – 40 s.
3. **Bogoyavlenskaya D.B. Filosofskie osnovy` teorii odarennosti** [Tekst] / D.B. Bogoyavlenskaya // Kul`turno-istoricheskaya psixologiya / Moskovskij gosudarstvenny`j psixologo-pedagogicheskij universitet. – 2019. Tom 15. № 2. S. 14-21.
4. **Matyushkin, A.M. Zagadki odarennosti: problemy` prakticheskoy diagnostiki** [Tekst] / A.M. Matyushkin. – M.: Shkola PRESS, 1993. – 127s.

5. **Zhalilov Z.B., Sulejmanova G.S. Pedagogicheskaya innovacionnaya deyatel'nost' v sovremennoj obrazovatel'noj sfere** [Tekst] / Z.B. Zhalilov, G.S. Sulejmanova // Voprosy` nauki i obrazovaniya, M.: Nauchny`e publikacii. – 2019. – S. 130-134.
6. **Dadli, P. LessonStudy: teoriya i praktika primeneniya** [Tekst]. – Astana: Centr pedagogicheskogo masterstva AOO «Nazarbaev Intellektual'ny`e shkoly`», 2013. – 64 s.
7. **«Lessonstudy» kak sposob sovershenstvovaniya praktiki obucheniya** [Tekst]. Metodicheskoe posobie. – Astana: NAO imeni I. Alty`nsarina, 2014. – 48 s.
8. **Kurakbaeva, K.S. «Action Research» kak podxod k issledovatel'skoj deyatel'nosti pedagoga-praktika** [Tekst] / K.S. Kurakbaeva // Informacionno-metodicheskij zhurnal «Otkry`taya shkola», 2013. – № 7 (128).
9. **Rukovodstvo dlya uchitelya. Vtoroj (osnovnoj) uroven`** [Tekst]. 3-e izd. – Astana: Izd-vo Centra pedagogicheskogo masterstva AOO «Nazarbaev Intellektual'ny`e shkoly`», 2014. – 237 s.
10. **Psixologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie odareny`x detej: materialy` iz opy`ta raboty`** [Tekst] /pod redakciej Afanas`evoj N.V. – Vologda: VIRO, 2019. – 184 s.

#### Information about the author

*Smaglyy Tatiana Ivanovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology, NAO "A.Baitursynov KRU," 111100 Kostanay region, Tobyl, st. Kazakh, 15, e-mail: smaglyy56@mail.ru, mobile 87058017145.*

*Shalgimbekova Kenzhegul Sapyshevna – Candidate of Pedagogical Sciences, specialist of the Department of Science and Postgraduate Education of NAO "A. Baitursynov KRU," 111100 Kostanay region, Tobyl, st.Dorozhnaya, 57, e-mail: salykovaks@mail.ru, mobile 87076635801.*

*Смаглий Татьяна Ивановна – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор кафедры педагогики и психологии НАО «КРУ имени А.Байтұрсынова», 111100 Қостанайская область, г. Тобыл, ул. Казахская, 15, e-mail: smaglyy56@mail.ru, моб. 87058017145.*

*Шалғимбекова Кенжегүл Сапышевна – канд. пед. наук, гл. специалист департаменты наука и послевузовского образования НАО «КРУ имени А.Байтұрсынова», 111100 Қостанайская область, г. Тобыл, ул. Дорожная, 57, e-mail: salykovaks@mail.ru, моб. 87076635801.*

*Смаглий Татьяна Ивановна – педагогика ғылымдарының кандидаты, педагогика және психология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ» КЕАҚ, 111100 Қостанай облысы, Тобыл қ., Қазақ көшесі, 15, e-mail: smaglyy56@mail.ru, моб. 87058017145.*

*Шалғимбекова Кенжегүл Сапышевна – педагогика ғылымдарының кандидаты, ғылым және жоғары оқу орнынан кейінгі білім департаментінің бас маманы, «А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ» КЕАҚ 111100 Қостанай облысы, Тобыл қ., Дорожная көшесі, 57, e-mail: salykovaks@mail.ru, моб. 87076635801.*

## МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

### ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

|   |   |    |
|---|---|----|
| КОЛОБКОВА Н.М.  | ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ТЕЛЯЗИОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....                                      | 3  |
| СУЩИХ В.Ю.<br>КАНАТОВ Б.<br>ЮСУПОВ М.Р.                           | ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ.....                                    | 8  |
| ТЕГЗА А.А.<br>ХАСАНОВА М.<br>ЯБЛОЧКОВА Г.С.                       | ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ Фолликулярного эпителия и эпителия яйцепроводов у коров при персистенции желтого тела в яичниках..... | 14 |
| TEGZA A.A.<br>DZHULANOV M.N.<br>BAIMBETOVA N.<br>AKHMETCHINA T.A. | FERTILITY OF COWS UNDER HEAT STRESS.....  | 20 |

### АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

|  |  |    |
|--|--|----|
| БОСТУБАЕВА М.Б.<br>НАУАНОВА А.П.                                       | ПРИМЕНЕНИЕ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ..... | 28 |
| MICIŃSKI J.  | THE MILK YIELD PRODUCTIVITY DEPENDING ON LACTATION NUMBER.....   | 35 |
| МУСАБЕКОВ К.К.<br>ЕСЕНГЕЛЬДИЕВА П.Н.<br>ҚОНЫР С.Б.<br>ШОХАНОВА И.Ш.    | ТАМШЫЛАТЫП СУҒАРУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЖӘНЕ КҮТІЛЕТІН ӨЗГЕРІСТЕРДІ ТАЛДАУ.....  | 39 |
| НАУШАБАЕВ А.Х.<br>БАЗАРБАЕВ С.О.<br>ВАСИЛИНА Т.К.<br>ЖАППАРОВА А.А.    | МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ МЕХАНИЧЕСКИХ ФРАКЦИИ ПЕСЧАНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПУСТЫННЫХ ПАСТБИЦ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ.....        | 47 |
| PAPUSHA N.V.<br>BERMAGAMBETOVA N.N.<br>KUBEKOVA B.Zh.<br>SMAILOVA M.N. | CHEMICAL COMPOSITION OF COWS' MILK AS AN INDICATOR OF FEEDING VALUE.....   | 59 |
| SAPA V.Yu.   | THEORETICAL STUDIES OF THE EXPANDER WORKFLOW FOR THE PRODUCTION OF FARM ANIMAL FEED.....   | 67 |
| СОМОВА С.В.<br>ТУЛАЕВ Ю.В.<br>ТУЛЬКУБАЕВА С.А.<br>ЕКАТЕРИНСКАЯ Е.М.    | ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....   | 72 |
| СОМОВА С.В.<br>ТУЛАЕВ Ю.В.<br>ТУЛЬКУБАЕВА С.А.<br>ЕКАТЕРИНСКАЯ Е.М.    | ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА.....                           | 79 |
| ШАРАПАТОВ Т.С.<br>АСАНБАЕВ Т.Ш.<br>ШАУЕНОВ С.К.<br>АКИЛЬЖАНОВ Р.Р.     | РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ КАЗАХСКОЙ ПОРОДЫ ТИПА ЖАБЕ И ИХ ПОМЕСЕЙ В ТАБУННОМ КОНЕВОДСТВЕ.....  | 85 |

## МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕДАГОГИКА ҒЫЛЫМДАРЫ – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                    |   |     |
|------------------------------------|---|-----|
| СИВРИКОВА Н.В.<br>ИВАНОВ Ф.А.      | ОСОБЕННОСТИ МЕДИАПОТРЕБЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ И РИСКИ<br>РАСПРОСТРАНЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭКСТРЕМИСТСКИХ<br>ИДЕЙ.....  | 95  |
| SMAGLIY T.I.<br>SHALGIMBEKOVA K.S. | CREATIVE RESEARCH ENVIRONMENT AS A CONDITION FOR<br>ARRANGING THE READINESS OF THE FUTURE TEACHERS IN THE<br>DEVELOPMENT OF THE INTELLECTUALLY GIFTED STUDENTS..... | 102 |

## **Требования к оформлению статьи в журнале «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**

Статьи и другие материалы, направляемые для публикации в журнале «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация», должны соответствовать условиям и быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми редакционным советом.

Word-файлы работы подаются в редакцию (через систему подачи статей в режиме онлайн). Авторы должны представить две версии рукописи. Один из них не должен содержать информацию об авторах (ФИО, место работы, сведения об авторах), так как анонимный текст необходим для двойного слепого рецензирования. Автор (ы) также должен предоставить сопроводительное письмо (шаблон сопроводительного письма также прилагается в системе).

Редакция просит авторов ознакомиться с правилами (редакционная политика журнала, содержащая общую информацию о журнале, порядок рецензирования статей, правила для авторов, публикационная этика) и соблюдать их при подготовке статей, которые направляются в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

Редакционная коллегия осуществляет **проверку статьи на % оригинальности** по лицензированной системе проверки на антиплагиат **Strikeplagiarism.com** и отклонения статей, **не соответствующим оформлению** без объяснения причин.

### **Условия для размещения статьи в журнале:**

- **аннотация и название статьи на трех языках** (казахский, русский и английский), **первая – на языке статьи;**

- в содержании статьи должны быть **обзоры научных трудов зарубежных исследователей** по аналогичной проблеме, ссылки на труды авторов в индексируемых журналах, также рекомендуем ссылки не менее, чем на одну статью в предыдущих выпусках журнала «3i»;

- в списке литературы должно быть не менее 30% источников не старше 5 лет);

- основной текст статьи должен содержать **введение** (в котором отражены актуальность, постановка цели, определены задачи, показаны методы исследования), **основная часть** (с включением результатов/обсуждения), **и заключение/выводы;**

- объем статьи **от 5 до 10 стр.;**

- сканированные копии квитанций принимаются **только по электронному адресу:**  
e-mail: **3i\_ksu@mail.ru;**

- название файла начинается с фамилии первого автора, названия и номера журнала, названия секции. **ОБРАЗЕЦ: Ким 3i №2 юридические;**

Согласно приказу ректора КГУ им. А. Байтурсынова, главного редактора журнала **№ 36 от 15.02. 2018 г.** статьи студентов, магистрантов и с их участием не публикуются (исключение составляют статьи обучающихся, имеющих значимые научные достижения: участвующих в реализации грантовых проектов МОиН РК; хозяйственных; участвующих в реализации действующих проектов, темы которых зарегистрированы в ГосИНТИ; также участвующих в проектах по мобильности, причем статьи принимаются только в следующий номер журнала после окончания командировки).

Соавторство предполагает **не более 4 авторов.**

Прием статей в номер заканчивается 10 числа (включительно) предыдущего месяца выхода журнала (в № 1 до 10 февраля **включительно**; в № 2 до 10 мая; в № 3 до 10 августа; в № 4 до 10 ноября). После указанного срока **статьи не принимаются.**

### **Порядок расположения структурных элементов статьи:**

- статья должна содержать УДК <http://grnti.ru/> - **первая строка, слева;**

- **каждая статья, принятая к публикации автоматически получает DOI**

- заголовок статьи (**прописными буквами, полужирным шрифтом**), ФИО автора (фамилия полностью и инициалы) (**не более 4-х авторов**), его ученая степень, звание, место работы (должность, название предприятия, организации, учреждения) и набранная **курсивом аннотация и ключевые слова (5-7 слов) располагаются перед текстом статьи на 3-х языках.** Если в названии организации **явно не указан город**, то через запятую после названия организации указывается город, для зарубежных организаций - город и страна (Дальневосточный институт переподготовки кадров ФСКН Хабаровск, РФ). Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью. **Объем аннотации – 150-180 слов** (курсивом, обычным шрифтом);

- таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, не сканированными;

- в статье нумеруются лишь те формулы, на которые по тексту есть ссылки;

- все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

- текст в формате doc (Microsoft Word). Формат листа А4 (297х 210 мм). Все поля – 2 см. Страницы в электронной версии не нумеруются. Шрифт: **Arial**. Размер символа – **10 pt**. Текст должен быть отформатирован по ширине без переносов, отступ в начале абзаца – **1 см**. Межстрочный

интервал – **одинарный**. Заголовок статьи форматируется по центру. **В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация;**

- список использованных при подготовке статьи информационных источников располагается в конце статьи. Перечисление источников дается строго в порядке ссылок на них в статье. Номер ссылки в тексте статьи оформляется в квадратных скобках, **например** – [1, с.13]. Список литературы оформляется в соответствии с **ГОСТ 7.1 – 2003** «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- литература на языке статьи (кроме англ.) и **в латинской транслитерации;**

- **если статья на англ. языке**, то только источники на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации в REFERENCES;

- **если статья на каз.яз.**, то список дается на каз.яз и в латинской транслитерации;

- сведения об авторе (ах): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), **контактные телефоны (мобильные)**, факс, **e-mail** (на русском, казахском и английском языках), полный домашний адрес.

При невыполнении хотя бы одного из этих требований статья к рассмотрению не принимается.

#### **Наши реквизиты:**

- Получатель: Некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова»
- Почтовый адрес: 110000, Республика Казахстан, Костанайская обл., г.Костанай, ул. А.Байтурсынова, 47, корпус 1
- тел/факс 8 (7142) 51-11-45

#### **Банковские реквизиты:**

- ИИК KZ61914092203KZ002CJ внебюджет
- БИН 200740006481
- БИК: SABRKZKA
- Филиал ДБ АО «Сбербанк»
- РНН банка 391700078345
- Кбе 16

#### **Контакты**

- тел (8-7142) 53-01-86
- 110000, г.Костанай, улица Тауелсиздик 118, каб.118
- КРУ им.А.Байтурсынова, Департамент науки и послевузовского образования, редакция журнала «3i»
- E-mail: 3i\_ksu@mail.ru

Оплата статей также осуществляется через приложение Kaspi.kz.

Вы должны выбрать платежи, затем выбрать категорию образования и ввести название университета. Далее в строке **ФАКУЛЬТЕТ** необходимо заполнить «оплата за статью в журнале «3i»; в строке **КУРС** указать номер журнала, в котором будет опубликована статья (например, «2 / 2021»); в строке **ИМЯ СТУДЕНТА** указать имя автора (авторов); в строке **ID СТУДЕНТА** должен быть указан ID плательщика (имя держателя карты, через которую производится оплата); в строке **ИМЯ ПЛАТЕЛЯ** должно быть указано имя держателя карты, через которую производится платеж.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Журнал А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ғылым және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бөлімінде теріліп, беттелді</b><br/>Компьютерлік беттеу: Худякова С.<br/><b>Мекен-жайымыз:</b><br/><b>110000, Қостанай қ., Тәуелсіздік 118, 118 каб</b><br/><b>Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96</b><br/><b>E-mail: 3i_ksu@mail.ru</b><br/>Маусым 2022 ж. басуға берілді.<br/>Пішімі 60*84/18<br/>Таралымы 300<br/>Маусым 2022ж. Тапсырыс № 080</p> <p>А. Байтурсынов атындағы<br/>Қостанай өңірлік университетінде басылған<br/>Қостанай қ., Тәуелсіздік 118</p> | <p><b>Журнал набран и сверстан в отделе науки и послевузовского образования Костанайского регионального университета им. А.Байтурсынова</b><br/>Компьютерная верстка: Худякова С.<br/><b>Наш адрес:</b><br/><b>110000, г. Костанай, Тауелсиздик 118, каб.118</b><br/><b>Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96</b><br/><b>E-mail: 3i_ksu@mail.ru</b><br/>Подписано в печать июнь 2022 г.<br/>Формат 60*84/18<br/>Тираж экз. 300<br/>Июнь 2022 Заказ № 080</p> <p>Отпечатано в Костанайском региональном университете им.А.Байтурсынова<br/>г. Костанай, ул. Тауелсиздик 118</p> |
|--|--|