ISSN 2226-6070

BAITURSYNOV UNIVERSITY

Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті

Костанайский региональный университет
имени Ахмета Байтурсынова

№ 2 2021 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»

intellect, idea, innovation
3i
интеллект, идея, инновация



КӨПСАЛАЛЫ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2 2021

Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті



КӨПСАЛАЛЫ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Маусым (июнь)
№2 2021

“3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация”
2021 ж. маусым, № 2
№ 2 июнь 2021 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. Байтурсынова

Меншік иесі:
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
Собственник:
Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова

Бас редакторы / Главный редактор:
Дощанова А.И., экономика ғылымдарының кандидаты /кандидат экономических наук

Бас редактордың орынбасары / Заместитель главного редактора:
Шайкамал Г.И., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты / кандидат сельскохозяйственных наук

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. Бекмагамбетов 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. Лозовицка 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. Санду И. С. - экономика ғылымдарының докторы /доктор экономических наук (Российская Федерация)
19. Сипосова М. – PhD докторы / доктор PhD (Словакия)
20. Татмышевский К. В. – техника ғылымдарының докторы /доктор технических наук (Росийская Федерация)
21. 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. 27.11.2012 ж. Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде қайта тіркелген. № 13195-Ж куәлігі./Журнал выходит с 2000 г. Перерегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан 27.11.2012 г. Свидетельство № 13195-Ж.
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.

© А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті
© Костанайский региональный университет им. А. Байтурсынова

УДК: 68.41.41
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_3

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ БРУЦЕЛЛЕЗА, ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РК

Даугалиева А.Т. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, ТОО «Научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства", г. Алматы

Мусаева А.К. – доктор биологических наук, ассоциированный профессор, главный научный сотрудник,ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы

Айткулова А. – докторант, Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет, г. Алматы

В данной статье приведены результаты молекулярно-генетических исследований крупного и мелкого рогатого скота больного бруцеллезом. Для детекции и идентификации бруцелл, лабораторного подтверждения диагноза бруцеллеза мелкого рогатого скота использовали молекулярно-генетический метод исследования – полимеразно-цепную реакцию (ПЦР). Проводили экспертизу патологического материала абортированных плодов овец с целью выделения возбудителя бруцеллеза; методом ПЦР проводили идентификацию выделенных культур до рода Brucella spp.; затем методом ПЦР проводили дифференциацию выделенных культур бруцелл до вида Brucella melitensis. С помощью постановки полимеразной цепной реакции, установили вид всех 3 тестируемых полевых изолятов бруцелл – B. melitensis. Для оценки генетического разнообразия циркулирующих штаммов Brucella в Казахстане, выделенных от животных с Западно-Казахстанской области, применяли MLVA-16 локусный анализ переменных чисел тандемных повторов. 7 штаммов B. abortus были выделены от крупного рогатого скота, эти штаммы сгруппированы в 2 генотипа и генетически отличались от штаммов, циркулирующих на территории Казахстана. Изоляты B. melitensis были выделены от двух овец, которые показали 3-ий генотип, генетически схожий с распространенными в Южных регионах Казахстана генотипами.

Ключевые слова: бруцелла, идентификация, полимеразно-цепная реакция, фрагментный анализ, генотипирование.

ҚР АЙМАҒЫНДА КЕЗДЕЗКЕН БРУЦЕЛЛЕЗ ҚОЗДЫРУШЫСЫН МОЛЕКУЛАЛЫҚ-ГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Даугалиева А.Т. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС аға ғылыми қызметкері, Алматы қ.

Мусаева А.К. – биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» ЖШС бас ғылыми қызметкері, Алматы қ.

Айтқұлова А. – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің докторанты, Алматы қ.

Бұл мақалада бруцеллез ауруымен ауыратын ірі қара мал мен ұсақ малдың молекулалық-генетикалық зерттеу нәтижелері келтірілген. Ұсақ мүйізді малдарда бруцеллез диагнозын зертханалық растау және бруцеллез қоздырушысын анықтау, идентификациялау үшін молекулалық-генетикалық зерттеу әдісі – полимеразды тізбекті реакция (ПТР) қолданылды. Бруцеллез қоздырғышын оқшаулау мақсатында іш тастаған қой түсіктерінен алынған патологиялық материалдарға сараптама жүргізілді; бөлініп алынған қоздырушыны Brucella spp түріне сәйкестендіру ПТР арқылы жүзеге асырылды; содан кейін ПТР арқылы оқшауланған бруцелла өсіні Brucella melitensis түріне жатқызылды. Полимеразды тізбекті реакция көмегімен бруцеллалардың барлық тексерілген далалық изоляттарының түрлері – B. melitensis – белгіленді. Батыс Қазақстан облысы жануарларынан оқшауланған және Қазақстан аймағындағы бруцелла штамдарының генетикалық әртүрлілігін бағалау үшін тандемді қайталауларының айнымалы сандарына MLVA-16 локус-анализі қолданылды. Ірі қара малдан B. аборттың 7 штаммы бөлініп алынды, бұл штамдар 2 генотипке топтастырылған және генетикалық жағынан Қазақстандағы айналымнан ерекшеленеді. B. melitensis изоляттары 2 қойдан бөлініп алынды, генетикалық жағынан Қазақстанның оңтүстік аймақтарында кең таралған генотиптерге ұқсас 3-ші генотипті көрсетті.

Түйінді сөздер: бруцелла, идентификация, полимеразды тізбекті реакция, фрагменттi талдау, генотиптеу.

MOLECULAR-GENETIC STUDY OF THE AGENT OF BRUCELLOSIS CIRCULATING IN THE TERRITORY OF RK

Daugaliyeva A.T. – candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, LLP «Kazakh Research Institute for Livestock and Fodder Production», Almaty

Musaeva A.K. – doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Chief Researcher, Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Almaty

Aytkulova A. – doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty

This article presents the results of molecular genetic studies of cattle and small ruminants with brucellosis disease. For the detection and identification of brucella, laboratory confirmation of the diagnosis of brucellosis in small ruminants, a molecular genetic research method - polymerase chain reaction (PCR) – was used. An examination of the pathological material of aborted sheep fetuses was carried out in order to isolate the causative agent of brucellosis; identification of the isolated cultures to the genus Brucella spp was carried out by PCR; Then, by PCR, the isolated Brucella cultures were differentiated to the species Brucella melitensis. With the help of the polymerase chain reaction, the species of all 3 tested field isolates of brucella – B. melitensis – was established. To assess the genetic diversity of circulating Brucella strains in Kazakhstan, isolated from animals from the West Kazakhstan region, MLVA-16 locus analysis of variable numbers of tandem repeats was used. 7 strains of B. abortus were isolated from cattle, these strains are grouped into 2 genotypes and are genetically different from the strains circulating in Kazakhstan. B. melitensis isolates were isolated from 2 sheep, showed the 3rd genotype, which is genetically similar to the genotypes common in the southern regions of Kazakhstan.

Key words: brucella, identification, polymerase chain reaction, fragment analysis, genotyping.

Введение. Бруцеллез до настоящего времени является одним из наиболее распространённых зоонозных инфекционных заболеваний, особенно в регионах с интенсивно развитым животноводством, каким является Республика Казахстан Значительное распространение бруцеллёза среди животных в республике диктует необходимость использования эффективных методов диагностики данной инфекции. При выделении культуры бруцелл бактериологическим методом, в первую очередь необходимо их идентифицировать, для чего используются различные методы. Таксономическая характеристика бруцелл, помимо морфологических, культуральных, метаболических и серологических свойств возбудителя, включает также биохимические и генетические показатели.

Все вышеперечисленные методы весьма трудоёмки, требуют значительного количества средств и времени, кроме того, некоторые из них недостаточно специфичны, что требует проведения комплексных исследований [1, с.24].

Разные роды и виды возбудителей инфекционных болезней животных имеют различные последовательности нуклеотидов в цепи ДНК. В настоящее время для детекции и идентификации бруцелл и лабораторного подтверждения диагноза используются молекулярно-генетический метод исследования, в частности, полимеразная цепная реакция (ПЦР), позволяющий в короткие сроки (в течение рабочего дня) определить бруцеллы до рода и вида. ПЦР является высокоспецифичным и чувствительным методом, превосходящим по эффективности бактериологический и классические серологические тесты при диагностике бруцеллёза у людей и у сельскохозяйственных животных. Известно, что ПЦР позволяет выявить бруцелл на более ранних стадиях болезни, в течение первой недели после заражения. Методы на основе ПЦР доказали свою надёжность в обнаружении бруцелл в самых разных материалах, в том числе в крови и молоке крупного и мелкого рогатого скота, сыре, органах животных, зараженных естественным путём, чистой культуре и всевозможных других материалах [2, с.63].

Целью данного исследования был анализ штаммов, выделенных из регионов республики с высокой распространенностью бруцеллеза.

Задачи исследования.

Провести молекулярно-генетическую идентификацию штаммов бруцелл, выделенных от сельскохозяйственных животных из Западно-Казахстанской области до рода и вида при помощи ПЦР.

Провести молекулярно-генетическую идентификацию штаммов бруцелл, выделенных сельскохозяйственных животных из Западно-Казахстанской области до генотипа, с целью определения их происхождения при помощи мультилокусного анализа.

Материалы и методы исследования. Из патологического материала абортплодов от 3 овцематок из Жамбылской области (с/о Мерке) были выделены 3 культуры бруцелл в 2020 году. 7 штаммов *B. abortus* были выделены от КРС в 5 районах ЗКО (с/о Жангала, с/о Кызылоба, с/о Маштексай Жангалинского р-на, 3 штамма с/о Мерей Таскалинского р-на, с/о Сайхин Бокейординского р-на) в 2020 году. Изоляты *B. melitensis* были выделены от овец из 2 населенных пунктов, расположенных в

ЗКО (с/о Коскуль Каратобинского р-на и с/о Бударино Акжаикского р-на) в 2020 году. Бактериологическое исследование и идентификацию бруцелл проводили в соответствии с дифференциальной таблицей тестов, предложенной ФАО/ВОЗ [3, с.155].

ПЦР-анализ проводился согласно наставлению Всероссийского Государственного научно-исследовательского института контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов, центрального научно-исследовательского института эпидемиологии (ТУ 9388-187-00494189-99), с использованием тест-системы «БРУ-КОМ» [4, с.128]. В последующем с целью подтверждения видовой принадлежности тестируемых 3 штаммов полевых изолятов бруцелл, находящихся в S-форме, использовали полимеразно-цепную реакцию (ПЦР) в классическом варианте с применением набора AMOS, разработанной Бриккером с соавторами [5, с.2664].

Из образцов биологического материала от 7 голов крупного рогатого скота и двух голов мелкого рогатого скота, поступивших на исследование с Западно-Казахстанской области, было выделено 2 штамма *B. melitensis* и 7 штаммов *B. abortus*. ДНК выделяли с помощью набора «PureLink Genomic DNA Kits» (*Invitrogen*). Мультиплексную ПЦР и капиллярный электрофорез (CE) осуществляли с использованием алгоритма с незначительными изменениями [6, с.1679]. 16 пар праймеров были разделены на 6 мультиплексов. В реакционную смесь 2 х (Thermo Scientific) добавляли 10 пмоль каждого праймера и 10 нг ДНК. Капиллярное разделение проводилось с использованием ABI 3500 и стандартами размеров LIZ 1200 для мультиплексов 1, 3, 4, и LIZ 600 для мультиплексов 2, 5, 6. Размеры VNTR фрагментов были идентифицированы с помощью программного обеспечения GeneMapper 4.1. Штамм *B.abortus* 544 был использован в качестве эталонного штамма для проверки размеров фрагмента с базой данных MLVA. Данные были проанализированы с использованием программного обеспечения BioNumerics7.5 (Applied Maths, Бельгия). Кластерный анализ был проведён на основе категорического коэффициента и метода невзвешенной пары групп с использованием средних арифметических (UPGMA). Стандартные минимальные охватывающие деревья (MST_S) были получены с использованием категорических коэффициентов. Результаты генотипирования сравнивали с генотипами в банке данных MLVA.

От абортированных плодов, поступивших из неблагополучных по бруцеллёзу МРС хозяйства Жамбылской области, делали посевы из паренхиматозных органов с учётом наибольшей локализации бруцелл (желудок, печень, лимфатические узлы, селезенка, трубчатая кость с костным мозгом). Изучены культурально-морфологические, тинкториальные, биохимические и антигенные свойства выделенных изолятов. Культуры обладали типичными для бруцелл морфологическими, тинкториальными и культуральными свойствами.

Комплект расходных материалов, использованных нами для постановки ПЦР, представлен следующими компонентами фирмы Qiagen, США: набор для выделения ДНК, реакционная смесь – Tag PCR Master-mix Kit 1000units Cat# 201445, универсальный IS711 праймер и 4 праймера AMOS.

ПЦР – циклирование проводили в термоциклере (Mastercycler фирмы Eppendorf) при следующих температурных и временных параметрах: - а. шаг первоначальной денатурации проводился при температуре 94°С в течение 2 минут; - б. денатурация проходила при температуре 94°С в течение 30 секунд; - в. отжиг длился 30 секунд при температуре 55,5°С; - г. удлинение цепи происходило в течение 1 минуты при температуре 72°С; - при циклировании 34 раза повторялись шаги б – г.

Результаты исследований. Из патологического материала абортплодов от 3 овцематок из Жамбылской области (экспертизы ЖО-1,ЖО-2, ЖО-3) были выделены 3 культуры бруцелл. Далее проводили идентификацию выделенных штаммов бруцелл в соответствии с дифференциальной таблицей тестов, предложенной ФАО/ВОЗ. Определены наличие диссоциации, продукция H_2S, потребность в углекислом газе, рост на средах с красками, с пенициллином, чувствительность к фагу, а также проводили РА с монорецепторными сыворотками – антиабортус и антимелитензис. По результатам проведенных бактериологических тестов все изученные 3 культуры отнесены к виду *B.melitensis.*

Специфические фрагменты ДНК выявляли методом горизонтального электрофореза. При просмотре геля в ультрафиолетовом свете с помощью трансиллюминатора, специфичность полосы амплифицированной ДНК оценивали по отношению к ДНК-стандарту (положительному контрольному образцу), т.е. устанавливали наличие в каждой анализируемой пробе фрагмента ДНК, полоса которого располагается на том же уровне, что и полоса контрольного препарата ДНК, продемонстрированного на рисунке 1.

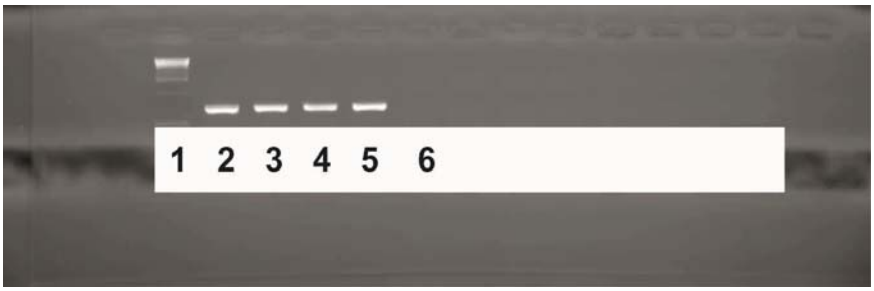


Рисунок 1 – Фрагменты ДНК бруцелл в виде светящихся полос

В первом ряду рисунка 1 над цифрой 1 показана светящаяся полоса маркера – молекулярная масса ДНК; над цифрой 2 – светящаяся полоса положительного контроля (ПКО); под номерами 3 – 5 – испытуемые образцы; над цифрой 6 расположен отрицательный контроль (ОКО), при этом светящаяся полоса отсутствует.

Таким образом, проведенными исследованиями установлен род Brucella, далее определяли вид бруцелл. Для этого проводили ПЦР с использованием набора AMOS (*Abortus, Melitensis, Ovis, Suis*).

Сущность методики заключается в том, что для каждого вида бруцелл отмечается специфичное расположение в хромосоме участка гена IS711.

Учет результатов амплификации проводили с помощью электрофоретического анализа в 1,7% агарозном геле. Результаты электрофореза AMOS отображены на рисунке 2.

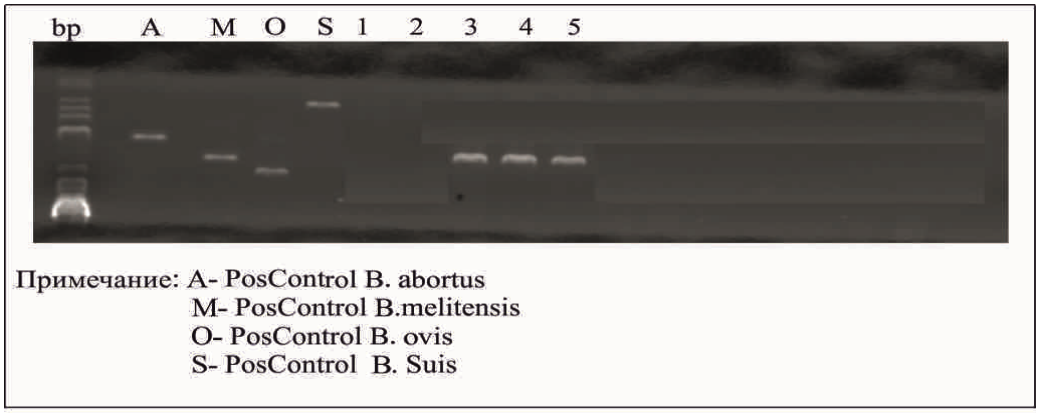


Рисунок 2 – Результаты определения видов бруцелл с помощью набора AMOS

Как показано на рисунке 2, в дорожках соответствующих положительным контролям детектировались специфические полосы на уровнях соответствующих 4 контролей: B. abortus (498 пар нуклеотидов из ДНК); B. melitensis (731 пара нуклеотидов из ДНК); B. ovis (976 пар нуклеотидов из ДНК); B. suis (285 пар нуклеотидов из ДНК).

В дорожках с ДНК-пробами испытуемых изолятов (дорожки 3,4,5) детектировались специфические светящиеся полосы на уровне 731 пары нуклеотидов, соответствующие контролю ДНК *Brucella melitensis*.

Учитывая то, что разные виды возбудителей бруцеллёза имеют некоторое различие в последовательности нуклеотидов в цепи ДНК, с помощью постановки полимеразной цепной реакции с использованием комплекта AMOS установлен вид всех 3 тестируемых полевых изолятов бруцелл – *B. melitensis.*

*И*золяты *B. melitensis* были выделены также от овец из 2 населенных пунктов, расположенных в ЗКО (с/о Коскуль Каратобинского р-на и с/о Бударино Акжаикского р-на). Использование MLVA-16 для анализа штаммов показал 3-ий генотип, который генетически схож с распространенными в Южных регионах Казахстана генотипами (рис.3 и рис. 4).

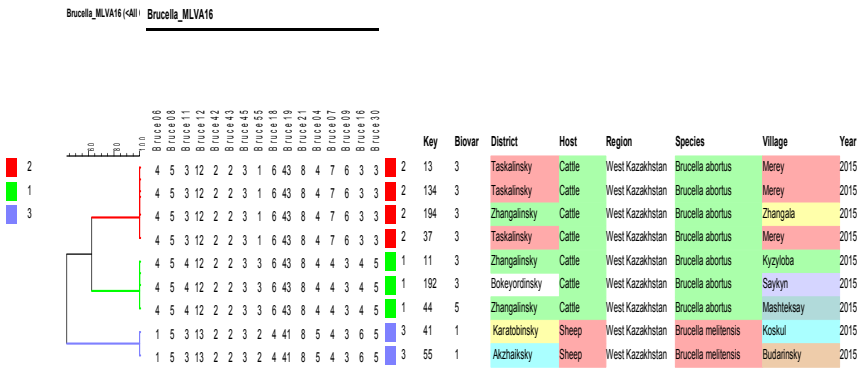


Рисунок 3 – UPGMA кластерный анализ

Примечание:
Bruce06….Bruce 30- локусы бруцелл
Квадратики – номер генотипа
Key – идентификационный номер животного
Biovar – биовар
District – район
Host – вид животного
Region – область
Species – вид
Village – сельский округ
Year – год

7 штаммов *B. abortus* были выделены от КРС в 5 районах ЗКО (с/о Жангала, с/о Кызылоба, с/о Маштексай Жангалинского р-на, 3 штамма с/о Мерей Таскалинского р-на, с/о Сайхин Бокейординского р-на). С помощью анализа MLVA-16, эти штаммы сгруппированы в 2 генотипа (рис. 3). Штаммы, сгруппированные в один кластер, были выделены от животных, находящихся в соседних районах, кроме штамма 194 с с/о Жангала Жангалинского р-на, который оказался в одном кластере со штаммами с с/о Мерей Таскалинского р-на. Между Таскалинским и Жангалинским р-ном, находится Казталовский район. На рисунке 4 видно, что генотипы 1 и 2 штаммов *B. abortus,* генетически отличаются от штаммов, циркулирующих на территории Казахстана. Таким образом, исследуемые штаммы оказались уникальными, потому что в сравнение с публичной мировой базой данных MLVA не было найдено сходства со штаммами бруцелл, циркулирующими в других странах.

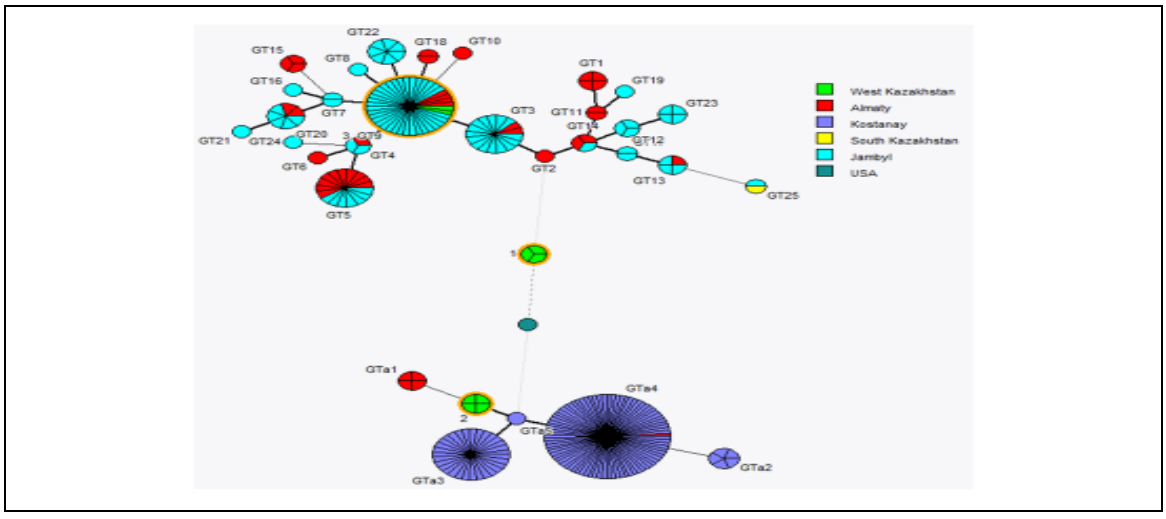


Рисунок 4 – Дендрограмма по районам

Заключение. Таким образом, результаты бактериологических и молекулярно-генетических исследований 3 проб изолятов позволили установить, что все 3 изучаемые культуры бактерий, выделенные от мелкого рогатого скота, относятся к роду *Brucella*, принадлежат к виду *B.melitensis.*

Результаты молекулярно-генетического теста подтверждаются результатами бактериологических исследований по идентификации бруцелл.

Следует отметить, что бруцеллы относятся к медленно растущим микроорганизмам и окончательный ответ бактериологического и биологического методов исследования можно ожидать только через 3 - 5 недель, тогда как молекулярно-генетический анализ (ПЦР) является весьма перспективным для быстрого (в течение рабочего дня) обнаружения и идентификации возбудителя бруцеллёза до рода и вида.

К достоинствам этой реакции относится её высокая чувствительность и специфичность, быстрота получения результата, возможность выявления низких концентраций возбудителя инфекции в различном материале.

ПЦР соответствует всем основным требованиям, предъявляемым к современным методам лабораторной диагностики и перспективна для широкого практического использования.

Генотипирование культур бруцелл выделенные от животных на территории ЗКО, показало, что штаммы B. melitensis тесно связаны между собой и с другими казахстанскими штаммами. Отсутствие генетического разнообразия в популяции *B. melitensis* предполагает происхождение от общего предка в Казахстане. Генотипы штаммов *B. abortus* являются уникальными, так как впервые обнаружены на территории Казахстана. Наблюдаемое распределение может быть результатом неконтролируемой торговли скота и не достаточно организованным ветеринарным контролем. Исследование генетического разнообразия бруцелл необходимо для отслеживания вспышек на заключительных этапах программы по ликвидации бруцеллёза, или отслеживания источников инфицирование человека и животных в неэндемичных районах Казахстана.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Султанов А.А. Методические указания по эпизоотологическому мониторингу при инфекционных болезнях сельскохозяйственных животных (на примере туберкулеза и бруцеллеза)** [Текст]: / А.А.Султанов, М.Б.Базарбаев, А.А. Абуталип // Методические указания. – Алматы, 2011. – 27 с.

2. **Garofolo, G. Investigating genetic diversity of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* in Italy with MLVA-16** [Text]: / G. Garofolo, E. Di Giannatale, F. De Massis, K. Zilli, M. Ancora, C.Camma, P. Calistri, J.T. Foster // Infect. Genet. Evol. – 2013. – V. 19. – P.59-70.

3. **FAO/WHO Expert Committed on Brucellosis** [Текст] // Report Joint, Fifth Report. – WHO. – Techn. Rept. Ser., 1969. – 148с.

4. **Доклад Комитета экспертов ВОЗ по стандартизации биологических препаратов** [Текст] // 36 доклад. – Женева, 1988. – 137с.

5. **Bricker B. J. Differentiation of Brucella abortus bv. 1, 2, and 4, Brucella melitensis, Brucella ovis, and Brucella suis bv. 1 by PCR** [Text]: / B.J. Bricker, S.M. Halling // J Clin. Microbiol. – 1994. – №32. – P. 2660-2666.

6. **Shevtsova E. Genetic Diversity of Brucella melitensis in Kazakhstan in Relation to World-Wide Diversity** [Text]: /E. Shevtsova, G. Vergnaud, A. Shevtsov, K. Berdimuratova, K. Mukanov, M. Syzdykov, A. Kuznetsov, L. Lukhnova, U. Izbanova, M. Filipenko, Y. Ramankulov // Front. Microbiol. – 2019. – P. 1673-1681.

REFERENCES:

1. **Sultanov A.A. Metodicheskie ukazaniya po epizootologicheskomu monitoringu pri infekcionnyh boleznyah sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh (na primere tuberkuleza i brucelleza) [Tekst]:** / A.A.Sultanov, M.B.Bazarbaev, A.A. Abutalip // Metodicheskie ukazaniya. – Almaty, 2011. – 27 s.

2. **Garofolo, G. Investigating genetic diversity of Brucella abortus and Brucella melitensis in Italy with MLVA-16 [Text]:** / G. Garofolo, E. Di Giannatale, F. De Massis, K. Zilli, M. Ancora, C.Camma, P. Calistri, J.T. Foster // Infect. Genet. Evol. – 2013. – V. 19. – R.59-70.

3. **FAO/WHO Expert Committed on Brucellosis [Tekst]** // Report Joint, Fifth Report. – WHO. – Techn. Rept. Ser., 1969. – 148s.

4. **Doklad Komiteta ekspertov VOZ po standartizacii biologicheskih preparatov [Tekst]** // 36 doklad. – ZHeneva, 1988. – 137s.

5. **Bricker B. J. Differentiation of Brucella abortus bv. 1, 2, and 4, Brucella melitensis, Brucella ovis, and Brucella suis bv. 1 by PCR [Text]: / B.J. Bricker, S.M. Halling** // J Clin. Microbiol. – 1994. – №32. – P. 2660-2666.

6. **Shevtsova E. Genetic Diversity of Brucella melitensis in Kazakhstan in Relation to World-Wide Diversity [Text]:** /E. Shevtsova, G. Vergnaud, A. Shevtsov, K. Berdimuratova, K. Mukanov, M. Syzdykov, A. Kuznetsov, L. Lukhnova, U. Izbanova, M. Filipenko, Y. Ramankulov // Front. Microbiol. – 2019. – P. 1673-1681.

Сведения об авторах:

Даугалиева Аида Олеговна – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник ТОО "Научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства", г. Алматы, пр. Жандосова 51, тел. 87016727753; e-mail: aida1979@bk.ru

Мусаева Асия Кыблашевна – доктор биологических наук, ассоциированный профессор, главный научный сотрудник ТОО "Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт", г. Алматы, пр. Райымбека 223Л, кв. 10, тел. 87017870150; 87077870150; AssiyaKyblashevna@mail.ru

Айткулова Аяулы – докторант Казахского национального аграрного исследовательского университета, г. Алматы, пр. Абая 8, тел. 8-747-111-89-09; ayauka89@mail.ru

Даугалиева Аида Олеговна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Мал шаруашылығы және жем-шөп өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС аға ғылыми қызметкері, Алматы қ. Жандосов даңғ. 51, тел. 87016727753; e-mail: aida1979@bk.ru

Мусаева Асия Кыблашевна – биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» ЖШС бас ғылыми қызметкері, Алматы қ. Райымбек даңғ.223Л, 10 пәтер,тел. 87017870150; 87077870150; AssiyaKyblashevna@mail.ru

Айтқұлова Аяулы – Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің докторанты, Алматы қ., Абай даңғ. 8, тел. 8-747-111-89-09; ayauka89@mail.ru

Daugaliyeva Aida Olegovna – candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, LLP «Kazakh Research Institute for Livestock and Fodder Production», Almaty, 51 Zhandosov Ave., tel. 87016727753; e-mail: aida1979@bk.ru

Musaeva Asiya Kyblashevna – doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Chief Researcher, Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Almaty, 223L Raiymbek Ave., apartment 10, tel. 87017870150; 87077870150; AssiyaKyblashevna@mail.ru

Aytkulova Ayauly – doctoral student, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abai ave. 8, tel. 8-747-111-89-09; ayauka89@mail.ru

УДК 619:616
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_9

СОВРЕМЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНОЙ ЛЕЙКЕМИИ КОШЕК

Николаева О.Н. – канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия
Манурова Э.Р. – студент, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Вирус лейкемии кошек (FeLV) не всегда вызывает клиническое проявление болезни и в этом состоит основная сложность диагностики, интерпретации результатов исследований и прогнозировании исхода данного заболевания. В результате проведённых исследований установлено, что сомнительный и положительный результаты экспресс-теста VetExpert FeLV Ag на антиген p27 FeLV при вирусной лейкемии кошек должны быть подтверждены с использованием ПЦР для обнаружения провирусной ДНК FeLV.

Ключевые слова: вирусная лейкемия кошек, диагностика, экспресс-тест VetExpert FeLV Ag, ретровирусы, FeLV Ag.

MODERN ALGORITHMS FOR THE DIAGNOSIS OF FELINE VIRAL LEUKEMIA

Nikolaeva O. N. – PhD. Biol. Sci., Associate Professor, Bashkir State University, Ufa, Russia
Mansurova E. R. –student, Bashkir State University, Ufa, Russia

Feline leukemia virus (FeLV) does not always cause the clinical manifestation of the disease and this is the main difficulty in diagnosing, interpreting the results of studies and predicting the outcome of this disease. As a result of the conducted studies, it was established that the doubtful and positive results of the VetExpert FeLV Ag rapid test for the p27 FeLV antigen in feline viral leukemia should be confirmed using PCR for the detection of FeLV proviral DNA.

Key words: feline viral leukemia, diagnostics, VetExpert FeLV Ag rapid test, retroviruses, FeLV Ag.

ВИРУСТЫҚ ЛЕЙКОЗДЫ ДИАГНОСТИКАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ АЛГОРИТМДЕРІ

Николаева О. Н. – канд. биол. ғылым, доцент, башқұрт мау ФМБОУ, Уфа қ., Ресей
Мансурова Э. Р. – студент, башқұрт мау ФМБОУ, Уфа қ., Ресей

Фелий лейкемиясы вирусы (FeLV) әрдайым аурудың клиникалық көрінісін тудырмайды және бұл диагноздың, зерттеу нәтижелерін түсіндірудің және осы аурудың нәтижесін болжаудың негізгі қиындығы. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде felv вирустық лейкемиясы кезінде vetexpert FeLV AG антигеніне p27 felv экспресс-тестінің күмәнді және оң нәтижелері felv провирустық ДНҚ-ны анықтау үшін ПТР-мен расталуы керек екендігі анықталды.

Түйінді сөздер: вирустық лейкемия, диагностика, VetExpert felv Ag жедел сынағы, ретровирустар, FeLV Ag.

Для современной ветеринарии проблема борьбы с инфекционными болезнями домашних животных, особое место среди которых принадлежит вирусной патологии, остается очень актуальной. Вирусная лейкемия кошек все чаще диагностируется среди кошек в городе Уфе. Это заболевание характеризуется высокой инфекционностью и может приводить к летальному исходу. Вирус лейкемии кошек (*FeLV*) не всегда вызывает клиническое проявление болезни и в этом состоит основная сложность диагностики, интерпретации результатов исследований и прогнозировании исхода данного заболевания. В связи с этим, использование своевременных методов исследований вирусной лейкемии кошек является актуальной проблемой ветеринарной медицины, так ранняя диагностика и раннее начало лечения являются основой противоэпизоотических мероприятий, позволяющих проводить рациональную и эффективную терапию и прогнозировать дальнейшее течение и исход болезни.

Вирусные иммунодефициты и лейкозы животных относятся к инфекциям, не поддающимся терапии и специфической профилактике. Эти заболевания зарегистрированы у крупного рогатого скота и кошек.

Вирус лейкемии кошек (*FeLV*) – это заболевание, поражающее гемолимфопоэтическую систему кошек. Это большая группа РНК-содержащих вирусов, поражающих позвоночных и даже беспозвоночных. Название семейства указывает на наличие в составе вирионов РНК-зависимой ДНК-полимеразы (обратной транскриптазы), обеспечивающей синтез ДНК на матрице вирионной. Вирус может быть проявлен в 2 формах – эндогенной (непатогенной) и экзогенной(патогенной).

Вирус лейкемии кошек – это ретровирус, но для людей он безопасен. Вирус может пробудиться и вызвать заболевание спустя значительное время после первоначального инфицирования [1, с.397-399].

Возбудителями данных заболеваний являются РНК-содержащие вирусы семейства *Retroviridae*, паразитирующие в клетках иммунной системы. Развивающиеся вследствие этого патологические изменения приводят к многообразным морфофункциональным нарушениям на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях, что выражается полиморфизмом клинических проявлений и снижает эффективность существующих методов диагностики данных инфекций.

Вирусные иммунодефицит и лейкемия являются на сегодняшний день одними из самых распространенных причин гибели кошек, что связано с высокой контагиозностью заболеваний и выраженными альтеративными процессами в различных органах и тканях животного.

В России общий процент заболеваемости 15-20,7%, встречается в 20% домохозяйств, приютов и питомников при групповом содержании кошек, по сравнению с 2010 годом, когда заболеваемость охватывала 13,7% [2 с.63].

Фундаментальные исследования по изучению этиологии, патогенеза, клинических и патоморфологических проявлениях инфекций, а также в области диагностики, борьбы и профилактики данных заболеваний у животных были осуществлены рядом зарубежных и отечественных ученых. Вирусогенетическая теория Л.А. Зильбера (1968) и вирусоиммуногенетическая теория В.П. Шишкова (1988) позволили не только установить этиопатогенезретровирусных инфекций, но и разработать серологические методы выявления инфицированных животных. Открытие полимеразной цепной реакции (1983) дало возможность в дальнейшем выделить, секвенировать, определить таксономическое положение и изучить генетическое разнообразие возбудителей вирусных иммунодефицитов и лейкозов животных.

Несмотря на многолетний опыт и многочисленные попытки, до сих пор так и не удалось создать эффективные вакцины, защищающие животных от заражения ретровирусными инфекциями. Не получила распространения, в силу экономической нецелесообразности и низкой эффективности, терапия этих заболеваний у животных. В связи с этим, система мер контроля ретровирусных инфекций животных в настоящее время базируется на диагностике и ограничительных мероприятиях.

Высокая степень распространения вирусных иммунодефицитов и лейкозов среди животных, обусловленная малой эффективностью существующих диагностических и превентивных мероприя-

тий, свидетельствует о необходимости изучения данных заболеваний, особенно в аспекте тенденции их к сочетанному течению, а также о необходимости совершенствования методов выявления данных патогенов и способов контроля над распространением возбудителей [3,4].

Цель и задачи исследований. Цель работы – изучить эффективность современных методов диагностики вирусной лейкемии кошек. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: 1. Определить эффективность предварительных методов диагностики с оценкой клинических признаков и изменений в общем клиническом анализе крови; 2. Оценить диагностическую ценность ИХА-теста на *FeLV Ag* и ПЦР- *Real-time* для обнаружения ДНК *FeLV*.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили 12 кошек разных пород и возраста с диагнозом «вирусная лейкемия кошек», находящиеся на лечении в ветеринарных клиниках ГБУ «Уфимская городская ветеринарная станция» и «Университетская ветеринарная клиника БГАУ» (г. Уфа).

Схема диагностики вирусной лейкемии у кошек представлена в таблице 1.

Для диагностики вирусной лейкемии кошек проводили:

- сбор общего анамнеза,
- клинический осмотр пациента,

Таблица 1 - Схема диагностики

Группа животных	Кличка, возраст, порода животного	Используемые методы диагностики				
		Сбор анамнеза	Оценка клинических признаков	Общий клинический анализ крови	Экспресс-тест для выявления антигена вируса лейкемии кошек *VetExpert FeLV Ag*	ПЦР- Real-time
1	Ким, 3 месяца, мейн-кун					
	Халк, 6 месяцев, шотландская вислоухая					
	Милка, 4 месяца, беспородная					
	Варя, 7 месяцев, беспородная					
	Оскар, 1 год, бенгал					
	Жуля, 3 года, беспородная					
2	Дина, 4 года, беспородная					
	Врунгель, 5 лет, русская голубая					
	Злата, 4,5 года, мейн-кун					
	Симка, 3,5 года, девон-рекс					
	Даниэль, 1,5 год, шотландская вислоухая					
	Маркиз, 2 года, британская вислоухая					

- общий клинический анализ крови на гематологическом анализаторе *Abacus Junior Vet* с оценкой СОЭ, гематокрита, гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов и лейкограммы,
- экспресс-тест для выявления антигена вируса лейкемии кошек *VetExpert FeLV Ag*,
- обнаружение провирусной ДНК *FeLV* в цельной венозной крови методом ПЦР- *Real-time* с использованием набора реагентов ПЦР-ЛЕЙКЕМИЯ-КОШЕК-ФАКТОР (кат. № D14817-VET).

В первой группе кошек диагностика вирусной лейкемии включала в себя: сбор анамнеза, оценку клинических признаков и общего анализа крови, а также проведение экспресс-теста для выявления антигена вируса лейкемии кошек *VetExpert FeLV Ag*. Во второй группе кошек положительный и сомнительный результаты по экспресс-тесту *VetExpert FeLV Ag* подтверждали методом ПЦР- *Real-time* путем обнаружения провирусной ДНК в цельной крови.

Результаты исследований. Диагностику вирусной лейкемии кошек начинали со сбора анамнеза жизни и анамнеза болезни: возраст? пол? условия жизни и кормление? болело ли раньше и чем? вакцинировано ли животное? есть ли контакт с уличными животными? время и обстоятельства заболевания? данные об оказании лечебной помощи?

При оценке клинических признаков нами установлено, что у всех особей слизистые оболочки ротовой полости были анемичны, регистрировалась слабость, вялость и апатия. У трёх пациентов

наблюдался запор, у пяти пациентов – диарея, у семи особей – полный отказ от еды, у шести пациентов установлена анорексия, дегидратация и приглушение сердечных толчков.

Следующим этапом исследования была оценка тяжести поражения кроветворной и лимфоретикулярной системы. При изучении показателей общего анализа крови нами установлено, что у всех кошек снижено содержание гемоглобина и гематокрита, у восьми особей наблюдались лимфо- и эритроцитоз, у четырёх особей – лимфо- и эритропения.

При постановке экспресс-теста *VetExpert FeLV Ag* антиген p27 *FeLV* был обнаружен у 58% кошек (6 кошек из первой опытной группы и одна кошка из второй опытной группы), а сомнительный результат – у 42% кошек (5 особей второй опытной группы).

При постановке ПЦР-*Real-time* для обнаружения провирусной ДНК *FeLV* в цельной венозной крови у одной кошки с положительным экспресс-тестом *VetExpert FeLV Ag* и у пяти кошек с сомнительным результатом экспресс-теста *VetExpert FeLV Ag* 100% проб оказались положительными, что окончательно подтвердило диагноз на вирусную лейкемию кошек.

Выводы. 1. Для диагностики вирусной лейкемии кошек необходимо использовать данные общего анамнеза и учитывать то, что вирусная лейкемия кошек может протекать бессимптомно или с неспецифическими клиническими признаками. При оценке патологических изменений гематологических показателей установлено, что у кошек с выраженным понижением гематокрита происходит преимущественно увеличение абсолютного числа лимфоцитов. Однако, снижение гематокрита и числа эритроцитов далеко не всегда коррелирует с изменениями в лимфоцитарной системе.

2. Сомнительный и положительный результаты экспресс-теста *VetExpert FeLV Ag* на антиген p27 *FeLV* у кошек должны быть подтверждены с использованием ПЦР для обнаружения провирусной ДНК *FeLV*.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология [Текст]: учебник** / Ю.Г. Васильев, Е. И. Трошин, А.И. Любимов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 397-399 с.

2. **Морис, О.С. Проблемы диагностики и дифференциальной диагностики лимфомы у кошки** / О.С. Морис, Л.В. Клетикова, А.Г. Мартынов // Нива Поволжья. – 2017. – № 3(44). – С. 63.

3. **Вирусная лейкемия кошек [Электронный ресурс]** //vetbum.ru. Режим доступа: http://vetbum.ru/wp-content/uploads/2014/04/virusleikoz.pdf – Дата обращения – 05.04.2021

4. **FeLV - лейкемия кошек. Вирус лейкемии кошек [Электронный ресурс]** //veterinarka.ru. Режим доступа:https://veterinarka.ru/for-vet/felv-lejkemiya-koshek-virus-lejkemii-koshek.html – Дата обращения – 05.04.2021

REFERENCES:

1. **Vasil'ev, YU.G. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya [Tekst]: uchebnik** / YU. G. Vasil'ev, E. I. Troshin, A.I. Lyubimov. – Sankt-Peterburg: Lan', 2021. – 397-399 s.

2. **Moris, O.S. Problemy diagnostiki i differencial'noj diagnostiki limfomy u koshki** / O.S. Moris, L.V. Kletikova, A.G. Martynov // Niva Povolzh'ya. – 2017. – № 3(44). – S. 63.

3. **Virusnaya lejkemiya koshek [Elektronnyj resurs]** // vetbum.ru. Rezhim dostupa: http://vetbum.ru/wp-content/uploads/2014/04/virusleikoz.pdf – Data obrashcheniya – 05.04.2021

4. **FeLV – lejkemiya koshek. Virus lejkemii koshek [Elektronnyj resurs]** //veterinarka.ru. Rezhim dostupa:https://veterinarka.ru/for-vet/felv-lejkemiya-koshek-virus-lejkemii-koshek.html – Data obrashcheniya – 05.04.2021

Сведения об авторах:

Николаева Оксана Николаевна – канд. биол. наук, доцент кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия, тел. 8-917-42-41-825; e-mail: oksananik83@mail.ru.

Манурова Э.Р. – студент, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия.

Николаева Оксана Николаевна – биол.ғылым.канд., зоогигиена және ветсанэкспертиза, жұқпалы аурулар кафедрасының доценті, "Башқұрт МАУ" ФМБЖ ББМ Ресей, Уфа қ., тел. 8-917-42-41-825; e-mail: oksananik83@mail.ru.

Мансурова Э.Р. – студент, "Башқұрт МАУ" ФМБЖ ББМ Ресей, Уфа қ.

Nikolaeva Oksana Nikolaevna – cand. biol. Sci., Associate Professor of the Department of Infectious Diseases, Animal Hygiene and Veterinary Medicine, Bashkir State University, Ufa, Russia, tel. 8-917-42-41-825; e-mail: oksananik83@mail.ru.

Mansurova E. R. – student, Bashkir State University, Ufa, Russia.

УДК: 636.22/.28.:612.66
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_13

ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС СИЫРЛАРЫНЫҢ АҒЗАСЫНДА ЕМІЗУ КЕЗЕҢІНДЕГІ МАЙ АЛМАСУЫНЫҢ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТИРЕОИДТЫ РЕТТЕЛУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Дерхо М.А. – биология ғылымдарының докторы, профессор, «Оңтүстік-Орал мемлекеттік аграрлық университеті» ЖБ ФМББМ жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының меңгерушісі»
Балабаев Б.К. – «Оңтүстік-Орал мемлекеттік аграрлық университеті» ЖБ ФМББМ жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының аспиранты

Осы мақалада ет бағытында өсірілетін жануарлардың, сонымен қатар қазақ ақбас сиырларының ағзасында май алмасуының жай-күйі және оның олардың жасына және лактация мерзіміне байланысты тиреоидты гормондардың деңгейімен ұштасуының зерттелуі туралы мәліметтер келтіріледі. Сиырлардың қанындағы жалпы липидтердің мөлшері жасына қарай 22,00-24,48%-ға төмендегені, ал триглицеридтер мен холестерин мөлшері, керісінше, 13,46-16,66%-дан 19,17-25,41%-ға жоғарылағаны анықталды. Сиырлардың жасына қарамастан, жас жануарларды өсірудің емізу кезеңімен байланысты лактация кезінде жалпы липидтер мен триглицеридтердің концентрациясы 14,19-19,78%-ға (p<0,05) және 22,22-30,76%-ға (p<0,05) төмендейді, ал холестерин 12,73-20,89%-ға (p<0,05) артады. 5-8 жастағы сиырлардың қанындағы тироксин мөлшері алғашқы төлдеген қашарлар деңгейінен 28,13-31,84%-ға артық (p<0,05), ал саудың ортасында оның басталуымен салыстырғанда 7,03-40,50%-ға асады. Лактацияның басында трийодтирониннің концентрациясы 70,00%-ға артады, ал ортасында, керісінше, 14,18%-дан (алғашқы төлдеген қашарларда), 4,01 есеге дейін (8 жастағы сиырларда) төмендейді. Қан майларының деңгейі трийодтирониннің мөлшерімен байланысты, бұл тікелей (75,00%) және шынайы (30,00%) корреляциялар санымен расталады. Т3 концентрациясы холестерин деңгейімен (r=0,66±0,27 – 0,91±0,14, p≤0,05) және триглицирид-термен (r= 0,56±0,29 - r=0,88±0,17, p≤0,05) статистикалық тұрғыдан айтарлықтай байланысты.

Түйінді сөздер: қан, липидтер, тироксин, трийодтиронин, сиырлар, корреляция.

ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И ЕГО ТИРЕОИДНОЙ РЕГУЛЯЦИИ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

Дерхо М.А. – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
Балабаев Б.К. – аспирант кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

В данной статье приводятся данные об изучении состояния липидного обмена и его сопряжённости с уровнем тиреоидных гормонов в организме животных мясного направления продуктивности, в том числе коров казахской белоголовой породы в зависимости от их возраста и срока лактации. Установлено, что количество общих липидов в крови коров с возрастом уменьшается на 22,00- 24,48%, а триглицеридов и холестерина, наоборот, увеличивается на 13,46-16,66 и 19,17-25,41%. В ходе лактации, сопряженной с подсосным периодом выращивания молодняка, независимо от возраста коров, концентрация общих липидов и триглицеридов уменьшается на 14,19-19,78% (p<0,05) и 22,22-30,76% (p<0,05), а холестерина возрастает на 12,73-20,89% (p<0,05). Содержание тироксина в крови 5-8-летних коров превышает уровень первотёлок на 28,13- 31,84% (p<0,05), а в середине лактации, по сравнению с её началом - на 7,03- 40,50%. Концентрация трийодтиронина в начале лактации с возрастом увеличивается на 70,00%, а в середине, наоборот, уменьшается от 14,18% (у первотёлок) до 4,01 раз (у 8-летних коров). Уровень липидов крови сопряжен с концентрацией трийодтиронина, что подтверждается количеством прямых (75,00%) и достоверных (30,00%) корреляций. Концентрация Т3 статистически значимо коррелирует с уровнем холестерина (r=0,66±0,27 – 0,91±0,14, p≤0,05) и триглицеридов (r= 0,56±0,29 - r=0,88±0,17, p≤0,05).

Ключевые слова: кровь, липиды, тироксин, трийодтиронин, коровы, корреляция.

FEATURES OF LIPID METABOLISM AND ITS THYROID REGULATION IN THE BODY OF KAZAKH WHITE-HEADED COWS BREEDS IN THE SUCKLING PERIOD

Derkho M.A. – Grand PhD in Biology, Professor, Head of the Departament of Natural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South-Urals State Agrarian University»
Balabaev B.K. – postgraduate student of the Department of Natural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “South-Urals State Agrarian University

This article presents data on the study of the state of lipid metabolism and its correlation with the level of thyroid hormones in the body of meat-producing animals, including Kazakh white-headed cows, depending on their age and lactation period. It was found that the amount of total lipids in the blood of cows decreases with age by 22.00-24.48%, and triglycerides and cholesterol, on the contrary, increases by 13.46-16.66 and 19.17-25.41%. During lactation associated with the suckling period of rearing young animals, regardless of the age of cows, the concentration of total lipids and triglycerides decreases by 14.19-19.78% ($p<0.05$) and 22.22-30.76% ($p<0.05$), and cholesterol increases by 12.73-20.89% ($p<0.05$). The content of thyroxine in the blood of 5-8-year-old cows exceeds the level of first heifers by 28.13-31.84% ($p<0.05$), and in the middle of lactation, compared with its beginning – by 7.03 – 40.50%. The concentration of triiodothyronine at the beginning of lactation increases by 70,00% with age, and in the middle, on the contrary, decreases from 14,18% (in first-calf cows) to 4.01 times (in 8-year-old cows). The level of blood lipids is associated with the concentration of triiodothyronine, which is confirmed by the number of direct (75,00%) and reliable (30,00%) correlations. The concentration of T3 is statistically significantly correlated with the level of cholesterol ($r=0.66\pm0.27$-0.91 ± 0.14, $p\leq0.05$) and triglycerides ($r= 0.56\pm0.29$ - $r=0.88\pm0.17$, $p\leq0.05$).

Keywords: blood, lipids, thyroxine, triiodothyronine, cows, correlation.

Кіріспе. Ағзаның физиологиялық жағдайы метаболизм процестерінің оңтайлы деңгейін қолдау және сақтаумен байланысты. Сонымен қатар, метаболизмнің бір немесе басқа түрінің белсенділігі мен бағытын қан көрсеткіштері бойынша бағалауға болады, бұл организмнің өмірлік процестерін қамтамасыз етудегі және үйлестірудегі қанның ерекше рөлімен анықталады, оның жалпы функционалды жағдайы мен динамикалық тепе-теңдігін анықтайды. Сонымен қатар, жануарлардың денсаулық деңгейін бақылау үшін физиологиялық жай-күйі жағдайында олардың тұқымына, өнімділік бағытына, жынысына, экзогендік факторлардың жиынтығының әсеріне және т. б. байланысты қан көрсеткіштерінің ауытқу шектерін білу қажет.

Жануарлар ағзасындағы негізгі алмасулардың бірі-липидтік. Сонымен, липидтер энергия және эндогендік су көзі ретінде қызмет етеді; жасуша мембраналарын құру процестерін, сондай-ақ олардың құрылымдық беріктігі мен биофизикалық қасиеттерін сақтауды қамтамасыз етеді; жыныстық гормондар мен простагландиндерді қоса алғанда, биологиялық белсенді қосылыстардың синтезінде қолданылады; ішкі ағзалардың механикалық бекітілуіне қатысады; суда еритін қосылыстардың сіңуін реттейді және т.б. [2, 9-11 б.]. Төлін емізетін сиырлардың ағзасында қан липидтері сүт компоненттерінің синтезінде қолданылады, оның майлылығы мен биологиялық құндылығын қамтамасыз етеді [11, 92-94 б.].

Липидтер алмасуының белсенділігі, метаболизмнің басқа түрлері сияқты, емізетін сиырлардың денесінде генетикалық бейімділік пен пластикалық мүмкіндіктердің үйлесімінің нәтижесі болып табылады [9, 279-280 б.]. Сонымен қатар, ет сиырларында лактация жас малдарды өсірудің емізу кезеңімен байланысты, бұл тек сүт өнімділігіне ғана емес, сонымен қатар метаболикалық процестердің сипаты мен бағытын анықтайды [11, 91 б.].

Лактация кезіндегі липидтер алмасуының жағдайы сүт өнімді сиырларында жақсы зерттелген [2, 9-11 б., 3, 27-28 б. 6, 84-87 б., 8, 14-19 б.]. Сонымен қатар, ет сиырларының осы бағытта зерттелуі ғылыми әдебиеттерде іс жүзінде жоқ, бұл осы мәселені өзекті етеді.

Зерттеу жұмысының мақсаты: қазақ ақбас тұқымды сиырларының ағзасындағы тиреоидты гормондардың деңгейімен өзара байланыста липидтік алмасу жағдайын олардың жасына және емізу кезеңінің мерзіміне байланысты бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жұмыстар 2016-2019 жылдары «ОЛЖА АГРО» ЖШС (Қазақстан Республикасы) шарттарында орындалды, зертханалық зерттеулер – Оңтүстік-Орал МАУ ЖБ ФМББМ жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасында жүргізілді.

Төлдегеннен кейінгі жас пен уақытты ескере отырып, аналогтар қағидасы бойынша қазақ ақбас сиырларынан жұмыс жүргізу үшін 4 тәжірибелі топ (n=10) құрылды: біріншісі алғашқы төлдеген (28 айлық) қашарлардан тұрды.); екіншісі – екінші төлдегеннен кейінгі сиырлардан (3 жыл); үшіншісі – 3 және 4-ші төлдеуден кейінгі жануарлардан (5 жыл) және төртіншісі – 6 және 7-ші сиырлардан (8 жыл). Жануарларды тамақтандыру рационы энергия мен қоректік заттар бойынша теңдестірілген. Сиырлардың ұсталуы байлаусыз, төлдеуі турлы.

Зерттеуге арналған қан таңертең жас жануарларды өсірудің сору кезеңімен байланысты лактацияның 1 (қаңтар) және 4 (сәуір) айының соңында құйрық тамырынан вакуумдық әдіспен тамақтандырылғанға дейін алынды. Қан сарысуында «PLIVA-Lachema Diagnostika» және «Витал Девелопмент Корпорэйшн» реагенттер жиынтығының көмегімен жалпы липидтердің (ЖЛ), жалпы холестеролдың (ХС), триглицеридтердің (ТАГ), жалпы тироксиннің (Т4) және трийодтирониннің (Т3) концентрациясы, ТАГ/ЖЛ, ХС/ЖЛ арақатынасы есептеу әдісімен анықталды.

Деректерді статистикалық өңдеу жеке компьютерде «Microsoft Excel» кестелік процессоры, «Биометрия» және «Версия» қолданбалы бағдарлама пакетін қолдана отырып жүргізілді. Белгілердің байланысын бағалау Пирсон бойынша корреляция коэффициенттерін (r) есептеу арқылы жүргізілді.

Түсіндірілетін дисперсияның үлесі $R^2 = r^2 \cdot 100$ (%) формуласы бойынша есептелген анық коэффициенті (R^2) көмегімен анықталды.

Зерттеу нәтижесі. Қандағы липидтердің, триглицеридтердің, холестериннің деңгейін және олардың метаболикалық белсенділігін анықтайтын липидті метаболизмнің қарқындылығы сиырлардың жасына және лактация кезеңіне (емізу кезеңінің ұзақтығына) байланысты.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Етті мал шаруашылығында сиырлар сауылмайды. Олардың лактациясы жас жануарларды табиғи тамақтандыруға арналған, оны «сиыр – бұзау» жүйесі бойынша аналармен бірге ұстайды. Бұл уақыт кезеңі «емізу кезеңі» деп аталады, оның ұзақтығы асыл тұқымды шаруашылықта қазақтың ақбас тұқымды асыл тұқымды төлін өсіру кезінде 8 айды құрады. Табиғи сору нәтижесінде ет сиырларының лактациясы қызмет көрсету кезеңінің ұзақтығына (сүт сиырларына қарағанда ұзағырақ), сүт өнімділігіне (сүт сиырларына қарағанда төмен) және метаболикалық белсенділікке (лактацияның бірінші жартысы ұрықпен байланысты емес) әсер етеді. Сондықтан мүшелер мен тіндердің жасушаларының Функционалды және метаболикалық жағдайы жоғары биологиялық құндылығымен сипатталатын сүттің пайда болуына байланысты ағзаның энергия мен қоректік заттарға қымбаттауын жабуға бағытталған. [11, 91 б.] мәліметтерге сәйкес, сору кезеңінде жануарлардың өсу қарқыны аналық сиырлардың сүтінің липидті құрамына тікелей байланысты. Тиісінше, бұл факт жануарлар ағзасындағы липидтер алмасуының күйіне әсер етеді.

Сонымен, сиырлардың қанындағы жалпы липидтердің мөлшері төмендегілермен анықталды (кесте. 1):

1. Жануарлардың жасымен. Липидтердің ең көп саны алғашқы төлдеген қашарлардың қанында анықталды (2,90±0,06 - 3,50±0,16 г/л). Сиырлардың жетілуіне қарай олардың шоғырлануы азайып, 8 жасында 2,19±0,18-2,73±0,18 г/л құрады, бұл I топтың деңгейінен 22,00-24,48%-ға ($p<0,05$) аз.

Жалпы липидтер – қосылыстардың бүкіл тобы үшін жалпыланған ұғым екені белгілі. Төлін емізетін сиырларда олардың қандағы концентрациясы, ең алдымен, асқазаналды бөлімдердегі ас қорыту процестерімен, май тінінің метаболикалық жағдайымен және сүт безінің функционалды белсенділігімен анықталады [12, 372-380 б.]. Демек, жасына қарай жануарлар ағзасында қан липидтері метаболикалық ағындардың тепе-теңдігі мен мамандануы нәтижесінде энергетикалық және пластикалық биохимиялық реакцияларда аз қолданылады. [3, 27-28 б., 6, 84-87 б.] мәліметтеріне сәйкес, бұл тиісті ферменттік жүйелер белсенділігінің жасқа байланысты төмендеуінің салдары.

2. Лактация мерзімімен. Лактация кезінде, сиырлардың жасына қарамастан, жалпы липидтердің концентрациясы 14,19-19,78%-ға ($p<0,05$) төмендеді, бұл емізу кезеңінде сүт майлылығы мен сүт өнімділігінің айтарлықтай төмендеуі нәтижесінде [11, 91-92 б.]. Сонымен қатар, көрсеткіш деңгейі жоғары дәрежеде 8 жастағы сиырлардың қанында өзгерді.

Жануарлардың қанындағы жалпы липидтердің негізгі фракциялары болып триглицеридтер (ТАГ) және жалпы холестерин (ХС) табылады.

Сиыр ағзалары мен тіндерінің әртүрлі жасушаларында, соның ішінде май ұлпасының, липидтердің көп бөлігін триглицеридтер құрайды [6, 84-87 б.]. Олар бауырда, ішектің кілегейлі қабатында және т.б. түзеледі. Сиырлардың қанында ТАГ деңгейі жасына байланысты емес, бірақ ол 13,46-16,66%-ға өзгерді. Бұл ет тұқымды ірі қара малда май тінінің жинақталу ерекшелігіне және оның метаболикалық белсенділігіне байланысты [1, 106-107 б., 7, 45-50 б.]. Сонымен қатар, триглицеридтердің деңгейі лактация кезеңіне байланысты болды. Емізу кезеңінің басында олардың концентрациясы 0,52-0,59 ммоль/л аралығында, шыңында (бұзаулағаннан кейін 4 айдан кейін) – 0,36-0,44 ммоль/л аралығында болды (кесте. 1). Бұл ретте емізу барысында көрсеткіш деңгейі 22,22-30,76% - ға төмендеді. Мүйізді жануарлар ағзасындағы триглицеридтер негізгі энергетикалық материал болып табылатынын негізге алып [6, 84-87 б., 11, 91-92 б.] біз олардың ТАГ/ЖЛ қатынасын есептеу арқылы жалпы қан липидтеріндегі үлесін анықтадық. Бұл көрсеткіш сиырлардың жасына және лактация кезеңіне сенімді түрде тәуелді болмады, емізу кезеңінің басында 0,15-0,21 шартты бірл., ортасында – 0,12 - 0,19 шартты бірлік жағдай аралығында өзгеріп, олардың бос май қышқылдарының және глицериннің көзі ретінде жасушалық метаболизм процестерінде белсенді қолданылуын куәландырады.

Кесте 1 – Сиыр қанының липидті спектрі, X±Sx (n=10)

Көрсеткіш	Лактация мерзімі, ай	Жануарлар жасы			
		28 ай (I топ)	3 ж. (II топ)	5 ж. (III топ)	8 ж. (IV топ)
Жалпы липидтер, г/л	I	3,50±0,16	3,10±0,14	2,88±0,13*2	2,73±0,18*2
	IV	2,90±0,06*1	2,66±0,07*1	2,32±0,10*1*2	2,19±0,18*1*2
ТАГ, ммоль/л	I	0,52±0,04	0,58±0,02	0,54±0,03	0,59±0,05
	IV	0,36±0,03*1	0,44±0,04*1	0,42±0,03*1	0,42±0,04*1

Холестерин, ммоль/л	I	2,44±0,09	2,81±0,06*2	3,14±0,08*2	3,06±0,07*2
	IV	2,92±0,08*1	3,32±0,17*1*2	3,54±0,12*1*2	3,48±0,07*1*2
ТАГ/ЖЛ, ш. бірл.	I	0,15±0,04	0,19±0,01	0,19±0,01	0,21±0,03
	IV	0,12±0,01	0,16±0,02	0,18±0,01	0,19±0,03
ХС/ОЛ, ш. бірл.	I	0,70±0,03	0,91±0,04*2	1,09±0,05*2	1,12±0,09*2
	IV	1,01±0,04*1	1,25±0,06*1*2	1,53±0,09*1*2	1,59±0,16*1*2

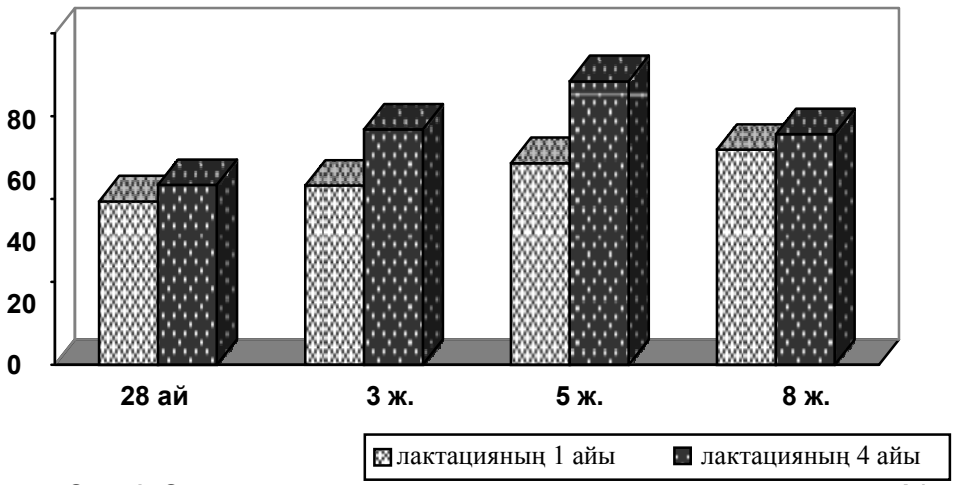
Ескерту: *1 – p<0,05 лактацияның 1-айына қатысты; *2 – p<0,05 28 айлық жасқа қатысты (I топ)

Сиыр қанындағы холестериннің концентрациясы жасына да, лактация кезеңіне де байланысты болды.

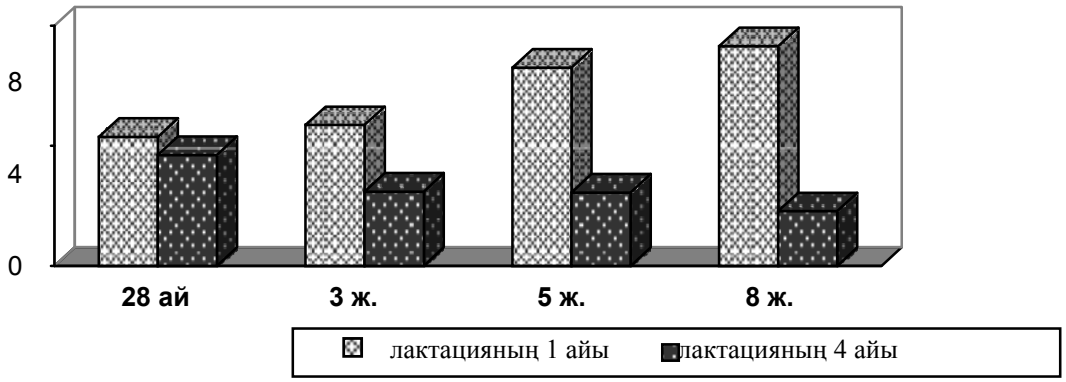
Жануарлар есейген сайын холестерин деңгейі жоғарылады (кесте. 1). Сонымен қатар көрсеткіштің максимумы 5 жастағы сиырларда байқалды (3,14±0,08 ммоль/л). Бұл постнатальды онтогенез кезінде олардың өсу ерекшеліктерімен байланысты, ол [8, 14-19 б.] мәліметтері бойынша 5 жасқа дейін жалғасады және барлық мүшелер мен тіндердің биохимиялық құрамын анықтайды. Демек, сиырлардың тірі салмағының жасына байланысты өсуі аясында жасуша мембраналарының құрылымын құру мен сақтауда, май қышқылдарын тасымалдауда, стероидты қосылыстардың синтезінде және, әрине, сүт компоненттерінде холестеринге сұраныс жүйелі түрде өсті. Бұл ретте ХС деңгейі жануарлардың қанында, олардың жасына қарамастан және лактация кезінде 12,73-20,89% - ға (p<0,05) өсті, бұл оны сүт компоненттерінің синтезінде пайдаланумен және жыныстық гормондар синтезінің белсенденуі есебінен жыныстық циклдік қалпына келтірумен байланысты. Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері [3, 27-28 б.] деректеріне сәйкес келеді. Авторларда сиырлардың қандағы холестерин концентрациясының лактация фазасына және өнімділік деңгейіне тәуелділігін атап өтті.

Сиыр ағзасындағы холестериннің метаболикалық белсенділігін спирт концентрациясының жалпы липидтер деңгейіне (ХС/ЖЛ) қатынасы бойынша бағаланды, оның мөлшері жалпы қан липидтерінің құрамындағы үлесін көрсетеді. Біріншіден, ХС/ЖЛ мәні жануарлардың жасына байланысты болды. Егер алғашқы төлдеген қашарлардың ағзасында оның қанның жалпы липидтеріндегі үлесі лактацияның басында және шыңында 0,70±0,03 және -1,01±0,04 шартты бірлікті құраса, содан кейін 8 жасқа қарай 1,16±0,12 және 1,77±0,15 шартті бірлікке дейін өсті (кесте . 1), физиологиялық жүйелердің функционалдық белсенділігінің жасқа байланысты өзгеруі жағдайында холестериннің метаболикалық белсенділігінің жоғарылауын көрсете отырып, оны биохимиялық реакцияларда қолдану жолдарын анықтайды. Екіншіден, лактация кезінде репродуктивті функцияның, сондай-ақ сүт компоненттерінің қалпына келуі аясында жыныстық гормондардың синтезінде циклдік спиртті қолдану жылдамдығының жоғарылауы нәтижесінде ХС/ЖЛ мөлшері едәуір өсті. [4, 77-90 б.] мәліметтеріне сәйкес, эстральды белсенділіктің жаңаруы сиыр ағзасындағы холестериннің шоғырлануымен және қолданылуымен байланысты.

Сиыр ағзасындағы липидтер алмасуының қарқындылығы гормондардың биологиялық әсерлерімен байланысты, олардың арасында энергия алмасуын реттеу қабілетіне байланысты жалпы метаболикалық әсері бар қалқанша безінің гормондары (тироксин, трийодтиронин) маңызды рөл атқарады [7, 45-50 б.]. Біздің зерттеулерімізге сәйкес [1, 106-107 б.] Т3 және Т4 деңгейі сиырлардың жасына және лактация кезеңіне байланысты болды (сурет. 1, 2).



Сур. 1. Сиыр қанындағы тироксин концентрациясының өзгеруі (нмоль/л)



Сур. 2. Сиыр қанындағы трийодтиронин концентрациясының өзгеруі (нмоль/л)

Сонымен, алғашқы төлдеген қашарлардың қанындағы тироксиннің мөлшері 39,44-43,44 нмоль/л құрады (сур. 1), 8 жасқа қарай 28,13-31,84%-ға ($p<0,05$) ұлғая отырып қазақтың ақбас тұқымды жануарларының ағзасындағы қалқанша бездің әлеуетті мүмкіндіктерін көрсетті. Бұл жағдайда гормонның максималды деңгейі 5 және 8 жастағы сиырлардың қанында болды, бұл постнатальды онтогенез кезінде олардың ағзасының өсуі мен даму ерекшеліктерімен байланысты [8, 14-19 б.]. Емізу кезеңінде тироксин деңгейі жоғарылады. Сонымен, лактацияның ортасында, оның басталуымен салыстырғанда, сиырлардың қанындағы гормонның концентрациясы 7,03-40,50%-ға артты (сур. 1).

Бұл үрдіс максималды дәрежеде 5 жастағы жануарларда байқалды. Демек, емізу кезеңінде қалқанша бездегі биосинтетикалық процестердің қарқындылығы артты, бұл сүт түзілу процесін қамтамасыз ету және қолдау мақсатында сиырлардың ағзасында гормоналды қор құруға бағытталған.

Трийодтирониннің концентрациясы – тиреоидты гормондардың жануарлар организмінде биологиялық әсері жүзеге асырылатын гормон [1, 106-107 б.], сиырлардың қанында жасына да, лактация кезеңіне де байланысты болды (сур. 2).

Лактацияның басында ең аз мөлшері алғаш төлдеген қашарлардың қан айналымы жүйесінде болды (4,30±0,14 нмоль/л), ең көбі 8 жастағы сиырларда (7,31±0,35 нмоль/л) болды. Емізу кезеңінің ортасында трийодтирониннің деңгейі төмендеді. Бұл жағдайда жас оның мөлшерінің өзгеру дәрежесіне әсер етті. Алғашқы төлдеген қашарларда гормонның концентрациясы ең азы – 14,18%-ға ($p<0,05$), ең көбі – 8 жастағы сиырларда (4,01 есе, $p<0,05$) төмендеді. Демек, трийодтирониннің өмір сүру процестерін реттеудегі рөлі, соның ішінде сүт өндірісі, сиырлардың ағзасында жасына қарай өсті.

Тиреоидты гормондардың сиыр ағзасындағы липидтер алмасуына әсер ету сипатын бағалау үшін біз жасына және лактация кезеңіне байланысты осы белгілер арасындағы корреляция коэффициенттерін анықтадық. Корреляция коэффициенттері мәндерінің өзгергіштігін талдау мынаны көрсетті (кесте 2):

1. Трийодотиронин деңгейі мен қан липидтері арасындағы корреляция коэффициенттерінің мәні негізінен оң болды, ал тироксинмен байланысты, керісінше, теріс болды. Демек, Т3 сиыр ағзалары мен тіндерінің жасушаларында липидтер алмасуының күйіне тікелей әсер ете алды, ал Т4 жанама түрде. Бұл тиреоидты гормондардың жануарлар ағзасындағы биологиялық әсерлері трийодтирониннің әсерінен жүзеге асырылатындығына байланысты, ал тироксин оның прекурсоры болып табылады және гормонның белсенді формасының мөлшерін толтыру үшін қолданылады [1, 106-107 б.].

Кесте 2 – Тиреоидты гормондар мен қан липидтері арасындағы корреляция коэффициенттері (n=10), X±Sx

Көрсеткіш	Возраст животных							
	28 мес (I руппа)		3 г (II руппа)		5 л (III руппа)		8 л (IV группа)	
	Т3	Т4	Т3	Т4	Т3	Т4	Т3	Т4
ЖЛ, г/л	-0,47±0,31	-0,05±0,35	-0,17±0,35	0,73±0,24*	-0,04±0,35	-0,97±0,08*	-0,86±0,18*	-0,68±0,26
	-0,39±0,33	0,41±0,32	0,36±0,33	0,66±0,27	0,36±0,33	-0,02±0,35	-0,57±0,29	-0,26±0,34
ТАГ, ммоль/л	0,58±0,29	-0,25±0,31	0,88±0,17*	-0,42±0,32	0,56±0,29	0,06±0,35	0,59±0,28	0,58±0,29
	0,73±0,24*	0,08±0,35	0,58±0,29	-0,01±0,35	-0,81±0,21*	-0,87±0,17*	0,63±0,27	-0,34±0,33
ТАГ/ОЛ ш. бірл.	0,62±0,27	-0,01±0,35	0,68±0,26	-0,52±0,30	0,47±0,31	0,58±0,29	0,54±0,30	0,80±0,21*
	0,75±0,23*	-0,13±0,35	0,50±0,31	-0,24±0,34	-0,94±0,13*	-0,70±0,25	-0,05±0,35	-0,30±0,34
ХС, ммоль/л	0,81±0,19*	-0,04±0,35	0,78±0,28*	-0,46±0,31	0,86±0,18*	-0,02±0,35	0,77±0,22*	0,57±0,29
	0,66±0,27	0,53±0,30	0,91±0,14*	0,06±0,35	0,85±0,18*	0,76±0,23*	0,84±0,19*	-0,46±0,31

ТАГ/ОЛ	0,62±0,27	0,08±0,35	0,57±0,29	-0,81±0,21*	0,38±0,32	0,31±0,32	0,89±0,16*	0,63±0,27
ш. бірл.	0,75±0,23*	-0,18±0,35	0,78±0,22*	-0,30±0,34	0,26±0,34	0,47±0,31	-0,46±0,31	-0,31±0,34

Ескерту: алымы – лактацияның 1 айының соңында, бөлімінде – лактацияның 4-ші айының соңында корреляция коэффициенттері; *– p≤0,05

1. Трийодтрониннің концентрациясы мен қан липидтері арасындағы корреляция коэффициенттерінің сенімді мәндерінің саны олардың жалпы санының 30,00%-ын, ал тироксинмен жұпта – тек 15,00%-ын құрады. Сонымен қатар, Т3 концентрациясы сиырлардың жасына және лактация кезеңіне қарамастан холестерин деңгейімен статистикалық маңызды байланысты болды. Корреляция коэффициенттерінің мәні r=0,66±0,27-ден r=0,91±0,14 (p≤0,05) аралығында өзгеріп, гормонның сиыр ағзасындағы холестерин алмасуына әсер ету қабілетін көрсетті. [5, 130-133 б.] мәліметтеріне сәйкес трийодтиронин липопротеиндердің синтезін, сондай-ақ бауырдағы төмен тығыздықтағы липопротеидтерге рецепторлардың саны мен белсенділігін реттеу арқылы қандағы холестерин концентрациясына әсер етеді. Бұл жануарлар организмінің биохимиялық реакцияларында (анаболикалық, катаболикалық) холестеринді қолдану жолдарын анықтауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, Т3 – ТАГ белгілерінің жұптарында орташа және күшті корреляциялық байланыстар анықталды. Корреляция коэффициенттерінің мәндері R= 0,56±0,29-дан r=0,88±0,17-ге дейін (P≤0,05). Трийодтиронин май тіндерінің жасушаларының метаболикалық белсенділігіне әсер ететіні анықталды, өйткені оның деңгейі лептин концентрациясы мен триглицеридлипаза белсенділігімен байланысты [5, 130-133 б., 10, 8-10 б.].

Қорытынды. Қандағы липидтердің, триглицеридтердің, холестериннің деңгейін және олардың метаболикалық белсенділігін анықтайтын липидті метаболизмнің қарқындылығы сиырлардың жасына және лактация кезеңіне (емізу кезеңінің ұзақтығына) байланысты. Жалпы липидтердің ең көп саны алғашқы төлдеген қашарлардың қанында (2,90 - 3,50 г/л) айналады, 8 жасқа қарай 22,00-24,48% - ға азаяды. Ал, керісінше, алғашқы төлдеген қашарлардың қанында триглицеридтердің (0,36±0,03 - 0,52±0,04 ммоль/л) және холестериннің (2,44±0,09 - 2,92±0,08 ммоль/л) концентрациясы төмен. Ол жасына қарай 13,46-16,66 және 19,17-25,41% - ға артып, олардың метаболикалық белсенділігін анықтайды. Лактация кезінде сиырлардың жасына қарамастан, жалпы липидтер мен триглицеридтердің концентрациясы 14,19-19,78%-ға (p<0,05) және 22,22-30,76%-ға (p<0,05) төмендейді, ал холестерин 12,73-20,89%-ға (p<0,05) артады. Липидтер алмасуының белсенділігі мен бағыты қалқанша безінің гормондарының концентрациясымен байланысты, олардың қандағы деңгейі жасына және лактация мерзіміне байланысты екені анықталады. 5-8 жастағы сиырлардың қанындағы тироксиннің мөлшері алғашқы төлдеген қашарлардың деңгейінен 28,13-31,84%-ға (p<0,05) жоғары, ал лактацияның ортасында оның басталуымен салыстырғанда 7,03-40,50% - ға асады. Лактацияның басында трийодтрониннің концентрациясы жасы бойынша 4,30±0,14-тен 7,31±0,35 нмоль/л-ге дейін артады, ал ортасында, керісінше, төмендейді. Алғашқы төлдеген қашарлар қанында – 14,18%-ға (p<0,05), ал 8 жастағы сиырларда-4,01 есе (p<0,05). Сиыр ағзасындағы липидтер алмасуы трийодтрониннің биологиялық әсерінен реттеледі, бұл тікелей және сенімді корреляциялар санымен расталады. Т3 концентрациясы холестерин деңгейімен (r=0,66±0,27 - 0,91±0,14, p≤0,05) және триглицеридтермен (r= 0,56±0,29 - r=0,88±0,17, p≤0,05) статистикалық тұрғыдан айтарлықтай байланысты.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Балабаев, Б.К. Емізу кезеңі барысында қазақтың ақбас сиырларындағы қалқанша безінің функционалдық белсенділігін бағалау** / Б.К. Балабаев, М.А. Дерхо // ОГАУ жаршысы. – 2017. – №1(63). – 106-107 б.

2. **Бексеитов, Т.К. Қазақстанның солтүстік-шығысындағы сүтті малдың ақуыздық және липидтік алмасу гендерінің экспрессиясы: монография** / Т.К. Бексеитов, Р.Б. Абельдинов, Г.М. Гончаренко, Ж.М. Мукатаева // Павлодар : Кереку, 2011. – 140 б.

3. **Бунцева, Е.Г. Сауылатын сиырлардың қанындағы холестерин динамикасы / Е.Г. Бунцева, В.И. Еременко** // Қазіргі кезеңдегі ауылшаруашылық өндірісінің мәселелері және оларды шешу жолдары: халықаралық материалдар. ғылыми.-өндіріс. конф. Белгород: В.Я. Горин ат. Белгород АША, 2012. – 27-28 б.

4. **Василенко, Т.Ф. Үй жануарларындағы эстральды циклдерді қалпына келтіру және метаболикалық қамтамасыз ету заңдылықтары** / Т.Ф. Василенко // Физиологиялық ғылымдардың жетістіктері. – 2008. – Т. 39. – № 1. 77-90 б.

5. **Викулов, А.Д. Спортшыларда тиреоидты гормондардың қанның реологиялық қасиеттерімен және липидті профилімен байланысы** / А.Д. Викулов, А.А. Мельников // Адам физиологиясы. – 2004. – Т. 30. – № 4. – 130-133 б.

6. **Душкин Е.В. Күйіс қайыратындардың липидтер метаболизмін реттеу туралы** / Е.В. Душкин // Ғылыми журнал. Кубан мемлекеттік аграрлық университетінің еңбектері. – 2008. – № 3 (12).

– 84-87 б.

7. **2010-2017 жылдар кезеңіндегі ветеринарлық медицина институты қызметкерлерінің ғылыми-зерттеу жұмысының қорытындысы** / В.Г. Литовченко, М.Ф. Юдин, А.В. Мифтахутдинов [және т. б.] // – Троицк: Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университеті, 2017. – 184 б. – ISBN 9785916321012.

8. **Майоров, В.А. Әр түрлі жастағы және өнімділік деңгейіндегі сиырлардың биохимиялық көрсеткіштері** / В.А. Майоров, А.Ю. Козловская // Великолук АША жаңалықтары. – 2015. – № 2. – 14-19 б.

9. **Милаева, И.В. Сауылатын сиырлардың метаболизм ерекшеліктері / И.В. Милаева, О.А. Воронина, О.Ю. Зайцев** / / RJOAS. – 2017. – № 2(62). – 271-281 б.

10. **Петунина, Н.А. Май тінінің гормондары және қалқанша безінің функционалды белсенділігі** / Н.А.Петунина, Н.Э. Альтшулер, Н.Г. Ракова, Л.В. Трухина // Семіздік және метаболизм. – 2010. – № 4. – 8-11 б.

11. **Фомина, Н.В. Герефорд тұқымының ана-сиырларының генотипінің сүттің липидті құрамына әсері** / Н.В. Фомина, М.А. Дерхо // АӨК ғылымы мен техникасының жетістіктері. – 2016. – Т. 30. – №9. – 91-94 б.

12. **Gardan, D. Lipid metabolism and secretory function of porcine intramuscular adipocytes compared with subcutaneous and perirenal adipocytes** / D. Gardan, F. Gondret, I. Louveau // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. − 2006. −V. 291. − P. E372 − E380.

REFERENCES:

1. **Balabaev, B.K. Assessment of functional activity of the thyroid gland in Kazakh white-headed cows during the breastfeeding period** / B. K. Balabaev, M. A. Derkho // Bulletin of OGAU. – 2017. – №1(63). – P. 106-107.

2. **Bekseitov T. K. Expression of protein and lipid exchange genes of dairy cattle in the north-east of Kazakhstan: monograph** / T. K. Bekseitov, R. B. Abeldinov, G. M. Goncharenko, zh.m. Mukataeva // Pavlodar : Kereku, 2011. – P. 140

3. **Buntseva E. G. Dynamics of cholesterol in the blood of milking cows.Buntseva E. G., Eremenko V. I.** / / problems of agricultural production at the present stage and ways to solve them: international materials. scientific.- production. conf. Belgorod: named after V. Ya.Gorin. Belgorod Asha, 2012. – P. 27-28.

4. **Vasilenko T. F. Regularities of restoration and metabolic support of estral cycles in pets / T. F. Vasilenko** // achievements of Physiological Sciences. – 2008. – V. 39 – № 1. – P. 77-90.

5. **Vikulov, A. D. The relationship of thyroid hormones with rheological properties and lipid profile of blood in athletes** / A. D. Vikulov, A. A. Melnikov // human physiology. – 2004. – V. 30 – № 4. – P. 130-133.

6. **Dushkin E. V. On the regulation of lipid metabolism of ruminants** / Dushkin E. V. // scientific journal. Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2008. – № 3 (12). – P. 84-87.

7. **Results of research work of employees of the Institute of Veterinary Medicine for the period 2010-2017** / V. G. Litovchenko, M. F. Yudin, A.V. Miftakhutdinov [et al.] / / - Troitsk: South Ural State agrarian university, 2017. – 184 P. – ISBN 9785916321012.

8. **Mayorov, V. A. Biochemical parameters of cows of different ages and productivity levels** / V. A. Mayorov, A. Yu. Kozlovskaya // Velikoluk Asha news. – 2015. – № 2. – P. 14-19.

9. **Milaeva, I. V. features of metabolism of milking cows** / I. V. Milaeva, O. A. Voronina, O. Yu. Zaitsev / / RJOAS. – 2017. – № 2(62). – P. 271-281.

10. **Petunina, N. A. Hormones of adipose tissue and functional activity of the thyroid gland** / N. A. Petunina, N. E. Altshuler, N. G. Rakova, L. V. Trukhina // obesity and metabolism. – 2010. – № 4. – P. 8-11.

11. **Fomina, N. V. Influence of the genotype of mother cows of the Hereford breed on the lipid content of milk** / N. V. Fomina, M. A. Derkho // achievements of Science and technology of the agro-industrial complex. – 2016. – V. 30 – №. 9. – P. 91-94.

12. **Gardan, D. Lipid metabolism and secretory function of porcine intramuscular adipocytes compared with subcutaneous and perirenal adipocytes** / D. Gardan, F. Gondret, I. Louveau // Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. − 2006. − V. 291. − P. E372 − E380.

Авторлар туралы мәлімет:

Дерхо Марина Аркадьевна – биология ғылымдарының докторы, профессор, «Оңтүстік-Орал мемлекеттік аграрлық университеті» ЖБ ФМББМ жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының меңгерушісі», 457100, Ресей Федерациясы, Челябі обл., Троицк қ., Гагарина көш. 13, 89080471030, e-mail: derkho2010@yandex.ru

Балабаев Булат Кабланович – «Оңтүстік-Орал мемлекеттік аграрлық университеті» ЖБ ФМББМ жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының аспиранты, 457100, Ресей Федерациясы, Челябі обл., Троицк қ., Гагарина көш. 13, 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru

Дерхо Марина Аркадьевна – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Россия, Челябинской обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13, 89080471030, e-mail: derkho 2010@yandex.ru.

Балабаев Булат Кабланович – аспирант кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», 457100, Россия, Челябинской обл., г. Троицк, ул. Гагарина, 13, 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru.

Marina Derkho – Grand PhD in Biology, Professor, Head of the Departament of Natural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South-Urals State Agrarian University», 457100, Russia, Chelyabinsk region, Troitsk, Gagarin Str., 13, 89080471030, e-mail: derkho2010 @yandex.ru.

Bulat Balabaev – postgraduate student of the Department of Natural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «South-Urals State Agrarian University», 457100, Russia, Chelyabinsk region, Troitsk, Gagarin Str., 13, 87777958592, e-mail: bol1683@mail.ru.

УДК 636.2.082
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_20

MORPHOLOGICAL QUALITIES OF THE UDDER OF CROSS-BRED BLACK-AND-WHITE HEIFERS

Papusha N. V. – Candidate of Agricultural Sciences, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov

Gulyaeva E. V. – Master's student of specialty 7M08201-Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov

There are quite a lot of studies on the influence of the father's genotype on the productivity of offspring. The initial goal of our research was to determine the influence of the maternal side, as well as the influence of various linear combinations of parents on the productivity of offspring. Our studies of the morphological qualities of the udder of first-calf cows of different cross lines, as well as pure line cows, revealed very significant differences between the experimental groups. Thus, the best udder development was achieved by cows of the cross lines Vis Back Ideal with Siling Trajun Rokit, as well as cows of the pure line Reflection Sovering. It is characteristic that the "mirror" cross Siling Trijun Rockit with Vis Back Ideal had indicators of udder development slightly worse. Therefore, we can conclude that in JSC "Zarya" the greatest influence on the development of the morphological qualities of the udder is exerted by the paternal side, namely, the selection of the bull-producer. At the same time, the use of bulls-producers of the Vis Back Ideal line in this herd negatively affects the development of the udder of cows after the first lactation. The indicators of the udder size before milking in the groups of cows with the paternal side of the Vis Back Ideal are 868.2-1248.9 cm2 lower than in their peers.

Keywords: cross lines, clean line, udder shape, udder measurements of first-calf cows, cow udder size.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВЫМЕНИ КРОССИРОВАННЫХ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Папуша Н. В. – кандидат с.-х. наук, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова

Гуляева Е.В. – магистрант специальности 7М08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова

Исследований, посвященных влиянию генотипа отца на показатели продуктивности потомства довольно много. Первоначальной целью наших исследований было определить влияние материнской стороны, а также влияние различных линейных сочетаний родителей на показатели продуктивности потомства. Проведенные нами исследования морфологических качеств вымени коров-первотелок различных кроссов линий, а также коров чистых линий, выявили весьма значи-

тельные различия между опытными группами. Так, наилучшие развитие вымени имели коровы кросса линий Вис Бэк Айдиал с Силинг Трайджун Рокит, а также коровы чистой линии Рефлекшн Соверинг. Характерно, что «зеркальный» кросс Силинг Трайджун Рокит с Вис Бэк Айдиал имел показатели развития вымени несколько хуже. Следовательно, можно заключить, что в АО «Заря» наибольшее влияние на развитие морфологических качеств вымени оказывает отцовская сторона, а именно подбор быка-производителя. При этом использование быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал в данном стаде негативно сказывается на развитии вымени коров по первой лактации. Показатели величины вымени до доения в группах коров с отцовской стороной Вис Бэк Айдиал на 868,2-1248,9 см^2 ниже, чем у сверстниц.

Ключевые слова: кросс линий, чистая линия, форма вымени, промеры вымени коров-первотелок, величина вымени коров.

ҚАРА ЖӘНЕ ТҮРЛІ-ТҮСТІ ТҰҚЫМДЫ КРОССОВКАЛАРДЫҢ ЖЕЛІНІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Папуша Н. В. – а. ш. ғ. кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай аймақтық университеті

Гуляева Е. В. – 7М08201 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығының магистранты, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай аймақтық университеті

Әкесінің генотипінің ұрпақтардың өнімділік көрсеткіштеріне әсері туралы көптеген зерттеулер бар. Біздің зерттеулеріміздің бастапқы мақсаты ана жағының әсерін, сондай-ақ ата-аналардың әртүрлі сызықтық комбинацияларының ұрпақтардың өнімділік көрсеткіштеріне әсерін анықтау болды. Біз әр түрлі крестгердегі алғашқы сиырлардың, сондай-ақ таза тұқымды сиырлардың желінінің морфологиялық қасиеттерін зерттедік, тәжірибелі топтар арасында айтарлықтай айырмашылықтар анықталды. Сонымен, иықтың ең жақсы дамуы Вис Бэк Айдиал с Силинг Трайжун Рокитпен, сондай-ақ таза рефлекс сызығындағы сиырлар болды. "Айна" кросс Силинг Трайджун Рокит Вис Бэк Айдиалмен бірге желіннің даму көрсеткіштері біршама нашар болды. Демек, "Заря" АҚ-да әкенің жағы, атап айтқанда тұқымдық бұқаны таңдау желіннің морфологиялық қасиеттерінің дамуына үлкен әсер етеді деп қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар, осы табында Vis back Aidial желісінің тұқымдық бұқаларын пайдалану алғашқы лактация кезінде сиырлардың желінінің дамуына теріс әсер етеді. Вис Бэк Айдиалдың әкелік жағы бар сиыр топтарында сауға дейінгі желіннің көрсеткіштері құрдастарына қарағанда 868,2-1248,9 см2 төмен.

Түйінді сөздер: айқас сызықтар, таза сызық, желіннің пішіні, бірінші төл сиырлардың желінін өлшеу, сиыр желінінің шамасы.

Timeliness. As known, the productivity indicators of farm animals are determined by the influence of two main factors: heredity and the conditions of feeding, livestock keeping. And although the share of the influence of the hereditary factor is only 20-30%, it is not necessary to underestimate it, due to the fact that this trait in the animal cannot be changed, and not improved throughout a productive life. And the hereditary potential of the animal is formed only at the moment of fertilization, when the paternal and maternal gametes merge. In the course of productive use of the animal, the specialist can only influence the manifestation of inherited abilities, controlling the processes of feeding and livestock keeping. Therefore, it is so important, even before the birth of the animal, to determine its hereditary potential when selecting parents. And since all the females are left for reproduction in cattle breeding, special attention should be paid to the selection of servicing bulls. Due to the fact that in dairy cattle breeding the reproduction process is based on artificial insemination, there is a unique opportunity to use the best and proven servicing bull. Therefore, the identification of the best producers has been and remains an urgent task in practical terms for any farm.

It is also impossible to completely ignore the influence of the maternal component in the heredity of the animal, here special attention should be paid to the combination of the linear belonging of the parents, or rather the crosses of lines or pure lines. Here, the pure line should be understood as animals in which both the mother and father belonged to the same line.

To increase the genetic potential of the indicators of productive use of cows, it is necessary to carefully conduct the breeding selection of producers to the milking herd, taking into account the results of the previous selection, taking into account the compatibility of animals of different linear belonging. [1, p.6] The search for successful combinations and their repetition in the selection accelerates the pace of improvement of the breed as a whole [2, pp.87-89].

The aim of the work was to conduct a comprehensive study of the morphological qualities of the udder of first-calf cows of pure lines and first-calf cows obtained from cross lines.

Tasks of scientific research:

- to determine the correlative relationship between the indicator of milk yield for 305 days of lactation and the visual assessment of the udder, carried out at 3-5 months of lactation;
- determine the frequency of occurrence of various forms of udder in cows of experimental groups;
- take measurements of the udder of cows and determine the size of the udder and the percentage of the udder cisterns decreasing after milking.

Material and methods of research.

The research was carried out on the first-calf cow black-and-white breed in the conditions of the dairy farm of Kostanay region, Mendykarinsky district "Zarya" JSC. The experimental groups were formed based on the principle of analogous pairs (age of the first calving, live weight in the range of 50-80 kg). An alternative feature in the formation of groups was the linear belonging of the cows. In this case, both the father's line (F) and the mother's line (M) were taken into account.

Zarya JSC uses animals of the following lines: Reflection Sovering (hereinafter referred to as R. S.), Vis Back Ideal (V. B. A.) and Silling Traijun Rokit (S. T. R.). Taking into account the linear belonging, it was possible to form 4 groups of crossed first-calf cows and 2 pure groups, in which both the father and mother of the cow belonged to the same line.

The conditions of feeding and maintenance of the experimental groups throughout lactation were similar.

Visual assessment of the udder of cows was carried out at 3-4 months of lactation, when evaluating the udder, the shape of the udder, the degree of attachment of the udder, the intensity of the longitudinal udder cleft, the symmetry of the udder parts, the size of the udder reserve, etc.. Visual assessment of the udder was carried out on a 5-point scale, the score was ranked of 0.1 points pitch.

Accounting of milk productivity for 305 days of lactation was carried out according to the results of monthly control milking. Measurements of the udder of first-calf cows were taken at 3-4 months of lactation 1-2 hours before milking and immediately after milking with a measuring caliper and measuring tape with an accuracy of 1 cm. The size of the udder of cows was determined by formula 1, and the udder cisterns decreasing by formula 2.

$$Udder\ size = udder\ circumference \times \frac{depth\ of\ the\ front\ udder\ parts + depth\ of\ the\ rare\ udder\ parts}{2} \quad (1)$$

$$Udder\ cisterns\ decreasing = \frac{udder\ size\ before\ milking - udder\ size\ after\ milking}{udder\ size\ before\ milking} \quad (2)$$

Research results.

Our studies have shown that the first-calf cows of the experimental groups have different indicators of the morphological qualities of the udder. Since this work is part of the thesis research, and part of the work with indicators of the level of milk productivity has already been published earlier, within the framework of this article, we do not provide milk yield indicators for 305 days of lactation. But even without this indicator, the results presented below clearly reflect the differences between the groups of first-calf cow.

Table 1-Relationship of milk yield and visual assessment of the udder of cross-bred cows and pure line cows

Groups		Number of animals	Correlation coefficient value
M	F		
R. S.× V. B. A.		23	0.72
V. B. A.× S. T. R.		23	0.83
S. T. R.× V. B. A.		24	0.75
S. T. R.× R. S.		20	0.88
Pure line			
R. S.		27	0.81
V. B. A.		20	0.64

Calculations of the correlation coefficient (Table 1) showed that there is a close relationship between the evaluation of the udder of first-calf cows carried out at 3-4 months of lactation and the milk yield of cows for 305 days of lactation. The highest value of the correlation coefficient was observed in the cross-linked first-calf cows of the V. B. A x S. T. R. and S. T. R. x R. S. groups, as well as in the first-calf cows of the pure R. S. line; these groups exceeded the analogs of the V. B. A. line by 0.17-0.24 %.

Table 2-Distribution of experimental groups of cows by udder shape

Group		Total number of animals	Quantity	Udder shape	
M	F			cup-shaped	rounded
R. S.× V. B. A.		23	animals	3	20
			%	13	87
V. B. A.× S. T. R.		23	animals	11	12
			%	48	52
S. T. R.× V. B. A.		24	animals	-	24
			%	-	100
S. T. R.× R. S.		20	animals	10	10
			%	50	50
Pure line					
R. S.		27	animals	18	9
			%	67	33
V. B. A.		20	animals	1	19
			%	5	95

Analysis of cow udder shapes (Table.2) revealed that in "Zarya" JSC first-calf cows are mainly characterized by a rounded udder shape. Thus, out of the 6 analyzed groups, three groups of first-calf cows (R. S. x V. B. A., S. T. R. x V. B. A. and pure line V. B. A.) had a predominantly rounded udder shape, the percentage of occurrence of this udder shape was 87%.

In the groups of V. B. A x S. T. R. and S. T. R. x R. S., the distribution of cows by udder shape is equal, i.e., the percentage of occurrence of a cup-shaped udder is equal to the percentage of cows with a rounded udder shape (about 50%).

And in the only group of first-calf cows of the R. S. pure line, the proportion of cows with a cup-shaped udder exceeds the group of cows with a rounded udder by 34%.

Table 3 - Indicators of udder measurements of cows of experimental groups, $\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$

Group		Udder measurements, cm									
		before milking					after milking				
M	F	udder length	udder width	udder circumference	depth of the front udder parts	depth of the rare udder parts	udder length	udder width	udder circumference	depth of the front udder parts	depth of the rare udder parts
R. S.× V. B. A.		27,3 ± 0,1	23,7 ± 0,7	85,2 ± 4,1	21,2± 0,2	23,2 ± 0, 2	24,2 ±0,4	21,6 ±0,1	83,3 ±8,1	19,8 ±0,1	20,6 ±0,3
V. B. A.× S. T. R.		31,1** ± 0,3	28,8* ±0,4	109,5 ±3,9	25,4 ± 0,1	26,4 ± 0,2	29,1 ±0,2	25,4 ±0,2	95,4 ±4,5	23,3 ±0,1	24,4 ±0,1
S. T. R.× V. B. A.		26,2* ± 0,4	22,3** ±0,1	84,4 ±8,2	20,5 ± 0,2	21,3 ± 0,3	23,4 ±0,2	20,6 ±0,1	82,4 ±7,3	18,5 ±0,1	19,8 ±0,1
S. T. R.× R. S.		27,4 ± 0,1	24,1 ± 0,3	90,1 ±7,5	22,6 ± 0,3	22,2 ± 0,1	25,5 ±0,4	22,1 ±0,3	87,0 ±5,5	20,2 ±0,3	19,2 ±0,2
Pure line											
R. S.		32,3 ± 0,1	28,5 ±0,2	108,7 ±7,3	26,7± 0,1	28,1 ± 0,1	30,2 ±0,1	26,6 ±0,2	98,5 ±4,1	24,0 ±0,2	26,3 ±0,2
V. B. A.		25,5 ± 0,2	21,3 ± 0,2	82,3 ±4,1	19,8 ± 0,2	20,8 ± 0,1	23,6 ±0,2	19,9 ±0,2	79,4 ±3,2	17,7 ±0,1	18,4 ±0,1

* - P<0.01; **P <0,1

Characterizing cows by udder size (Table.3) you can note the following: two groups of first-calf cows have the best indicators of udder development – these are the cross lines of V. B. A. x S. T. R. and the pure line of R. S. All measurements of the udder of these groups are 2-26 cm higher than similar measurements of the udder of cows of other groups.

It should be noted that the "mirror" crosses of V. B. A. x S. T. R. and S. T. R. x V. B. A., which differ from the maternal and paternal sides, have far from similar indicators. The differences in all the analyzed features are significant and are in the range of 4-25 cm.

And at the same time, in those crosses where the paternal side acts as a line of V. B. A., the indicators of the groups are quite close, so the udder measurements of the groups of cows R. S. x V. B. A.; S. T. R. x V. B. A. and V. B. A. differ by 1-2 cm.

Table 4-The size of the udder of cows of the experimental groups

Group		Udder size, cm^2		Udder cisterns decreasing, %
M	F	before milking	after milking	
R. S.× V. B. A.		1870,3 ± 123,2	1619,1 ± 117,8	13.4
V. B. A.× S. T. R.		2780,5 ± 105,6	2233,5 ± 100,3	19.7
S. T. R.× V. B. A.		1722,8 ± 160,7	1517,3 ± 118,1	12.0
S. T. R.× R. S.		1980,1 ± 127,5	1697,2 ± 119,3	14.3
Pure line				
R. S.		2916,0 ± 111,2	2450,1 ± 120,9	16.0
V. B. A.		1599,4 ± 110,1	1383,4 ± 109,8	13.5

It is natural that the size of the udder of cows, calculated on the basis of measurements, has interrelated trends in improving the indicators of the groups of V. B. A. x S. T. R. and the pure line of R. S. The first-calf cows of the above groups were characterized by the size of the udder before milking at the level of 2848.3 cm^2, which is 868.2 – 1248.9 cm^2 more than in the herdmates of other groups. The average size of the udder after milking in the groups of V. B. A x S. T. R. and the pure line of R. S. was 2341.8 cm^2 , which is 644.6 – 958.4 cm^2 more than in the herdmates. That is, even by the difference in the size of the udder after milking, you can notice a large cows udder cisterns decreasing of the groups V. B. A x S. T. R. and the pure line of R. S.

Analyzing the percentage of cow's udder cisterns decreasing after milking in the whole herd, it should be noted that in this farm the cows udder cisterns decreasing is slightly lower than in other farms analyzed by us. For example, the black-and-white first-calf cows of Viktorovskoe LLP had a percentage of udder cisterns decreasing after milking at the level of 23-35%, i.e. 9-21% higher than the first-calf cows of Zarya JSC [3, pp.43-50].

Conclusion. Our studies of the morphological qualities of the udder of first-calf cows of different cross lines, as well as pure line cows, revealed very significant differences between the experimental groups. Thus, the best udder development was achieved by the cows of the cross lines Vis Back Ideal with Siling Traijun Rokit, as well as the cows of the pure line Reflection Sovering. It is characteristic that the "mirror" cross Siling Trijun Rockit with Vis Back Ideal had indicators of udder development slightly worse. Therefore, we can conclude that in "Zarya" JSC the greatest influence on the development of the morphological qualities of the udder has the paternal side, namely the selection of the service bull. At the same time, the use of service bulls of the Vis Back Ideal line in this herd negatively affects the development of the udder of cows after the first lactation. The indicators of the udder size before milking in the groups of cows with the paternal side of the V. B. A. are 868.2-1248.9 cm^2 lower than in their herdmate.

REFERENCES:

1. **Vostrilov A./Features of Holstinized Red-and-White Cattle** [Text]//Animal Husbandry of Russia. – 2007. – №1. Page 6.

2. **Yakubchik V.G./Duration of productive use of cows depending on the selection method used to obtain them** [Text]/Yakubchik V.G., Klimov N. N.//Innovative science. – 2020. – №5. – page 87-89.

3. **D.K. Naymanov. / Morphological and functional-properties of an udder of cows of Holstinized black- and-Wight breed in the conditions of Viktorovskoye LLP** [Text]/Naymanov D.K., N.V. Papusha, B.Zh. Kubekova.//Kostanay: KSU named after A. Baytursynov: 3i: intellect, idea, innovation. – 2020. – №3. – 43-50

Information about authors:

Папуша Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор (доцент) кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Костанайского государственного университета им.А.Байтурсынова. г.Костанай, ул.Маяковского 99/1. тел. 8-705-411-51-71 E-mail:Natali.P82@inbox.ru

Гуляева Елена Владимировна – магистрант специальности 7М08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова, 110000, ул. Маяковского 99/1, тел 87773016892, e-mail: wwwelenakz@mail.ru.

Papusha Natalya Vladimirovna – is the candidate of agricultural sciences, the associate professor of "Production Technology of Livestock Products" department, Kostanay State University named after A. Baitursynov. Mayakovsky St. 99/1. Kostanay, Mobile: +77054115171, e-mail: Natali.P82@inbox.ru

Gulyaeva Elena Vladimirovna – Master's student of specialty 7M08201- Production Technology of Livestock Products department, Kostanay State University named after A. Baitursynov, 110000, Mayakovsky str. 99/1, Kostanay, Mobile: +77773016892, e-mail: wwwelenakz@mail.ru.

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

Гуляева Елена Владимировна – 7М08201 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығының магистранты, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің. Байтұрсынов көшесі, 110000, Маяковский көшесі 99/1, тел 87773016892, e-mail: wwwelenakz@mail.ru.

УДК 378.147
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_26

APPLICATION OF ONLINE RESOURCES AND TOOLS IN THE ENVIRONMENT OF BLENDED LEARNING

Akhmetkaliyeva R.A. – Master of Arts, lecturer of the Department of Foreign Philology, Kostanay regional university named after Akhmet Baitursynov

Many educational institutions in Kazakhstan have been still based mainly on traditional methods of teaching and learning, i.e., they follow the traditional setup of face-to-face lectures and practical hours in a classroom. Although many academic units have also started blended learning, still a lot of them are stuck with old procedures. The sudden outbreak of Covid-19 shook the entire world. The pandemic situation challenged the education system across the world and forced educators to shift to an online mode of teaching overnight. Many academic institutions that were earlier reluctant to change their traditional pedagogical approach had no option but to shift entirely to online teaching–learning. This article puts some light on how to deal with challenges associated with online teaching and will be useful for educators looking for new online tools and resources in order to modernize traditional teaching routines. The article analyzes the potential of online resources and suggests some ways how to use them in blended learning in order to increase the efficiency of education.

Keywords: COVID-19; online education; blended learning; online resources; online tools; learning environment.

ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН-РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ахметкалиева Р.А. – магистр гуманитарных наук, преподаватель кафедры иностранной филологии, Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова

Данная статья проливает свет на определённые проблемы и трудности, возникающие непосредственно в условиях онлайн-обучения и смешанного формата проведения занятий. Статья будет полезна тем преподавателям, которые находятся в поиске соответствующих онлайн-ресурсов и новых идей, с целью модернизировать (компьютеризировать) традиционную структуру лекций, практических занятий, домашних заданий, контрольных, а также творческих работ и т.п., потому что дальнейшее воплощение многих наработок прежних лет неуместно либо невозможно в сложившихся условиях после пандемии Ковид-19, потрясшей весь мир и опрокинувшей многие незыблемые институты. Статья проводит анализ потенциальных и популярных на данный момент онлайн-ресурсов, предлагая несколько вариантов их применения в обучающей среде, что способно поддержать и усилить интерес студентов к занятиям, решить проблему асинхронного обучения и увеличить эффективность образовательного процесса в целом, за счет приобщения обучающихся к самостоятельности и ответственности за результаты обучения.

Ключевые слова: Ковид-19; онлайн-обучение; смешанное обучение; онлайн-ресурсы; обучающая среда.

ОНЛАЙН РЕСУРСТАРДЫ АРАЛАС ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА ҚОЛДАНУ

Ахметкалиева Р.А. – гуманитарлық ғылым магистрі, шет тілдер филологиясы кафедрасының оқытушысы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Осы уақытқа дейін Қазақстандағы көптеген оқу орындары дәстүрлі оқыту әдістеріне негізделген, яғни, дәрістер мен практикалық сағаттарда аудиторияларда әдеттегі нақты қарымқатынас жолымен жүрді. Жақында кейбір мектептер аралас оқытуды жүзеге асыра бастаса да, олар бұрынғы үлгіден әлі алыс емес. Кенеттен бүкіл әлемді шарлап шыққан Covid-19 жағдайды түбегейлі өзгертті. Пандемиялық қауіп планетаның білім беру жүйелерін шұғыл түрде онлайн-оқытуға көшуге мәжбүр етті. Осы уақытқа дейін дәстүрлі педагогикалық процеске өзгеріс енгізуден бойын аулақ ұстаған көптеген оқу орындары таңдау қалмағандықтан онлайн режимінде сабақтарды оқытуға көше бастады. Бұл мақала тікелей желіде оқыту жағдайында туындайтын белгілі бір қиындықтарды жарыққа шығарады және сабақтың дәстүрлі құрылымын жаңарту мақсатында жаңа өзекті онлайн-ресурстар іздейтін мұғалімдер үшін пайдалы болады. Мақалада әлеуетті интернет-ресурстар талданады және оларды аралас оқыту ортасында пайдаланудың кейбір нұсқалары ұсынылады. Бұл тұтастай алғанда оқу процесінің тиімділігін арттырады.

Түйінді сөздер: Ковид-19; желілік оқыт; аралас оқыту; желілік ресурстар; оқу ортасы.

Introduction

The infectious disease Covid-19 has deeply affected not only Kazakhstan, but all global issues throughout the world including the education sector as schools, colleges, and universities have been temporarily closed. Educational institutions can no longer maintain in-person teaching, so they are struggling to find options to deal with this challenging situation. The whole world has experienced an overnight shift to full-scale online learning and teaching for survival in the short term. Meanwhile, this is also a good time to plan for the long term. One day the crisis will be over and we should be careful to keep and develop the obtained knowledge. Our task is to apply new approaches we have just learned to rethink and re-engineer the traditional educational process.

Of course, "online teaching" or so called "blended learning" is not new. There were plenty of articles in the past years claiming the necessity of making education digital, for example, the article called "Digitalization of education: theoretical and sociological aspects" by Puzikov R.V. and Maksimova I.M., both the candidates of legal sciences. In their work, they call online teaching and learning "a paradigm shift in how we think, act, communicate with the environment and each other. Technology is a tool, not a goal. [...] The productive use of technologies, the engagement of students into independent search, the selection of information, and participation in project activities form the competencies of the 21st century." [1, p. 208]. A great number of foreign articles also emphasize the advantages of online education. “Most of the terms (online learning, open learning, web-based learning, computer-mediated learning, blended learning) have in common the ability to use a computer connected to a network, that offers the possibility to learn from anywhere, anytime, in any rhythm, with any means” [2, p. 3]. Online learning can be termed as a tool that can make the teaching–learning process more student-centered, more innovative, and even more flexible. Online learning is defined as “learning experiences in synchronous or asynchronous environments using different devices (e.g., mobile phones, laptops, etc.). In these environments, students can be anywhere and, thus, independent to learn and interact with instructors and other students” [3, p. 289-306].

After many years of persuasion to give online resources a try, the educators all over the world have experienced a forced overnight shift of traditional classrooms into online-classrooms. During this tough time, the concern is not about whether online teaching and learning methods can provide quality education, it is rather how academic institutions are able to adopt online tools in such a massive manner [4].

In this regard, the goal of the article is to analyze the potential of online resources and to suggest some ways how to use them in online and traditional teaching in order to increase their efficiency.

To do this, the following objectives were developed:

- to make a quick overview of traditional educational activities that require reorganization;
- to categorize and describe modern online resources and tools useful for teaching and learning;
- to suggest new approaches of presenting educational material.

Methodology and research methods. The theoretical basis for the research is domestic and foreign articles dealing with online education. In the work, there were employed generally accepted standard research methods: analysis, synthesis, and categorization.

Main part

Online teaching requires a price to be paid for. Efforts, syllabus, time, etc. are the first on the list. If in the beginning there is strong confidence in keeping a usual pace and mode of teaching (habitual resources, books, software) but the more one dives into online teaching, the more they realize that everything they are accustomed to is possible only partially or becomes completely impossible. As a result, some teachers start with rewriting the syllabus, apply popular techniques like SMART goal or Bloom's taxonomy to make a new teaching strategy precise and short. Others find that there are surprisingly many tools available for online education and master the Internet. This point is really important, but sometimes online tools and resources can create a lot of difficulties. These difficulties and problems associated with modern technology range from downloading errors, issues with installation, login problems, issues with audio and video, and so on. As for students, sometimes they find online learning boring and unengaging. After all, it turns out that online teaching requires more creativity than pedagogical skills and the last but not least - computer literacy. A person with little or no computer literacy is not able to employ the whole variety of modern teaching websites that the Internet is able to propose. Some users may find it difficult to operate on foreign websites, although they can always turn on automatic translation. It is not the best option, but at least it can give general comprehension. Anyway, while changing to the online teaching mode, the syllabus should be altered for a more rigid framework where some topics could be combined or eliminated for good. New plans require creativity and flexibility. However, some handicaps will soon appear on the way due to any plan is theoretical. It can never predict and adjust itself to the learning pace of students, technical problems like not stable Internet connection or shortage of electricity and other emergencies. A great role, in this case, is given to a specially elaborated educational platform storing topics, books, exercises, and tests in one place. Not only the students who are absent from the class for some reason can benefit from it, but all the rest students as well, thus, have an opportunity to reread/relisten the information once again for better understanding.

Nowadays, teaching process is divided into synchronous and asynchronous parts. The synchronous

learning environment is structured in the sense that students attend live classes. There are real-time interactions between educators and them, and there is a possibility of instant feedback. When an educator has found a new suitable teaching way for online classes there is time to think about home tasks and assignments. They should be better done partially or totally automated. To prepare and to check home work is a really time and energy consuming thing. There is not always enough time during online classes to check all the tasks. Let's keep in mind that distance learning, in fact, is more about asynchronous environment, where learning content is not available in the form of live lectures or classes. It is available at different learning systems and platforms. Instant feedback and immediate response are not possible under such an environment [2, p. 5]. Also asynchronous learning means that students have to take responsibility for their education and learn a great part on their own. They should come to classes having a pretty broad picture of the topic in their minds just for a deeper insight, maybe with a couple of questions, and with their mistakes already corrected. Otherwise there will be neither enough time, nor physical potential to spend lots of extra hours in front of computer. Your eyes and back will hurt, your health could be in danger. So, in order to automize home tasks, educators can use special web-tools developed for teaching. Home assignments may be rather large and comprehensive including rules, terminology, instructions, tasks, and of course, tests. Gamification can be a good solution to engage students into the learning process. For example, instead of looking through a glossary or reading a text, they can be sent on a quest to learn new vocabulary step by step and to investigate the topic. When carefully designed and orchestrated even online learning promotes and supports student engagement and achievement.

Now, let's have a look at some ways how to reorganize traditional teaching into modern and more efficient classes. If we need to give lectures online, there are several ways to introduce a new topic. The easiest is video (prerecorded screencast, resources from YouTube cut if necessary to be relevant for the theme and added by inclusive mini-tests, animated videos that educators can easily make by themselves). Recorded voice attached to a traditional presentation is also a good choice. In the article “Can Lecture Capture Contribute to the Development of a Community of Inquiry in Online Learning,” the authors report on their investigations into the role of recorded lectures in building a sense of community in online learning environments. Although their study did not reveal any significant impacts of lecture recordings, in themselves, on the development of a community of inquiry in online learning, they do report that online learners are enthusiastic about the opportunity to learn vicariously from a recording of the live lecture. This is known to be especially useful in areas such as online language learning, where conversation among peers is a key part of the learning process [5, p. 453-455]. Live lectures can be complemented either by simple presentations, or animated and video-presentations, or idiography. Idiography summarizes background knowledge and can be used before introducing a new topic to refresh memory, for example, it also can present new material in a structured way or reemphasize main points of instruction. With the help of online facilities educators are able to prepare different types of lectures - lectures with mistakes, problem-based lectures, etc.

When time comes for group questioning educators may face a new problem - either they can not see some of the students because of technical problems, or staying distant from the class students lose their usual engagement and are prone to keeping a low profile. In this case, surveys and online boards or walls are the best choice. You can easily count the number of answers to check participation or let everyone be heard.

The learning process cannot reach its full potential until students practice what they learn. Sometimes, online content is all theoretical and does not let students practice and learn effectively. Mediocre course content is also a major issue. Students feel that lack of community, technical problems, and difficulties in understanding instructional goals are the major barriers for online learning [2, p. 6]. The goal for an educator here is to give online practical classes the greatest potential. Online practice may contain exercises, tests, quizes made by the means of certain web-sites. The biggest pro is that such online tools reduces time of correction work and safe precious minutes for feedback. Students can click the button and see their mistakes immediately. Listening and Reading skills can also be trained on the same authomated web-sites. Whereas Writing and Speaking are much more difficult in this way. If there seems to be no automated choice in terms of Writing for educator has to read and evaluate essays, compositions, and reproductions, but there is a way for Speaking to make the learning experience more thrilling and engaging. Rather than assigning a simple recorded monologue educator can set a Resolution and get the students to orgaize asynchronous debates where everyone can participate, discuss, analyse, persuade. On the one hand, this practice is exciting for students who usually adore arguments, on the other hand, there are elements of peer-evaluation, as well as short video-answers of 1-5 minutes long are easy to check on smartphones while even standing in a queue in a supermarket.

Below, there is a table containing useful online tools and resources that can improve online and traditional classes and increase their efficiency.

Table 1 - Online tools and resources useful to construct efficient classes

№	Type of work	Online tools	Example activities
1	Lecture	Clideo.com Ezgif.com Playpos.it Genilal.ly Peardeck.com Prezi.com	- cuts ready videos, cuts out extra fragments; - a multitask tool to transform videos; - adds questions / tests into videos; - makes video-lectures, infographics; - makes interactive presentations; - adds visual effects into presentations.
2	Group questioning	Mentimeter.com Wheelofnames.com Padlet.com Peardeck.com	- enables polls, short quizes, open-ended answers; - automatically puts students into a random order; - gives an immediate feedback in a graphical form; - contains interactive questions.
3	Practice	Nearpod.com Padlet.com Wordwall.net H5p.org Studystack.com Socrative.com Readworks.com	- enables individual work; - promotes writing and creative thinking; - provides a great variety of individual tasks; - organizes students into groupwork; - a drilling vocabulary trainer; - enables to watch the progress of tests; - reading with a separate block of questions;
4	Gamification	Genial.ly Kahoot.it Quizizz.com Baamboozle.com Wordwall.net Puzzle-maker.com	- provides a number of popular games; - interactive tests with an immediate feedback; - individual or group tests; - group games; - maze games and quizes even with time pressure; - an automatic puzzle-maker.
5	Home assignment	Liveworksheets.com Nearpod.com Socrative.com Flipgrid.com Kahoot.it Quizizz.com	- interactive worksheets with feedback; - student-paced number of tasks; - test / quiz; - video-discussion, debates, etc.; - student-paced quizes; - student-paced quizes.

From the table above we can see that some online tools like Genail.ly, Wordwall.net, Nearpod.com are universal and can be used in a variety of activities. Most of the tools have a paid content, but even on a free basis there are plenty of options.

Of course, the value of the face-to-face instruction cannot be totally replaced by any other means, but online tools can be used together with the traditional methods to bring in efficiency, effectiveness, and competitive edge over other competitors by imparting quality education [2, p. 8]. Digging deeper into the potential of blended learning, there appear lots of advantages. First of all, educators can make authomated tasks or record lectures once and for years, i.e. they will last long. Online format can save time for much better options than routine check of long home exercises. Instead educators can dwell on feedback - they can show the automatic table of results and look for some common mistakes and make valuable comments.

Conclusion

The key to successful classes is that they should be made dynamic, interesting, and interactive. This can help in creating a collaborative and interactive learning environment where students can give and get their immediate feedback, ask questions, and learn. Of course, online education has certain weaknesses. The greatest one can hamper the communication between the learner and the educator, i.e. direct communication and human touch are lost. Educators can use a combo of audio, videos, and text to reach out to their students to maintain a human touch to their lectures or practical classes. One more obstacle is student's nonserious behavior in terms of time and flexibility. All students are not the same, they vary in degrees of their capabilities and confidence level. Some do not feel comfortable while studying online, which can lead to increased frustration and confusion. So, for home assignments educators should set time limits and reminders for students to make them alert and attentive. Started as a forced measure, blended learning has opened the door to an incredible and amazing world of modern technologies. Online resources save time, increase involvement and attention, provide instant feedback, develop self-evaluation and self-control as students are able to see the fruit of their studies immediately, they can see their problems and become better motivated in such a quick-paced format. It can teach students to take care of themselves, to learn on their own. Online resources can make classes more progressive and effective in future teaching work. It will

lead education to the next stage. A lot of tools are available, teachers are just required to choose the best ones and implement them to impart education to their students. A step-by-step guide can be prepared by academic institutions that can guide educators and students on how to access and use various online tools and how to cover curriculum content via these technologies thereby reducing digital illiteracy.

REFERENCES:

1. **Puzikov R.V., Maksimova I.M. Digitalization of education: theoretical and sociological aspects** [Text]: / R.V. Puzikov, I.M. Maksimova // Multidisciplinary scientific journal of Kostanay State University named after A. Baitursynov “3i: intellect, idea, innovation - intellect, idea, innovation. – Kostanay, 2020. – № 2.– P. 208.

2. **Dhawan Sh. Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis** [Text]: / **Sh. Dhawan** // Journal of Educational Technology Systems. – ORCID: 2020. – Vol. 49(1). – 18 p.

3. **Singh V., Thurman A. How many ways can we define online learning? A systematic literature review of definitions of online learning** [Text]: / **V. Singh, A. Thurman** // American Journal of Distance Education. – US, 2019. - Vol. 33(4). – P. 289-306.

4. **Carey K. Is everybody ready for the big migration to online college? Actually, no.** / K. Carey // The New York Times. - 2020. (https://www.nytimes.com).

5. **Pleines C. Understanding vicarious participation in online language learning.** [Text]: / C. Pleines // American Journal of Distance Education. – US, 2020. - Vol. 41(4). – P. 453-455.

Information about authors:

Akhmetkaliyeva Regina Andreyevna – lecturer of the Department of Foreign Philology, Kostanay Regional University named after Akhmet Baitursynov; 110000, Kasymkhanov 25, apt. 35, tel: 87471718485; e-mail: salveregina@inbox.ru

Ахметкалиева Регина Андреевна – шет тілдер филологиясы кафедрасының оқытушысы, Ахмет Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті; 110000, Касымканова 25, 35 п., тел: 87471718485; e-mail: salveregina@inbox.ru

Ахметкалиева Регина Андреевна – преподаватель кафедры иностранной филологии, Костанайский Региональный Университет имени Ахмета Байтурсынова; 110000, Касымканова 25, кв.35, тел: 87471718485; e-mail: salveregina@inbox.ru

ӘОЖ 376.3
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_30

АРНАЙЫ БІЛІМ БЕРУДЕ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТҮЗЕТЕ-БІЛІМ БЕРУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Бегежанова Р.К. – педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқытушысы

Мақала арнайы білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникативті технологиялардың түзете-білім беру мүмкіндіктеріне арналған. Мақалада білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды оқытуда ақпараттық-коммуникативті құралдарды қолдану мақсаты, міндеттері, принциптері, тиімдігілі және артықшылықтары (дәстүрлі жағдайда баланың қабылдауын елестету мүмкін емес объектілерді модельдеу, ақыл-ой және практикалық іс-әрекеттерді үйретудің тиімді жағдайларын жасау, оқу процесін қосымша көмекші құралдармен, тіректермен қамтамасыз ету және т.б.) көрсетілген. Білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды оқытуда ақпараттық-коммуникативті технологияларды қолданудың негізгі бағыттары (демонстрациялық-энциклопедиялық бағдарламалар; Power Point презентациялар бағдарламасы, тренинг – түрлі оқыту бағдарламалары, зертханалық жұмыстар, бағалаумен тестілеу, бақылау бағдарламалары, электронды, дамыту бағдарламалары), компоненттері (бағдарламалап оқыту құралдары: компьютер, бағдарламаланған оқулық, киножаттықтырғыш және т.б.), білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды арнайы оқытудағы оқыту бағдарламаларының сызықты, тармақталған, бейімделген түрлеріне сипаттама беріледі. Қазіргі заманғы оқыту құралдарының бірі – электрондық білім беру ресурстарын қолдану негізінде қазіргі заманғы оқу материалдарының кешенін құру жайлы баяндалады. Сонымен қатар, мақалада арнайы білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникативті

технологияларды әзірлеу және енгізу жолында түрлі кедергілерді еңсерумен байланысты туындайтын қиындықтар көрсетіледі.

Түйінді сөздер: білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балалар, ақпараттық-коммуникативті технологиялар, бағдарламалап оқыту, электронды білім беру ресурстары, арнайы білім беру жүйесі.

КОРРЕКЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СПЕЦИАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Бегежанова Р. К. – магистр педагогических наук, преподаватель Костанайского регионального университета имени А. Байтурсынова

Статья посвящена коррекционно-образовательным возможностям информационно-коммуникативных технологий в системе специального образования. В статье отражены цели, задачи, принципы, эффективность и преимущества (моделирование объектов, восприятие которых ребенком невозможно представить в традиционных условиях, создание эффективных условий обучения умственной и практической деятельности, обеспечение учебного процесса дополнительными вспомогательными средствами, опорами и др.) использования информационно-коммуникативных средств в обучении детей с особыми образовательными потребностями. Основные направления применения информационно-коммуникативных технологий в обучении детей с особыми образовательными потребностями (демонстрационно-энциклопедические программы; Программа презентаций Power Point, тренинг – различные обучающие программы, лабораторные работы, оценочное тестирование, контрольные программы, электронные, развивающие программы), компоненты (средства программированного обучения: компьютер, программированный учебник, кинотренировщик и др.), характеристика линейных, разветвленных, адаптированных видов учебных программ специального обучения детей с особыми образовательными потребностями. Рассказывается о создании комплекса современных учебных материалов на основе использования одного из современных средств обучения – электронных образовательных ресурсов. Кроме того, отражаются трудности, возникающие в связи с преодолением различных препятствий на пути разработки и внедрения информационно-коммуникативных технологий в системе специального образования.

Ключевые слова: дети с особыми образовательными потребностями, информационно-коммуникативные технологии, программное обучение, электронные образовательные ресурсы, система специального образования.

CORRECTIONAL AND EDUCATIONAL OPPORTUNITIES FOR THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SPECIAL EDUCATION

Begezhanova R. K. – master of Pedagogical Sciences, teacher of Kostanay Regional University named after A. Baitursynov

The article is devoted to the correctional and educational opportunities of information and communication technologies in the system of special education. The article reflects the goals, objectives, principles, effectiveness and advantages (modeling of objects, the perception of which is impossible for a child to imagine in traditional conditions, creating effective conditions for teaching mental and practical activities, providing the educational process with additional auxiliary means, supports, etc.) of using information and communication tools in teaching children with special educational needs. The main directions of application of information and communication technologies in teaching children with special educational needs (demonstration and encyclopedic programs; The program of Power Point presentations, training - various training programs, laboratory work, evaluation testing, control programs, electronic, developmental programs), components (means of programmed training: a computer, a programmed textbook, a film trainer, etc.), characteristics of linear, branched, adapted types of special training programs for children with special educational needs. The article describes the creation of a complex of modern educational materials based on the use of one of the modern teaching tools – electronic educational resources. In addition, the difficulties encountered in overcoming various obstacles to the development and implementation of information and communication technologies in the special education system are reflected.

Keywords: children with special educational needs, information and communication technologies, software training, electronic educational resources, special education system.

Кіріспе. Соңғы жылдары ақпараттық технологиялар мен телекоммуникация құралдарын қарқынды пайдалану салдарынан арнайы білім беруде «ақпараттық-коммуникативті технологиялар» (АКТ) кешенді сөз тіркесі кеңінен қолданылады.

Ақпараттық-коммуникативті технологиялар (АКТ) – ақпаратты пайдаланушылардың мүддесі үшін жинау, өңдеу, сақтау, тарату, көрсету және пайдалану мақсатында интеграцияланған әдістердің, өндірістік процестердің және бағдарламалық-техникалық құралдардың жиынтығы.

Егер коммуникация сөзі «ақпарат беру» мағынасында қолданылса, онда коммуникациялық технологиялары ақпараттық технологиялардың жиынтығы болып табылады. Қашықтықтан және ашық білім берудегі ақпараттық және коммуникациялық технологиялар саласындағы негізгі анықтамалардың қазіргі тәсілдерін талдау қазіргі заманғы техникалық құралдарға (компьютерлер мен компьютерлік желілер) негізделген және дәстүрлі байланыс немесе өзара әрекеттесу құралдарын (қарапайым пошта, сөйлеу және бұқаралық ақпарат құралдары (бұқаралық коммуникация)) қамтитын әртүрлі технологияларды қолданудың барлық түрлерін қамтитын ең кең термин деп қорытынды жасауға мүмкіндік береді.) – теледидар, радио, баспа және т.б.) – бұл ақпараттық және коммуникациялық технологиялар (АКТ) тіркесі, оның көмегімен ақпаратпен жұмыс істеу үшін әдістердің, құралдар мен операциялардың жүйелі жиынтығы кең мағынада қолданылады.

Білім беру процесіне ақпараттық технологияларды енгізу – бұл білім беруді жаңғырту және әлеуметтік тапсырысты жүзеге асыру үшін барлық мүмкіндікті жасауға бағытталған заманауи мұғалімге қойылатын талап. Компьютер мұғалімнің қолында оқу процесін ұйымдастырудың құралы, қосымша мүмкіндігі ретінде қарастырылуы керек [1, 189 б.].

Материалдар мен әдістер. Педагогикалық зерттеулердің көптеген бағыттарының іргелі және қолданбалы сипаты бізді пәнаралық мәселелердің кең спектріне енуге мәжбүр етеді. Олардың бірі қазіргі заманғы оқыту құралдарын әзірлеу және жетілдіру болып табылады. Қазіргі кезде осы мәселені шешудің өзекті аспектісі ақпараттық-коммуникациялық технологияларды – электрондық білім беру ресурстарын (ЭББР) қолдану негізінде қазіргі заманғы оқу материалдарының кешенін құру болып табылады. Педагогикалық зерттеулердің көптеген бағыттарының іргелі және қолданбалы сипаты бізді пәнаралық проблемалардың кең спектріне енуге мәжбүр етеді. Олардың бірі қазіргі заманғы оқыту құралдарын әзірлеу және жетілдіру болып табылады. Қазіргі кезде осы проблеманы шешудің өзекті аспектісі ақпараттық-коммуникациялық технологияларды – электрондық білім беру ресурстарын (ЭББР) қолдану негізінде қазіргі заманғы оқу материалдарының кешенін құру болып табылады.

Бір жағынан, қарқынды дамып келе жатқан IT-технологиялар мен білім беру салаларын біріктіру педагогикалық білім беру құралдарын "жаңартуға", оны қазіргі заманғы баланың қабылдау ерекшеліктеріне және заманауи ойлайтын және жұмыс істейтін түлектерді даярлауға арналған әлеуметтік тапсырысқа жақындатуға мүмкіндік береді. Екінші жағынан, IT-технологиялардың кең техникалық мүмкіндіктері мен креативтілігі білім беру қажеттіліктері стандартты емес шешімдерді қажет ететін балаларға арналған оқыту құралдарын әзірлеу міндеттерін тиімді шешуді қамтамасыз ете алады. Бірқатар жылдар бойы отандық ғылымда білім беруді ақпараттандыру саласында, оның ішінде арнайы білім беру қажеттіліктері үшін зерттеулер жүргізілуде.

Түзету-дамыту міндеттерін шешу үшін IT-технологиялардың бірегей мүмкіндіктерін пайдаланудың орындылығы мәселелері көтеріледі, білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларға арналған ЭББР жобалау және пайдалану тәсілдері әзірленеді, балалардың әртүрлі санаттары үшін ЭББР құрылады (И.В. Больших, Е.Л. Гончарова, З.М. Кордун, Т.К. Королевская, О.И. Кукушкина, С.В. Кудрина, Л.Р. Лизунова, З.А. Репина және т.б.). Сонымен қатар, компьютерді арнайы білім беруде қолданудың негізгі артықшылықтары тұжырымдалады, оларға мыналар жатады [2, б. 17]:

- ✓ мүмкіндігі шектеулі балалардың манипуляциялық-іздестіру белсенділігіне бейімділігіне сүйену арқылы іс-әрекетке ынталандыруды арттыру;
- ✓ дәстүрлі жағдайда баланың қабылдауын елестету мүмкін емес объектілерді модельдеу;
- ✓ ақыл-ой және практикалық іс-әрекеттерді үйретудің тиімді жағдайларын жасау;
- ✓ оқу процесін қосымша көмекші құралдармен, тіректермен және т. б. қамтамасыз ету.

Кез-келген басқа ғылыми мәселені шешу сияқты, ЭББР дамыту идеясы алғышарттарды талдауды қажет етеді. Әрі қарайғы әрекеттердің ерекшелігін анықтайтын жүйелік алғышарттарға мыналар жатады:

- ✓ мүмкіндігі шектеулі балалардың білім беру жүйесіндегі өзгерістер; оқу – жетекші қызметтің ерекше түрі ретінде;
- ✓ ақпаратты қабылдау мен өңдеудің ерекшеліктерін; мүмкіндігі шектеулі Балалар әлемі бейнесінің өзіндік ерекшелігін;
- ✓ IT-технологияның даму деңгейі

Арнайы білім беруде арнайы білім беруде АКТ-ны қолдану кезінде түзету міндеттерін таңдауға белгілі бір талаптар бар (Сұлба 1).

Сұлба 1

Арнайы білім беруде АКТ-ны пайдалану барысында түзету міндеттерін таңдауға қойылатын талаптар
✓ Компьютерлік технологияны қолданбай түзету мәселелерін шешу қиын немесе іс жүзінде мүмкін емес. ✓ Қысқа мерзімде қажетті түзету және білім беру әсеріне қол жеткізу. ✓ Баланың оқуға деген жоғары уәждемелік дайындығын дамыту. ✓ Сөйлеу және тілдік құралдардың қазіргі жағдайына, сондай-ақ оның өзекті даму аймағына сәйкес келетін тапсырмалардың күрделілік деңгейін таңдау арқылы түзету процесін даралау мүмкіндігі.

Арнайы білім беруге арналған компьютерлік технологиялардың ерекшелігі – олар бұзылыстарды түзетудің ғылыми негізделген әдістеріне сүйенеді, балалар дамуының жалпы заңдылықтары мен ерекшеліктерін ескереді.

Компьютерлік технологияны қолданатын әр сабақ күрделі, яғни баланың жеке мүмкіндіктері мен білім беру қажеттіліктеріне сәйкес келетін дәстүрлі және компьютерлік түзету құралдарының оңтайлы үйлесімі.

Арнайы білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың негізгі міндеттері:

1) оқу процесінде заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану негізінде мамандарды даярлау сапасын арттыру;

2) оқытудың белсенді әдістерін қолдану, оқу қызметінің шығармашылық және интеллектуалдық құрамдас бөліктерін арттыру;

3) білім беру қызметінің әртүрлі түрлерін (оқу, зерттеу және т. б.) интеграциялау;

4) денсаулық мүмкіндіктері шектеулі баланың жеке қажеттіліктеріне оқытудың ақпараттық технологияларын бейімдеу;

5) білім алушының танымдық қызметін жандандыруға ықпал ететін оқытудың жаңа ақпараттық технологияларын әзірлеу және кәсіби қызметте тиімді қолдану үшін информатика құралдары мен әдістерін игеруге ынталандыруды арттыру;

6) оқудағы үздіксіздік пен сабақтастықты қамтамасыз ету;

7) қашықтықтан оқытудың ақпараттық технологияларын әзірлеу;

8) оқу процесін бағдарламалық-әдістемелік қамтамасыз етуді жетілдіру;

9) әртүрлі бейіндегі мамандарды арнайы кәсіптік даярлау процесіне оқытудың ақпараттық технологияларын енгізу болып табылады.

Арнайы білім беру жүйесін ақпараттандырудың маңызды міндеттерінің бірі болашақ маманның ақпараттық мәдениетін қалыптастыру болып табылады, оның қалыптасу деңгейі анықталады:

- біріншіден, ақпарат, ақпараттық процестер, модельдер мен технологиялар туралы білім;
- екіншіден, әр түрлі қызмет түрлерінде ақпаратты өңдеу және талдау құралдары мен әдістерін қолдану дағдылары;
- үшіншіден, кәсіби (білім беру) қызметінде заманауи ақпараттық технологияларды қолдана білуімен;
- төртіншіден, ақпараттық жүйенің ашылуы ретінде әлемнің дүниетанымдық көзқарасы.

Арнайы білім беруде ақпараттық технологияларды қолдану бірқатар принциптерге негізделген. Дамуында ауытқулары бар балаларды тәрбиелеуде балалар дамуының жалпы заңдылықтары мен ерекшеліктерін, арнайы оқытуды құру логикасын және арнайы дидактиканың негізгі принциптерін ескеретін арнайы ақпараттық оқыту технологияларына басымдық беріледі. Мамандан-дырылған ақпараттық технологияларды қолдану баланың компьютерді оның жас мүдделеріне, даму деңгейіне және оқу кезеңдеріне сәйкес келетін әр түрлі мазмұнды іс - әрекеттің құралы ретінде дамытудың шарты болып табылады [3, б. 66].

Дамуында ауытқулары бар балаларға арналмаған компьютерлік бағдарламалар балалардың жалпы және жалпы білім беру қажеттіліктерін ескере отырып, оларды оқу процесінде қолданудың арнайы әдістерін жасау жағдайында арнайы оқытуда қолданылуы мүмкін.

Білім беру мекемесінің ақпараттық-білім беру ортасы өмірлік құзыреттілікті қалыптастыруды, әлеуметтенуді және т. б. қоса алғанда, мүгедек балалардың ерекше білім беру қажеттіліктерін ескере отырып жасалған технологиялық құралдардың (компьютерлер, дерекқорлар, коммуникациялық арналар, бағдарламалық өнімдер) жиынтығын қамтуы; мүмкіндігі шектеулі балалардың ерекше білім беру қажеттіліктерін ескере отырып, ақпараттық өзара әрекеттесудің мәдени және ұйымдастырушылық формалары; ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдана отырып, білім алуда ерекше қажеттіліктері балаларды оқытудың дамытушы және түзету міндеттерін шешудегі білім беру процесіне қатысушылардың құзыреттілігі; АКТ қолдануды сүйемелдеу қызметтерінің болуы.

Зерттеу нәтижелері және талдау. Білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балалардың барлық санаттарының білім беру жүйесінде мектеп жасына дейінгі балалар мен мектеп оқушыларына

арналған жалпы білім беретін компьютерлік бағдарламалар қолданылады. Олардың көпшілігін пайдалану әдістемесі арнайы бейімделуді қажет етеді.

Арнайы білім беру жүйесінде АКТ әзірлеу және енгізу жолында түрлі кедергілерді еңсерумен байланысты қиындықтар туындайды:

– арнайы білім беруде АКТ-ны қолданудың маңыздылығын түсінбеуде және бағаламауда көрінетін әлеуметтік мәселелер;

– пайдалану үшін қажетті арнайы білім мен дағдылардың болмауы немесе болмауы кезінде көрінетін құзыреттіліктер;

– даму ерекшеліктері бар адамдар үшін білім берудегі қазіргі заманғы АКТ; қаржы ресурстарының жеткіліксіздігінен туындаған экономикалық мәселелер

– қымбат арнайы компьютерлік бағдарламалық және аппараттық құралдарды сатып алуға арналған қаражат.

Білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды оқытуда АКТ қолданудың негізгі бағыттары:

1) жаңа материалды баяндау кезінде – білімді визуалдау (демонстрациялық-энциклопедиялық бағдарламалар; Power Point презентациялар бағдарламасы);

2) оқыту бағдарламаларын пайдалана отырып, виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізу;

3) баяндалған материалды бекіту (тренинг – түрлі оқыту бағдарламалары, зертханалық жұмыстар);

4) бақылау және тексеру жүйесі (бағалаумен тестілеу, бақылау бағдарламалары);

5) оқушылардың өзіндік жұмысы («Репетитор» типті оқыту бағдарламалары, энциклопедиялар, дамыту бағдарламалары);

6) сынып-сабақ жүйесінен бас тарту мүмкіндігі болған жағдайда: нәтижесінде Web-беттерді құру, телеконференциялар өткізу, қазіргі заманғы Интернет-технологияларды пайдалану болатын жобалау әдісі бойынша интеграцияланған сабақтар өткізу;

7) оқушының нақты танымдық қабілеттерін (зейін,есте сақтау, ойлау және т.б.) жаттықтыру.

Арнайы білім беруде ақпараттық технологияларды қолданудың маңызды компоненттерінің бірі – бағдарламалап оқыту.

Бағдарламалап оқыту – бұл оқу құралын (компьютер, бағдарламаланған оқулық, киножаттықтырғыш және т.б.) қолдана отырып, оқу материалын игеру.

Бағдарламаланған оқу материалы – бұл белгілі бір логикалық ретпен берілген оқу ақпаратының (кадрлар, файлдар, қадамдар) салыстырмалы түрде аз бөліктері.

Білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды арнайы оқытуда қолдануға болатын оқу бағдарламаларының үш түрін бөлуге болады: сызықты, тармақтал-ған және бейімделген, олардың көмегімен қазіргі мектепте бағдарламап оқыту процесі құрылады.

Сұлба 2

Білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды арнайы оқытудағы оқыту бағдарламаларының түрлері		
Сызықты	Тармақталған	Бейімделген
Сызықты оқыту бағдарламасы – бұл барлық оқу материалы толықтай пәнді қамтитын семантикалық бірліктердің («бөліктер») реттілігіне бөлінетін оқу бағдарламасы. Бұл «бөліктер» ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушының мүмкіндігінше аз қателіктер жіберуі үшін аз болуы керек. Әр «бөліктің» соңында бақылау тапсырмалары орындалады, бірақ «бөліктерді» зерттеу тәртібі осы тапсырмалардың нәтижелеріне байланысты емес.	Тармақталған оқыту бағдарламасы – сызықтық нұсқадан ерекшеленеді, өйткені бақылау тапсырмаларын орындау кезінде дұрыс жауап берілмеген жағдайда денсаулығының шектеулі мүмкіндіктері бар оқушыға бақылау тапсырмасын орындауға мүмкіндік беретін қосымша ақпарат берілуі мүмкін.	Бейімделген оқыту бағдарламасы – белгілі бір қателіктер сәтті оқу үшін қажет деген болжамға негізделген, яғни, егер ерекше білім алу қажеттілігі бар оқушы барлық тапсырмаларды қатесіз орындаса, онда оқытудың әсері аз болады.

Сұлба 2 жалғасы

Жіберілген қателер саны келесідей қолданылады:

а) егер қателер пайызы белгілі бір деңгейден төмен түссе, онда оқу жұмысының деңгейі автоматты түрде артады;

ә) қателер пайызы белгілі бір деңгейден жоғары болған кезде қиындық дәрежесі автоматты түрде төмендейді.

Қазіргі уақытта компьютерлік техникадан ерекше білім алу қажеттіліктері бар білім алуына келесі негізгі бағыттарды бөліп көрсету болады:

– оқыту процесін жетілдіретін, оның сапасы мен тиімділігін арттыратын білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаларды оқыту құралы ретінде компьютерлік техниканы пайдалану;

– инклюзивті білім беру жағдайында компьютерлік технологияларды оқыту, өзін және шындықты тану құралы ретінде пайдалану;

– зерттеу объектісі ретінде компьютерді және басқа да заманауи ақпараттық технологиялар құралдарын қарастыру;

– білім алуда ерекше қажеттіліктері бар баланың шығармашылық даму құралы ретінде жаңа ақпараттық технологиялар құралдарын пайдалану;

– бақылау, түзету, тестілеу және психодиагностика процестерін автоматтандыру құралы ретінде компьютерлік техниканы пайдалану;

– педагогикалық тәжірибені, әдістемелік және оқу әдебиетін ұсыну мақсатында ақпараттық технологиялар құралдарын пайдалану негізінде коммуникацияларды ұйымдастыру;

– білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балалардың бос уақытын ұйымдастыру үшін заманауи ақпараттық технологиялар құралдарын пайдалану;

– қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар жүйесін пайдалану негізінде білім беру ұйымы мен оқу процесін басқаруды күшейту және жетілдіру.

Қазіргі заманғы компьютерлік технологияның мүмкіндіктері мектеп білімінің ұйымдастырушылық, педагогикалық және әдістемелік қажеттіліктеріне айтарлықтай сәйкес келеді:

– жылдам есептеу – ақпараттың кез-келген түрін жылдам және дәл түрлендіру (сандық, мәтіндік, графикалық, дыбыстық және т. б.);

– трансдьюсерлік – компьютердің ақпаратты түрлі формада қабылдау және беру қабілеті (тиісті құрылғылар болған жағдайда);

– комбинаторлық – ақпараттың үлкен көлемін есте сақтау, сақтау, құрылымдау, сұрыптау, қажетті ақпаратты тез табу мүмкіндігі;

– графикалық нұсқаулық – өз жұмысының нәтижелерін нақты көрнекі түрде ұсыну (мәтіндік, дыбыстық, сурет түрінде және т. б.);

– модельдеу – нақты объектілер мен құбылыстардың ақпараттық модельдерін (соның ішінде динамикалық) құру.

Компьютердің аталған мүмкіндіктері мүгедек баланың жеке басының алғашқы қалыптасуын қамтамасыз етуге ғана емес, сонымен бірге оның қабілеттерін анықтауға, дамытуға, білім мен дағдыларды толық игеруге қажетті жағдайлар жасауға ықпал етуі мүмкін.

Сабақтың кезеңдерінде, негізгі оқу әсері мен басқару компьютерге берілген кезде, білім алуда ерекше қажеттілі бар балада іздеу мақсатын түсіну, бұрын зерттелген білімді белсенді түрде көбейту, дайын көздерден жетіспейтін білімді толықтыруға қызығушылық, өздігінен іздеу сияқты қасиеттердің құбылысын байқауға, түзетуге мүмкіндік алады. Бұл мұғалімге оқушылардың оқуға шығармашылық көзқарасын біртіндеп дамыту және басқару бойынша өз қызметін жобалауға мүмкіндік береді [4, б. 104].

Оқу іс-әрекеттерін тексеруге арналған стандарттарды ұсыну (оқу тапсырмалары немесе компьютерлік бағдарламалар арқылы), қателіктердің себептерін талдау білім алуда ерекше қажеттіліктері бар балаға біртіндеп өзін-өзі бақылауға және оқу-танымдық іс-әрекеттерді өздігінен түзетуге мүмкіндік береді.

Компьютерлік технологияларды практикалық іске асыру және ақпараттандырудың келесі кезеңдеріне көшу компьютерлік бағдарламаларды құру үшін жеке пәндердің мазмұнын таңдаумен байланысты. Бағдарламалық жасақтама инклюзивті білім беру жүйесін, қолданыстағы оқу жоспарын көрсетуімен қатар мектептің оқу жоспарымен уақытында байланысты болуы керек.

Осылайша, бұл жағдайда жетекші ғылыми-әдістемелік мәселелердің бірі мектепте білім беруге қатысты қазіргі заманғы оқу (ақпараттық) технологияларын жобалау әдіснамасын құру болып табылады. Компьютерлік оқу бағдарламалары өздерін жеке компьютерлер пайда болған кезде 70-ші жылдардың басында оқыту құралы ретінде жариялады, бірақ әлі күнге дейін олар жалпыға бірдей танылған және «заңдастырылған» атауға ие емес. Ең жиі кездесетін тұжырымдар: бағдарламалық-әдістемелік кешен, оқыту бағдарламалары, оқу мақсатындағы бағдарламалық құралдар, бақылау-оқыту бағдарламалары және т.б..

Ақпараттық технологияларда компьютерлік дамыту бағдарламалары (соның ішінде гипермәтіндік, мультимедиа, зияткерлік және т.б.) ерекше орын алады. Мұндай бағдарламалар әдетте екі режимде – ақпараттық-анықтамалық және бақылау-оқыту режимінде оқуға мүмкіндік береді.

Ақпараттық-анықтамалық режим баспа материалымен, аудио және бейне жазбалармен бірге оқу материалына қол жетімділікті кеңейту және жеңілдету, оқу материалын ыңғайлы және визуалды құрылымдау үшін белсенді қолданылады.

Бақылау және оқыту режимі қашықтықтан оқыту кезінде өзін-өзі тестілеу үшін де, алдын-ала немесе аралық тестілеу үшін де кеңінен қолданылады.

Дамытушы компьютерлік бағдарламалардың мақсаты – білім алуда ерекше қажеттілігі бар балаларда білім, білік, дағдыларды қалыптастыру және оларды педагогикалық диагностикалау процесін оңтайландыру.

Білім алуда ерекше қажеттілігі бар балалар үшін білім беру ортасының жетекші қағидасы – бұл әр баланың индивидуалды ерекшеліктерін ескере отырып, икемді қайта құрылымдау арқылы әр түрлі санаттағы балалардың жеке қажеттіліктеріне бейімделуге дайын болуы.

Білім алуда ерекше қажеттілігі бар балаларға арналған білім беру ортасы кез-келген баланы оқытуға, тәрбиелеуге және жеке дамуына құндылық қатынасы жүйесімен, олардың білім алуын ұйымдастыру үшін ресурстар жиынтығымен (қаражат, ішкі және сыртқы жағдайлар) сипатталады.

Педагогикалық ұжымның тиімді жұмыс көрсеткіштерінің бірі білім алуда ерекше қажеттілігі бар бала үшін оқыту мен тәрбиелеудің арнайы жағдайларын жасауға икемді, дараланған тәсіл болып табылады. Бұл тәсіл, ең алдымен, білім беру ортасын құруда және мүгедек балалардың әртүрлі санаттарының қажеттіліктеріне сәйкес келетін арнайы білім беру жағдайла-рын жасауда көрінеді. Барлық балалардың психофизикалық ерекшеліктерін ескере отырып, олардың білім алуы үшін жанжақты жағдай жасауды денсаулық мүмкіндіктері шектеулі балалардың білім алу құқығын іске асыру саласындағы негізгі міндет ретінде қарастырған жөн.

Қорытынды. Денсаулық мүмкіндіктері шектеулі балаларға мектепте білім беруді материалдық-техникалық қамтамасыз ету жалпы ғана емес, сонымен бірге жалпы денсаулық мүмкіндіктері шектеулі балалар тобының және әр санаттың ерекше білім беру қажеттіліктеріне жауап беруі керек. Осыған байланысты материалдық-техникалық қамтамасыз ету құрылымында арнайы талаптар көрсетілуі керек:

1. Білім алуда ерекше қажеттілігі бар бала оқитын кеңістікті ұйымдастыру.
2. Оқытудың уақытша режимін ұйымдастыру.
3. Білім алуда ерекше қажеттілігі бар баланың жұмыс орнын ұйымдастыру.
4. Білім алуда ерекше қажеттілігі бар баланың білім алуға ыңғайлы қол жетімділігін қамтамасыз ететін техникалық құралдар (ассистенттік құралдар мен технологиялар).
5. Білім алуда ерекше қажеттілігі бар балалардың әрбір санаты үшін техникалық оқыту құралдары (ерекше білім беру қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған мамандандырылған компьютерлік оқыту құралдарын қоса алғанда).

Даму бағдарламалары психикалық функцияларды, танымдық процестерді, визуалды-моторлы үйлестіруді, балалардың жеке қасиеттерін дамытуға бағытталған. Оқу бағдарламалары математика, қазақ (орыс) тілі, әдеби оқу және т.б.бойынша оқу іс-әрекетінің дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Түзету бағдарламалары компенсаторлық дағдыларды қалыптастыруға, өмірдің практикалық мәселелерін шешуде баланың тәуелсіздігін дамытуға ықпал етеді, сонымен қатар мұғалімге түзету және дамыту жұмыстарының әртүрлі бағыттары бойынша білім алуда ерекше қажеттілігі бар баланың білімі, білігі мен дағдыларының қалыптасуын диагностикалауға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Возможности современных информационно-коммуникационных технологий на уроках иностранного языка** [Мәтін] / Мустафина К.Е. // А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің көпсалалы «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация» ғылыми журналы. Қостанай. – №1. – 2018. – 186-190 б.

2. **Информационные технологии в специальном образовании. Учеб. пособие с практикумом для вузов** [Мәтін] / Елецкая О.В., Матвеева М.В., Тараканова А.А.: М.: Владос, 2019. – 319 б.

3. **Дистанционное образование: педагогу о школьниках с ограниченными возможностями здоровья** [Мәтін] / Левченко И.Ю., Евтушенко И.В., Никольская И.А.: М., Национальный книжный центр, 2013

4. **Информационные технологии в специальном образовании: учеб. для студ. высш. проф. образования** [Мәтін] / Никольская И.А.: М., 2011

REFERENCES:

1. **Vozmozhnosti sovremennyh informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij na urokah inostrannogo yazyka** [Mətin] / Mustafina K.E. // A. Bajtұrsynov atyndarу Қostanaj memlekettik universitetinің kөpsalaly «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya» rylymi zhurnaly. Қostanaj. – №1. – 2018. – 186-190 b.

2. **Informacionnye tekhnologii v special'nom obrazovanii. Ucheb. posobie s praktikumom dlya vuzov** [Mətin] / Eleckaya O.V., Matveeva M.V., Tarakanova A.A.: M.: Vlados, 2019. – 319 b.

3. **Distancionnoe obrazovanie: pedagogu o shkol'nikah s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya** [Mətin] / Levchenko I.YU., Evtushenko I.V., Nikol'skaya I.A.: M., Nacional'nyj knizhnyj centr, 2013

4. **Informacionnye tekhnologii v special'nom obrazovanii: ucheb. dlya stud. vyssh. prof. obrazovaniya** [Mətin] / Nikol'skaya I.A.: M., 2011.

Авторлар туралы мәлімет:

Бегежанова Райхан Карымжановна – педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқытушысы, Қостанай қаласы, Тәуеліздік к., 118, 110000, e-mail: raikhan_begezhanova@mail.ru, тел.: +77054518812

Бегежанова Райхан Карымжановна – магистр педагогических наук, преподаватель Костанайского регионального университета им. А.Байтурсынова, г.Костанай, ул. Тәуелсіздік, 118, 110000, e-mail: raikhan_begezhanova@mail.ru, тел.: +77054518812

Begezhanova Raikhan Karymzhanova – master of Pedagogical Sciences, lecturer of Kostanay regional university named after A.Baitursynov, Kostanay, Tauelsizdik street, 118, 110000, e-mail: raikhan_begezhanova@mail.ru, phone: +77054518812

УДК 378
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_37

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБУЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Елизарова Е.И., старший преподаватель кафедры профессиональной подготовки и управления в правоохранительной сфере ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ), Россия, г.Челябинск.

В данной статье рассматривается результат квалиметрического сближения в обучении с кредитной системой. Раскрывается всесторонне понимание категории «качество» и как фундаментального, системного определения социальной системы, и как составляющая менеджмента качества, и как результат обучения, как решение научных и организационных проблем квалиметрического обеспечения процесса обучения. Показаны условия создания и последующего эффективного функционирования систем оценки качества обучения, также современные, наиболее часто используемые подходы при разработке проблем оценивания качества обучения в вузе. На основе теории оценки качества (квалиметрии), теории качества и теории управления качеством рассматривается качество образования как философская категория и педагогическая проблема. Раскрывается целесообразность рассмотрения качества обучения не только как результата, но и как условия, и как процесса в условиях перехода на новую философию образования – личностно-ориентированную, где на передний план выдвигаются эмоциональное и социальное развитие обучающегося, уровень сформированности у него ценностно-ориентационной сферы. На основе анализа сделан вывод о рассмотрении обучения как соответствия обученности студентов планируемым результатам, как соотношение цели и результата, как мера достижения целей.

Ключевые слова: квалиметрический подход, качество обучения, образование, оценивание, обученность студента.

КВАЛИМЕТРИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕМЕ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ БІЛІМ АЛУ САПАСЫН АРТТЫРУ

Елизарова Е.И., Ресей, Челябинск қ., "ЮУрГУ" ЖБҚФ құқық қорғау саласындағы кәсіби дайындық және басқару кафедрасының аға оқытушысы.

Бұл мақалада кредиттік жүйемен оқытудағы квалиметриялық жақындасудың нәтижесі қарастырылады. "Сапа" категориясын әлеуметтік жүйенің іргелі, жүйелік анықтамасы ретінде де, сапа менеджментінің құрамдас бөлігі ретінде де, оқыту нәтижесі ретінде де,оқу процесін квалиметриялық қамтамасыз етудің ғылыми және ұйымдастырушылық мәселелерін шешу ретінде жан-жақты түсіну ашылады. Оқыту сапасын бағалау жүйесін құру және одан әрі тиімді жұмыс істеу шарттары, сондай-ақ ЖОО-да оқыту сапасын бағалау проблемаларын әзірлеу кезінде жиі қолданылатын заманауи тәсілдер көрсетілген. Сапаны бағалау теориясы (Квалиметрия), сапа теориясы және сапаны басқару теориясы негізінде білім сапасы философиялық категория және педагоги-

калық мәселе ретінде қарастырылады. Білім беру сапасын тек нәтиже ретінде ғана емес, сонымен қатар жағдай ретінде де, білім берудің жаңа философиясына – тұлғаға бағытталған, білім алушының эмоционалды және әлеуметтік дамуы, оның құндылық-бағдарлық саласының қалыптасу деңгейі алдыңғы қатарға шығатын процесс ретінде қарастырудың орындылығы ашылады. Талдау негізінде оқуды студенттердің жоспарланған нәтижелерге сәйкестігі, мақсат пен нәтиженің арақатынасы, мақсатқа жету өлшемі ретінде қарастыру туралы қорытынды жасалды.

Түйінді сөздер: квалиметриялық тәсілдеме, оқыту сапасы, білім беру, бағалау, студенттің оқуы.

IMPROVING THE QUALITY OF STUDENT LEARNING THROUGH THE QUALIMETRIC APPROACH

Yelizarova E. I., Senior Lecturer of the Department of Professional Training and Management in the Law Enforcement. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "South Ural State University (national research university)" FSAEIHE SUSU (NRU) Chelyabinsk, Russia

This article examines the result of the qualimetric convergence in learning within the credit system. A comprehensive understanding of the category "quality" is revealed both as a fundamental, systematic definition of the social system, and as a component of quality management, and as a result of training, as a solution to the scientific and organizational problems of qualimetric support of the learning process. The article describes the conditions for the creation and subsequent effective functioning of systems for evaluating the quality of education, as well as modern, the most frequently used approaches to the development of problems of evaluating the quality of education in higher education institutions are provided. Based on the theory of quality assessment (qualimetry), the theory of quality and the theory of quality management, the author considers the quality of education as a philosophical category and pedagogical problem. It reveals the expediency of considering the quality of education not only as a result, but also as a condition and as a process in the context of transition to a new philosophy of education – personality-oriented, where the emotional and social development of the student, the level of formation of his value-oriented sphere are put in the foreground. Based on the analysis, it is concluded that learning is considered as the correspondence of students' learning outcomes, as the ratio of the goal and the result, as a measure of achieving the goals.

Key words: qualimetric approach, quality of training, education, assessment, learning outcomes.

Введение. Одна из основных задач развития казахстанского образования состоит в успешной интеграции в международное образовательное пространство. В соответствии с этим Государственной программой развития образования в Республике Казахстан до 2020 года обозначены пути модернизации национальной системы многоуровневого образования. В Государственной программе подчеркивается важность создания условий для академической мобильности студентов, полной реализации их личностного потенциала, декларируется курс на разработку вариативных программ, обеспечивающих индивидуализацию учебной деятельности студента, личностно-ориентированное обучение и воспитание. Одним из приоритетов данной программы является повышение качества подготовки профессионально-компетентной личности, конкурентоспособного специалиста, способного самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи, осознавать личностную и общественную значимость профессиональной деятельности, нести ответственность за ее результаты. Целью исследования является полное и всестороннее раскрытие понятия «качество» в образовании.

Основная часть. Сегодня категория «качество» является фундаментальным, системным определением социальной политики, стратегии развития экономики страны и ее социальной системы. Анализ научно-педагогической литературы (В.И. Байденко, В.А. Кальней и С.Е. Шишов, А.Н. Майоров, А.И. Субетто, Е.В. Яковлев и др.) показал, что качество образования как педагоги- ческая проблема рассматривается как единая дидактическая, методическая и управленческая система, обусловленная рядом обстоятельств. Во-первых, изменения социально-экономических ориентиров общества вызвали противоречия между темпами инновационных преобразований в экономике Казахстана и практикой подготовки специалистов высшей квалификации. За изменениями в экономике закономерно последовало изменение образовательных парадигм и социально-экономических условий функционирования высших учебных заведений. Необходимость подготовки конкурентоспособного специалиста многие ученые (Н.В. Изотова, В.Т. Горбачев, И.А. Дмитриева, И.В. Захаренкова, Е.Б. Сорокина и др.) связывают с повышением качества обучения студентов. Во-вторых, философия всеобщего менеджмента качества становится все более распространенной и общепринятой. Необходимость внедрения современных принципов управления качеством в вузах связана с присоединением Казахстана к Болонскому процессу, созданием и сертификацией контрольно-измерительных материалов в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов (Г.К. Аскарова, А.А. Жайтапова, Д.Н. Кулибаева, Г.С. Ковалева и др.). В-третьих, для методологически правильного определения каче-

ства обучения студентов необходимо решение научных и организационных проблем квалиметрического обеспечения процесса обучения (Субетто, Е.В.Яковлев и др.).

Из анализа литературных источников следует, что в настоящее время в профессиональном образовании намечается обеспечение требуемого уровня качества подготовки выпускников через создание гибких систем оценивания (В.С. Аванесов, В.П. Беспалько, Д.Ш. Матрос, П.И. Третьяков и др.). Практикой накоплены многие способы и методы, которые способствуют возможности отдельного преподавателя повышать объективность его суждений как о качестве обучения, так и о его результатах. Среди этих средств называют различные системы отметок или баллов, которые выставляются при текущем контроле или специальной проверке знаний, умений и навыков обучающихся. Вместе с тем далеко не все аспекты этой области изучены, тем более что из года в год увеличивается число инноваций в сфере проверки и оценки знаний, умений и навыков обучающихся.

Как свидетельствует анализ исследований педагогической теории и практики высшего образования, многие вопросы создания и последующего эффективного функционирования систем оценки качества обучения остаются недостаточно разработанными; единый, непротиворечивый подход к оцениванию качества обучения с системных позиций практически отсутствует.

В настоящее время при разработке проблем оценивания качества обучения в вузе наиболее часто используются следующие подходы:

- личностно-ориентированный подход как целостный взгляд на студента, ориентацию на его мотивы, потребности и личный опыт (В.А. Беликов, В.В. Сериков, В.В. Шоган и др.);
- квалиметрический подход, ориентированный на количественное описание качества обучения (Субетто, Е.В. Яковлев и др.);
- системно-деятельностный подход как универсальный метод исследования систем, структур, процессов (В.П. Беспалько, В.А. Сластенин, Ю.Г. Фокин и др.).

В исследованиях отмечается, что системный характер образования предопределяет использование системного подхода при проектировании и реализации его стандартов. В основе такого проектирования должен лежать принцип целостности, согласно которому все элементы и свойства системы необходимо рассматривать во взаимосвязи, поскольку они взаимодействуют между собой, другими системами и внешней средой. В работе под целостной системой понимается хорошо организованная, управляемая структура с развитыми внутренними и внешними связями. Чем органичнее единство связей с их организацией, упорядоченностью, тем она целостнее и тем эффективнее функционирует. Научные исследования в области качества образования отмечают его соотнесенность с нормами, выраженными государственными образовательными стандартами. В связи с этим данная категория имеет основные характеристики: норму, оценку и управление.

Норма качества регулируется образовательными стандартами, обладающими нормативно-правовым статусом, выражается системой требований к развитию личности и общества, обеспечивая единое образовательное пространство. Данная характеристика качества обусловливает объекты, отражающие процесс, результат образования, образование как социальный институт. Оценка качества учебных достижений направлена на установление соответствия между целью и результатами обучения как меры ее реализации [1, с. 262].

Качество образования как философская категория и педагогическая проблема рассматривается на основе теории оценки качества (квалиметрии), теории качества и теории управления качеством. В основе управления качеством образования лежит принцип дуальности организации и управления (Н.А. Селезнева), в соответствии с которым выделяется управление качеством функционирования систем (обеспечение качества) и качеством их развития (улучшение качества). Внедрение в образовательную деятельность вуза международного стандарта качества ИСО 9000 позволило ввести понятие качества как совокупность свойств и характеристик изделий или услуг, обеспечивающих удовлетворение обусловленных или предполагаемых потребностей. Иными словами, повышение качества обучения студента невозможно, пока он не самоопределится в своих образовательных потребностях. О.Г. Прикот полагает, что с точки зрения студента качество высшего образования можно рассматривать как субъективную оценку личностью образовательного пространства как пространства самореализации и степени удовлетворенности своим положением в этом образовательном пространстве [2, с. 37].

Измерением качества занимается квалиметрия. При теоретическом обосновании проблемы качества обучения студентов представляют интерес принципиальные посылки, заложенные в квалиметрии:

- подход к качеству как к единому динамическому сочетанию отдельных свойств, каждое из которых в силу своего характера и взаимосвязей с другими свойствами (с учётом их весомости и важности) оказывает влияние на формирование иерархической структуры качества продукции;
- теоретическое признание практической возможности измерения в количественной форме как любых отдельных свойств, так и их сочетаний, в том числе комплексного или интегрального качества;
- признание практической необходимости методов количественной оценки продукции для

решения задач планирования и контроля на различных уровнях управления [3].

Само понятие качества в квалиметрии трактуется неоднозначно: как категория ценности, меры, эффективности, затрат и результата, посредством выявления соответствия стандарту, применению, стоимости, скрытым потребностям. При оценивании качества учебных достижений студентов эти подходы могут рассматриваться в системе:

- как соответствие образовательным стандартам, поскольку в данный момент этого требует Закон об образовании;
- как соответствие применению, поскольку «качества невозможно достичь только путем инспекции», необходимо ориентироваться на удовлетворение нужд потребителя кадров;
- как соответствие скрытым потребностям обучаемого, что раскрывает сущность развивающих целей образования [4].

Качество в образовании – это тот нормативный уровень, которому должен соответствовать продукт образования. Традиционно принято считать, что в этой категории воплощается социальный заказ общества к учебно- воспитательной деятельности образовательного учреждения. С этим нельзя не согласиться, однако, как отмечают Т.М. Давыденко и Т.И. Шамова, «в условиях перехода на новую философию образования – личностно-ориентированную – на передний план выдвигаются эмоциональное и социальное развитие ученика, сформированность у него ценностно-ориентационной сферы» [5, с. 229]. Поэтому правомерно рассматривать качество обучения не только как результат, но и как условие, и как процесс. Мы будем придерживаться квалиметрического подхода, когда качество обучения определяется по качеству конечных результатов. На наш взгляд, это целесообразно, поскольку вычленение этих результатов связано с основной целью образовательного процесса:

- обеспечить каждому обучающемуся возможности для развития своих склонностей и познавательных интересов. Интегральным конечным результатом в педагогике традиционно является образованность ученика, которая формируется на основе его обученности. А.Н. Майоров, расширяя понятие «конечный результат обучения», выделяет следующие критерии образованности;
- личностно-смысловое отношение обучающегося к изучаемому учебному материалу и процессу собственной учебной деятельности;
- самостоятельно выработанные обучающимся способы учебной работы, в которых представлены усвоенные в образовательном процессе способы проработки учебного материала и результаты накопления личностью собственного опыта;
- владение обучающимся метазнаниями (знаниями о приемах и средствах усвоения учебного материала, переработки информации, данной в словесной, знаково-символической, графической формах);
- владение обучающимся логикой предметного знания [6, с. 113].

Каждый из названных критериев может быть представлен совокупностью показателей. Дадим их описание применительно к обученности студентов.

Личностно-смысловое отношение анализируется и оценивается по следующим показателям: а) непосредственный интерес к предмету в целом; б) понимание обучающимся социальной значимости изучаемого предмета; в) оценка студентом роли учебной дисциплины в его профессиональном становлении; г) потребность в использовании и позитивном преобразовании своего опыта познавательной деятельности.

Сформированность самостоятельно выработанных студентом способов учебной работы, в которых представлены усвоенные в обучении приемы работы с материалом (интеллектуальные, информационные, исследовательские и др.) и результаты накопления собственного опыта, может оцениваться по таким показателям, как: а) преобладающая ориентация студента на отдельные признаки изучаемого явления или на систему признаков; б) преобладающая ориентация на определенный способ фиксирования информации (схематический, графический, знаково-символический).

Владение студентом метазнаниями проявляется в следующих показателях: а) потребность в овладении метазнаниями; б) наличие метазнаний, то есть знаний о приемах и средствах усвоения учебного материала; в) умения анализировать содержание и структуру текстов любого вида, учебных заданий; г) умения выделять главное в определениях, задачах и т.п.; д) умения сравнивать и классифицировать познавательные объекты.

Владение студентом логикой научного знания оценивается по таким показателям, как: а) системность знаний; б) действенность знаний; в) прочность знаний. Первый показатель характеризует наличие в сознании студента связей строения знаний внутри научной теории; второй – проявляется в умении студента применять свои знания в процессе решения учебных и практических задач; третий показатель представляет собой целостную совокупность таких качеств, как осознанность, развернутость и свернутость знаний. Наличие у студентов системных, действенных и прочных знаний обусловливает их возможности ориентироваться в различных условиях, осмысливать образ, предстоящий деятельности, изменять ее план с появлением новых вариантов цели и средств, высказывать оценочные суждения о результатах деятельности, а также о явлениях и процессах окружающей действительности.

Таким образом, о качестве обучения, как отмечает А.А. Жайтапова, в первую очередь, можно

судить по его результатам [7, с. 13].

Вывод. Подводя итоги вышеизложенному, качество обучения мы будем рассматривать как соответствие обученности студентов планируемым результатам, как соотношение цели и результата, как мера достижения целей, при том, что цели (результаты) заданы только операционально и спрогнозированы в зоне ближайшего развития обучающегося. Благодаря такому подходу к понятию «качество обучения», оно в большей мере поддается количественной оценке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Ким. Н.П., Нурпейсова А.М. Педагогические аспекты подготовки специалистов в системе высшего профессионального образования** [Текст] / Н.П. Ким, А.М. Нурпейсова // Многопрофильный научный журнал «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация». – КГУ им. А. Байтурсынова. – Костанай. – 2017. – № 4. – 401 с.

2. **Прикот О.Г., Виноградов В.Н. Управление инновационным развитием университета: проектные технологии** [Текст]: учебно-методическое пособие/ О.Г. Прикот, В.Н. Виноградов. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2007. – 188 с.

3. **Колдаев В.Д., Федотова Е.Л., Федотов А.А. Сравнительный квалиметрический анализ оценки качества обучения студентов /** В.Д. Колдаев, Е.Л. Федотова, А.А. Федотов // Интернет-журнал «Мир науки». – 2016, Т. 4. № 4 (http://mir-nauki.com/PDF/51PDMN416)

4. **Черемушкина А.М. Квалиметрия в управлении качеством подготовки студентов вуза** [Электронный ресурс] / А.М. Черемушкина / Наука и образование сегодня. – 2020. – (https://cyberleninka.ru/article/n/kvalimetriya-v-upravlenii-kachestvom-podgotovki-studentov-vuza

5. **Шамова Т.И., Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе** [Текст] / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко. – М.: Педагогический поиск, 2001. – 384с.

6. **Майоров А.Н. Мониторинг в образовании** [Текст] / А.Н. Майоров. – М.: Интеллект-Центр, 2005. – 424 с.

7. **Жайтапова А. А. Образование, ориентированное на результат, как международная педа- гогическая тенденция** [Текст] / А.А. Жайтапова // Творческая педагогика. – 2004. – №1. – С.2-25.

REFERENCES:

1. **Kim. N.P., Nurpeisova A.M. Pedagogicheskie aspekty podgotovki spetcialistov v sisteme vysshego professionalnogo obrazovaniia** [Tekst] / N.P. Kim, A.M. Nurpeisova // Mnogoprofilnyi nauchnyi zhurnal «3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideia, innovatciia». – KGU im. A. Baitursynova. – Kostanai. – 2017. – № 4. – 401 s.

2. **Prikot O.G., Vinogradov V.N. Upravlenie innovacionnym razvitiem universiteta: proektnye tekhnologii** [Tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie/ O.G. Prikot, V.N. Vinogradov. – SPb.: Izd-vo RGPU, 2007. – 188 s.

3. **Koldaev V.D., Fedotova E.L., Fedotov A.A. Sravnitel'nyj kvalimetricheskij analiz ocenki kachestva obucheniya studentov** / V.D. Koldaev, E.L. Fedotova, A.A. Fedotov // Internet-zhurnal «Mir nauki». – 2016, T. 4. № 4 (http://mir-nauki.com/PDF/51PDMN416)

4. **Cheremushkina A.M. Kvalimetriya v upravlenii kachestvom podgotovki studentov vuza** [Elektronnyj resurs] / A.M. CHeremushkina / Nauka i obrazovanie segodnya. – 2020. – (https://cyberleninka.ru/article/n/kvalimetriya-v-upravlenii-kachestvom-podgotovki-studentov-vuza

5. **Shamova T.I., Davydenko T.M. Upravlenie obrazovatel'nym processom v adaptivnoj shkole** [Tekst] / T.I. SHamova, T.M. Davydenko. – M.: Pedagogicheskij poisk, 2001. – 384s.

6. **Majorov A.N. Monitoring v obrazovanii** [Tekst] / A.N. Majorov. – M.: Intellekt-Centr, 2005. – 424 s.

7. **Zhajtapova A. A. Obrazovanie, orienti- rovannoe na rezul'tat, kak mezhdunarodnaya pedagogicheskaya tendenciya** [Tekst] / A.A. ZHajtapova // Tvorcheskaya pedagogika. – 2004. – №1. – S.2-25.

Сведения об авторе:

Елизарова Елена Ивановна – старший преподаватель кафедры профессиональной подготовки и управления в правоохранительной сфере ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ), Россия, г.Челябинск. Телефон 89518157416, el_elizarova@mail.ru, адрес: Россия, г.Челябинск, ул. Захаренко, №15, кв.11.

Елизарова Елена Ивановна – "ООМУ" ФМАЖ ББМ (ҰЗУ) құқық қорғау саласындағы кәсіби дайындық және басқару кафедрасының аға оқытушысы. Телефоны 89518157416, el_elizarova@mail.ru , мекен-жайы: Ресей, Челябинск қ., Захаренко к-сі, №15, 11 пәтер.

Yelena Ivanovna Yelizarova – senior lecturer of the department of professional training and management in the law enforcement, FSAEIHE SUSU (NRU), Chelyabinsk Russia, Phone number 89518157416, el_elizarova@mail.ru , address Russia, Chelyabinsk, Zakharenko Str., 15, flat 11.

УДК 821.71

«STEPPE» AS AN IMAGE AND CONCEPT IN KAZAKHSTANI LITERARY AND ARTISTIC TRADITION

Kungurova O.G. – Candidate of Philology, Professor of the Department of Journalism and Communication Management of the KRU named after A. Baitursynov
Goraeva S.V. – teacher of Russian language and literature at the Gymnasium in Zhitikara
Afanasyeva I.V. – teacher of Russian language and literature at the Zhitikara Gymnasium

The article is devoted to the problem of comparing the concept and image in the works of art of Kazakhstani writers. Thus, its theoretical aspect is commensurate with specific examples of the literary process. For the analysis, the concept of "steppe" was chosen, which plays an important role in the national concept of the world of the Kazakh people, in the national cultural code. In the article the substantiation of the concept is taken as a theoretical concept, but, on the other hand, special attention is paid to understanding the concept of "steppe". By analyzing numerous poetic and prosaic texts of Kazakh writers of two previous centuries, the authors of the publication show the transformation of the concept of "steppe", its transformation into an artistic image, in which, along with the original semantic content of the concept, bright individual-author's additions, often representing occasional linguistic formations can be found. The article proves that the core of the concept "steppe", getting into the artistic space, acquires new specific features and becomes a part of the artistic worldview of each specific Kazakhstani author, Abai, I. Altynsarin, I. Zhansugurov, M. Auezov or P. Vasiliev.
Key words: concept "steppe", image, Kazakh literature, the literary process, text.

«ДАЛА» ҚАЗАҚСТАНДЫҢ ӘДЕБИ-КӨРКЕМДІК ДӘСТҮРІНДЕГІ ОБРАЗ ЖӘНЕ ТҮСІНІК

Кунгурова О.Г. – филология ғылымдарының кандидаты, А.Байтұрсынов атындағы ҚӨУ журналистика және коммуникацияны басқару кафедрасының профессоры
Гораева С.В. – Жітіқара гимназиясының орыс тілі мен әдебиеті мұғалімі
Афанасьева И.В. – Жітіқара гимназиясының орыс тілі мен әдебиеті мұғалімі

Мақала қазақстандық жазушылардың көркем шығармаларындағы ұғым мен бейнені салыстыру тұжырымдамасы мәселесіне арналған. Осылайша оның теориялық аспектісі әдеби процестің нақты мысалдарымен сәйкес келеді. Талдау үшін қазақ халқы әлемінің ұлттық тұжырымдамасында, ұлттық мәдени кодексінде маңызды рөл атқаратын «дала» ұғымы таңдалды. Алдыңғы екі ғасырдағы қазақ жазушыларының көптеген поэтикалық және прозаикалық мәтіндеріне талдау жасай отырып, басылым авторлары «дала» ұғымының өзгеруін, оның көркем образға айналуын көрсетеді, ондағы семантикалық мазмұнмен бірге тұжырымдаманы, кездейсоқ тілдік формацияны білдіретін жарқын жеке-авторлық қосымшаларды табуға болады. Мақала «дала» тұжырымдамасының өзегі көркемдік кеңістікке ене отырып, жаңа спецификалық белгілерге ие болып, әрбір нақты қазақстандық авторлардың, мейлі ол А.Құнанбайұлы, Ы.Алтынсарин, І.Жансүгіров, М.Әуезов немесе П.Васильев болсын, көркем дүниетанымының бір бөлігі болатындығын дәлелдейді.
Түйін сөздер: «дала» ұғымы, бейне, қазақстан әдебиеті, әдеби процесс, мәтін.

«СТЕПЬ» КАК ОБРАЗ И КОНЦЕПТ В КАЗАХСТАНСКОЙ ЛИТЕРАТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ТРАДИЦИИ

Кунгурова О.Г. – кандидат филологических наук, профессор кафедры журналистики и коммуникационного менеджмента КРУ имени А.Байтурсынова
Гораева С.В. – учитель русского языка и литературы гимназии г.Житикара
Афанасьева И.В. – учитель русского языка и литературы гимназии г.Житикара

Статья посвящена проблеме соизмерения концепта и образа в художественных произведениях казахстанских писателей. Тем самым теоретический ее аспект соизмерен с конкретными примерами литературного процесса. Для анализа избран концепт «степь», играющий важную роль в национальной концепции мира казахского народа, в национальном культурном коде. В статье предпринято обоснование концепта как теоретического понятия, но, с другой стороны, особое внимание уделено пониманию именно концепта «степь». Посредством анализа многочисленных поэтических и прозаических текстов казахстанских писателей двух предыдущих веков авторы публикации показывают трансформацию концепта «степь», его перерождение в художественный образ, в котором можно обнаружить наряду с изначальным смысловым наполнением концепта

яркие индивидуально-авторские дополнения, зачастую представляющие собой окказиональные языковые образования. В статье доказывается, что ядро концепта «степь», попадая в художественное пространство, приобретает новые специфические признаки и становится частью художественного мировидения каждого конкретного казахстанского автора, будь то Абай, И.Алтынсарин, И.Жансугуров, М.Ауэзов или П.Васильев.

Ключевые слова: концепт «степь», образ, казахстанская литература, литературный процесс, текст

Introduction.

Since for most of the Kazakhstan territory the steppe landscape is “its own”, national landscape, the concept of “steppe”, like its image, is one of the most significant in the works of Kazakh masters of fiction, occupying a special place in the art of words.That actualizes the topic of our research.

Studying the ways of perceiving the world in a work of art, we set a goal to study the ways of interaction between man and the nature, which are characteristic of the culture and language of the work. This issue is devoted to publications of the Kazakh researcher U. K. Abisheva ("National picture of the world in modern poetry of Kazakhstan") and the Russian researcher O.A. Selemeneva ("The state of nature in the Russian linguistic picture of the world of the XX century").The authors study the ways of representing a picture of the world in a work of art and general classifications of verbalization types of nature, applicable in the analysis of the description of any picture of the world and nature, particular in a literary work.

U.K. Abisheva emphasizes that the picture of the world in a work of art is an integral global world image, which is the result of all the spiritual activity of the poet. The image of the world reflects the worldview and world understanding of a person, a kind of emotionally colored "experience". [1]

Among the concepts that form the picture of the world, are important ones that reflect the national identity, the spirituality of the individual are important, which we have already noted in our own publications. [2]

The Kazakh model of the world is being built with a steppe orientation. In terms of its use, the concept of "steppe" is one of the most significant in the lyrics of Kazakhstani poets. Using folklore traditions, the experience of world literature, word artists significantly expand the semantic field of this word, and the perception of native nature is revealed through a series of poetic images.

O. A. Selemeneva notes that the state of nature in works of art is conveyed by authors in various ways. An important role in the description Is played by syntactic constructions, the choice of certain parts of speech, the selection of means of expressiveness of the language.

The states of nature, nominated by language units, from O. A. Selemeneva’s point of view, are divided into groups, taking into account two aspects: 1) the method of obtaining information about the state of nature; 2) the way of manifestation of the state. [3]

Main part.

The image of the steppe in a work of art demonstrates not only the personal associations of the authors, but awakens memories, evokes thoughts of the past. After all, it was the steppe where the fate of Kazakhstan was often decided. The steppe is not just an open space, but a border, a special meeting place for two worlds. From the days of the nomads and Mongol-Tatars’ raids, in the popular consciousness, an ambivalent attitude towards the steppe expanses has been preserved: freely, but also restlessly, anxious to the soul in the steppe.

The age-old poetic traditions of admiring the steppe, admiration for its majesty and power were clearly manifested in the work of poets. Pavel Vasiliev, who glorified the endless steppe expanses of Kazakhstan, writes very accurately and sincerely about this: "Parent of the steppe, accept my Steppe song, painted with hot blood in my heart!" [4, p.113]

The steppe for him is the image of a living interlocutor, and through the personified address "Parent of the steppe" the image of the mother shines through. These lines are consonant with the lines of the Kazakh poet I. Zhansugurov: “I consider you both heart and a song for happiness to give…”; “A wide steppe without an edge! You are my mother; I am your blood son! " [5, p.268].

Analyzing the works of famous figures of fiction, we can conclude that each poet or writer has his own system of images that characterize the aesthetic originality of his perception of the world. In the works of the authors of Kazakh literature, the images of the surrounding nature are highlighted, which reflect

In their works, Kazakhstani painters widely use various symbolic symbols of the traditional culture of Kazakhs – yurts, national musical instruments, classical types of cattle, canonical zoomorphic and cosmogonic ornaments. In the works of the authors of Kazakh literature, the images of the surrounding nature are highlighted, which reflect the system of moral values, the spiritual wealth of the people, its history. Over time, these images in literature acquire a stable meaning, remaining in works of fiction as a kind of symbols.

Studying the work of Kazakhstani writers, we can conclude that for each of the authors the steppe is

a kind of symbol that personifies his own, special worldview. Thus, the steppe in many poems by P. Vasiliev is a symbol of abundance. It is rich in crops, cattle, horses ... Here "rages ... a golden blizzard of oats" and "expanse of grasses and wheat", "a hundred horses scattered their breath." And there are “herds of cows” “and lush flocks of rams” ... (“Fair in Kuyandy”).

Analyzing the symbolic meaning of the steppe for the Russian people, we can conclude that the steppe space is more associated with freedom, which gives a special spiritual delight. The steppe affects the Russian psychologically, but for the Kazakh it is a philosophy of life, which incorporates such value-semantic meanings as steppe-time, steppe-heart, steppe-space, steppe-universe. We find bright, memorable lines about the steppe, symbolizing life itself, in I. Altynsarin:

... That steppe air, like a stream of spring water,

Everyone who lives and knows how to breathe will swallow ... [6,46]

In the creative heritage of Abai Kunanbayev, who became the pioneer of landscape poetry in Kazakh literature, the steppe does not exist by itself, it is densely populated with specific realities. The steppe and men are one here, equal, do not touch and are not afraid of each other. The harmony of nature and man reigns here. The steppe is a symbol of life, and a person never complains about nature. Such a steppe can only be seen by a Kazakh, sensitive and attentive, whose filial gaze will catch on the bright or sad face of Mother Nature all the common joys and sorrows, wishes and warnings.

Abai has few landscape poems. In the cycle of poems "Spring", "Summer", "Autumn", "Winter" Abai paints his native steppes at different times of the year. At the same time, pictures of nature merge into a single whole with the life of a nomadic people, symbolizing human existence itself. In the poem "Spring", the steppe symbolizes the thirst for love and warmth, and the land is presented to the poet in the image of the bride, yearning for the warm, gentle rays of the sun - the groom, and now greeting him with enthusiasm and joy.

Abai is fascinated not only by the steppe of the nature. His people live in this steppe. That is why poems about nature are at the same time poems about people’s life, full of contradictions and contrasts. In the poem "Summer", the steppe appears as a symbol of beauty, power, pride in the native land.

But the serene and joyful beginning of the poem is overshadowed by the thought of the hard life of the poor. In the poem “Autumn”, the steppe landscape is a symbol of the difficult and harsh life of the poor: “The clouds are gray, gloomy, the rain is not far off. Fall. The fog is clouding the bare earth."

For the first time in the history of Kazakh literature, in Abai's poems, the steppe appeared in all its diversity, but already in these verses, pictures of the steppe nature became symbols of the complex life of the Kazakh people, full of deep social contradictions.

Summarizing the poetic texts, we can conclude that the steppe in Kazakh poetry symbolizes the mother of nomads, who provides pastures and food. The steppe landscape as a symbol of beauty and freedom echoes the symbols of life, will, inspiration in the work of Kazakh authors.

We examined the interpretation of the word "steppe" in various dictionaries. Dictionary entries in the Big Encyclopedic Dictionary and Explanatory Dictionaries of the Modern Russian Language show that the lexicographic tradition is aimed at covering the sum of features that characterize the concept of the word: "steppe" is understood as a vast, even, treeless space. Explanatory Dictionary of the Living Great Russian Language V.I. Dalia gives this definition: “A treeless and often waterless wasteland at a great distance, a desert. Our steppes, in the south and in the east, are overgrown with feather grass, which is revered as belonging to the steppes; <…> Treeless, uninhabited, nomadic space”. The special connection between feather grass and steppe is emphasized in the "Historical and Etymological Dictionary of the Modern Russian Language» by P.Ya. Chernykh in an extensive article on the word “steppe”: “The origin of the word“steppe”is unclear. Perhaps the people's idea of the steppe was associated with the idea of herbaceous (especially dry) vegetation, feather grass (Stipa). In this case, the scientific Latin name for feather grass is akin to the Russian steppe. Then the Indo-European root of this word could be considered * -steip-: stip-, to which the Russian stem ascends by the root”.

As shown by the analysis of dictionary entries, the concept of steppe has the following general features: "treeless space", "moisture poverty", "more or less flat", "with grassy vegetation", "with a dry climate", "located on a huge space", "Feather grass grows»..

For a deeper study of the concept of steppe, we turned to the interpretation field, which contains assessments and interpretations of the content of the core of the concept by national, group and individual consciousness.

In our view, visually, the steppe is an open space, sometimes brightly illuminated by the sun, sometimes cloudy; or covered with snow, or with stormy streams of melt water; sometimes with rain, as if from a bucket, or dried, without a drop of moisture; or with a drizzle hanging above the ground itself, or splashing in a blind rain. The steppe soil is either swollen with moisture, then gray cracked, and then becomes whitish and silty.

The grass in the steppe is sometimes thick, sometimes sparse, sometimes with flowers, sometimes without them, but certainly with feather grass. For the eyes of an impressionable person, these are birds

soaring high in the air, but making their nests on the ground; these are herds of ungulates, sometimes appearing, or disappearing beyond the horizon; these are rodents that are constantly jumping out and again hiding in holes, like a devil on a spring; these are locusts, flitting out suddenly, like a shot at point-blank range, and then freezing motionless.

We admire the winter Kazakh steppe in the work of M. Auezov "Fierce Gray": "... We went out into the steppe, and Khasen let the dog down from the swarm. Akkaska rushed with huge leaps across the bluish snow in the morning twilight ... No, Akkaska was not mistaken. The wolf suddenly, inaudibly appeared in a quiet, deserted, snow-covered hollow. Here he is, sly! Here the snowdrifts are loose, unsteady – virgin lands ... ". In M. Alimbaev's poem» winter embroidered "his perception of the steppe:" winter admired the pine and the tree, the bush was reddening ...»

But the palpable steppe ecosystem is restless, impetuous, and dynamic. The steppe is a wind, sometimes dry and hot, or hot and humid - stuffy, sometimes wet and cold – piercing. It is dust on the face, teeth, skin or vice versa – a feeling of extraordinary cleanliness and freshness after the rain.

Even emotionally boring soil evokes contrasting sensations in poetry. In I. Altynsarin we find the following lines:

And small children on the velvet of young grasses
The quiet valleys will begin to play carefree,
Jump and roll, like balls, off steep slides ... [6,33]

The unevenness of the character of the steppe ecosystem is confirmed by the description of sudden unexpected strikes of jumping locusts, alternating with the enveloping sensation of curling flying trifles, or the soft, half-asleep touch of dragonflies, butterflies and other insects landing on dry skin.

Feather grass, which is an integral semantic part of the concept, is a characteristic not only of the plant world, but also indicates uninhabited, unplowed, primordial territory. Feather grass in the steppe is colorfully depicted by Kazakhstani poets, actively using paths - epithets and metaphors. So, in I. Shukhov's poem "My Poem" the expression "melodious feather grass" emphasizes not only his ability to sound in the wind, but also to splash like sea waves, which at the level of the theory of language tropes corresponds to the concept of "visual-auditory synesthesia".

The Kazakh poet of the second half of the 20th century Zh. Nurkenov describes the time when little remained of the pristine steppe, plowed by "virgin lands". And with him we find a riot of colors, but it rather conveys the state of the lyrical hero or other characters: “In the sunset the horizon will melt ... ... Where the sunset is pressed against the shallows, the aspen flared up like a flame ... ("Irtysh") [7, p. 31].

Or in the poem "Memory of Childhood", where the boys were "chased by autumn ... in raids: rolling watermelons on the grass." This, in fact, is no longer a steppe, but a field cultivated by man. Here is the same abundance and the same color of the steppe harvest, but not from the wild, but as a result of human labor – the poet focuses on this: "a river of amber grains flows on the currents under the starfall."

Each writer has his own auditory perception of the steppe. By ear, the steppe is an orchestra of contrasts. The soft noise of rain, the whistling wind, the sound of hail on the ground, the sound of a rolling thunderstorm and a dozen more impressions are given by the steppe, overwhelming the listener. Grass in the steppe, softly rustling in the wind today, can crunch brittle stems tomorrow. Even the ground underfoot whispers, grinds or knocks.

Conclusion.

Thus, a constant feature of the concept “steppe” that is repeated among all artists of the word is its vastness, which also reflects the national concept, but at the same time each writer uses individual, occasional verbal means to describe this feature. The epithets "wide", "endless", "free-ranging" connect the image of the steppe with the features of the national character, with its inherent openness, breadth of soul.

The core of the concept "steppe", getting into the artistic space, acquires new specific features. So, other, not recorded in the dictionaries, relating to the interpretation field, and signs of the concept of "steppe" were the following: plowed land with crops (Zh. Nurkenov), and untouched land, never cultivated by man (P. Vasiliev).

The diversity of the author's perception and depiction of the steppe, and sometimes the contradictory character of the individual author's characteristics, can be explained by the result of the fusion of the author's individual worldview with the artistic intention, the ideological concept of the work. In other words, the transformation of the concept, its transformation into an artistic image.

Thus, in the study of literary texts, we found that in addition to the characteristics reflecting the nuclear cognitive features of the concept, the studied texts also contain the individual author's characteristics of the steppe. Writers – native speakers, using the generally accepted language fund, introduce their occasional author's worldview into it, create their own artistic images-models of the world.

REFERENCES:

1. **Abisheva U.K. Nacional'naya kartina mira v sovremennoj poezii Kazahstana** / U.K. Abisheva // Nacional'nye obrazy mira v sovremennoj literature Kazahstana / red. U.K.Abisheva – Almaty: Қазақ

universiteti, 2020, s.26.

2. **Kungurova, O.G., Kudritskaya, M.I., Sankarakumar, S. Concept phenomenon in the context of cognitive approach [Tekst]: O.G. Kungurova** // – Mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal «3i : intellekt, ideya, innovaciya» – Kostanaj, KGU im. A.Bajtursynova, 2020, № 2, s. 202.

3. **Selemeneva O.A. Sostoyaniya prirody v russkoj yazykovoj kartine mira XX veka [Elektronnyj resurs] O.A.Selemeneva** // http://www.teoria-practica.ru/-2-2012/philology/selemeneva.pdf (data obrashcheniya 23.04.2021)

4. **Sidorina N.: Tihaya moya Rodina.** – M.: AST, Astrel', 2002 g. – 192 s.

5. **Dzhansugurov I., Sejfullin S. Stihotvoreniya i poemy** / I. Dzhansugurov, S. Sejfullin. L.: Sov.pisatel', 1973. – 680 s.

6. **Altynsarin I. Sobranie sochinenij:** V 3-h tomah. Tom 2./ Ibraj Altynsarin. – Alma-Ata, 1976. – 423 s.

7. **Nurkenov, ZH. Proshchal'nyj vzmah ruki: stihi.** / ZH. Nurkenov. – Pavlodar: TOO NPF «EKO», 2000. – 168 s.

Information about authors:

Kungurova Olga Grigorievna – Candidate of Philology, Professor of the Department of Journalism and Communication Management, Kostanay Regional University named after A Baitursynov, 110000, Republic of Kazakhstan, Kostanay, 47,Baitursynov stree; e-mail: o.kungurova@gmail.com

Goraeva Svetlana Viktorovna – teacher of Russian language and literature, KSU "Gymnasium of the Education Department of Zhitikara District" of the Education Department of Akimat of Kostanay Region, teacher-researcher, 110700, Republic of Kazakhstan, Zhitikara, st. Baytursynov, 25; e-mail: malkova300972@mail.ru

Afanasyeva Irina Valerievna – teacher of Russian language and literature, KSU "Gymnasium of the Education Department of Zhitikarinsky District" of the Education Department of Akimat of Kostanay Region, teacher-researcher, 110700, Republic of Kazakhstan, Zhitikara, st. Baytursynov, 25; e-mail: irinaav72@mail.ru

Кунгурова Ольга Григорьевна – филология ғылымдарының кандидаты, А. Байтурсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті, журналистика және коммуникациялық менеджмент кафедрасының профессоры. 110000, Қазақстан Республикасы, қ.Қостанай. Байтурсынов көшесі,47; e-mail: o.kungurova@gmail.com

Гораева Светлана Викторовна – Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Жітіқара ауданы білім бөлімінің гимназиясы» КММ орыс тілі мен әдебиетінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, 110700, Қазақстан Республикасы, Жітіқара қаласы, Байтұрсынов көшесі, 25; e-mail: malkova300972@mail.ru

Афанасьева Ирина Валериевна – Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Жітіқара ауданы білім бөлімінің гимназиясы» КММ орыс тілі мен әдебиетінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, 110700, Қазақстан Республикасы, Жітіқара қаласы, Байтұрсынов көшесі, 25; e-mail: irinaav72@mail.ru

Кунгурова Ольга Григорьевна – кандидат филологических наук, профессор кафедры журналистики и коммуникационного менеджмента Костанайского регионального университета им. А Байтурсынова, 110000, Республика Казахстан, г. Костанай, ул. Байтурсынова, 47; e-mail: o.kungurova@gmail.com

Гораева Светлана Викторовна – учитель русского языка и литературы КГУ "Гимназия отдела образования Житикаринского района" Управления образования акимата Костанайской области, педагог-исследователь, 110700, Республика Казахстан, г.Житикара, ул. Байтурсынова, 25; e-mail: malkova300972@mail.ru

Афанасьева Ирина Валериевна – учитель русского языка и литературы КГУ "Гимназия отдела образования Житикаринского района" Управления образования акимата Костанайской области, педагог-исследователь, 110700, Республика Казахстан, г.Житикара, ул. Байтурсынова, 25; e-mail: irinaav72@mail.ru

УДК. 544
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_47

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЁРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА $RbAg_4I_5$

Гоффман В.Г. – доктор химических наук, профессор, СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов
Лаврентьева С.А. – м.н.с., СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов

Работа посвящена синтезу твёрдого электролита $RbAg_4I_5$ и изучению его электрохимических и электрофизических свойств. В обзоре рассматривается проводимость, устойчивость суперинного проводника и его термодинамическая устойчивость. Проведены исследования зависимости электропроводности от напряжённости электрического поля (НЭП) по осциллограммам ВИР для α-RbAg4I5 при температурах 165 °С, 210 °С и расплава при 355 °С. Следует отметить, что электропроводность твёрдого электролита и его расплава возрастает с увеличением НЭП и стремится к предельным значениям, но при этом её предельные значения в области, исследованной НЭП, не достигнуты.

Ключевые слова: твёрдый электролит, $RbAg_4I_5$, суперионный проводник, термодинамическая стабильность.

ELECTROCHEMICAL AND ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF SOLID ELECTROLYTE $RbAg_4I_5$

Goffman V.G. – Doctor of chemical Sciences, Professor of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov
Lavrenteva S.A. – junior researcher of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov

The paper presents to the synthesis of solid electrolyte RbAg4I5 and the study of its electrochemical and electrophysical properties. The review considers the conductivity and stability of a super-thin conductor. The dependence of electrical conductivity on the electric field strength (NEP) was studied using VIR oscillograms for α - RbAg4I5 at temperatures of 165 °C, 210 °C, and the melt at 355 °C. It should be noted that the electrical conductivity of the solid electrolyte and its melt increases with an increase in the NEP and tends to the limit values, but its limit values in the region studied by the NEP are not reached.

Key words: solid electrolyte, $RbAg_4I_5$, superionic conductor, thermodynamic stability.

$RbAg_4I_5$ ҚАТТЫ ЭЛЕКТРОЛИТТІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Гоффман В.Г. – химия ғылымдарының докторы, профессор, Гагарин Ю.А. атындағы СМТУ, Саратов қ.
Лаврентьева С. А. – кіші ғылыми қызметкер, СГТУ Гагарин Ю.А., г. Саратов

Жұмыс $RbAg_4I_5$ қатты электролитін синтездеуге және оның электрохимиялық және электрофизикалық қасиеттерін зерттеуге арналған. Шолу суперион өткізгіштің өткізгіштігін, тұрақтылығын және оның термодинамикалық тұрақтылығын қарастырады. 165 °С, 210 °с және 355 °С температурада балқыманың ost-RbAg4I5 үшін электр өткізгіштіктің электр өрісінің кернеуіне (ҰЭП) тәуелділігі туралы зерттеулер жүргізілді, айта кету керек, қатты электролит пен оның балқымасының электр өткізгіштігі ҰЭП ұлғаюымен жоғарылайды және шекті мәндерге ұмтылады, бірақ сонымен бірге ҰЭП зерттеген аймақта оның шекті мәндеріне қол жеткізілмеді.

Түйінді сөздер: қатты электролит, RbAg4I5, суперион өткізгіш, термодинамикалық тұрақтылық.

Твёрдые электролиты (ТЭЛ), особенно суперионные проводники (СИП), являются перспективными функциональными материалами для электрохимических устройств с высокой удельной ёмкостью, плотностью энергии (суперконденсаторы и др.) и находят широкое применение в технике и технологии.

Одним из основных отличий ТЭЛ от обычных ионных кристаллов является их высокая ионная проводимость, по этой причине исследование свойств твёрдых электролитов является приоритетным направлением в связи с их уникальной аномально высокой ионной проводимостью.

В конце 1960-х годов началось бурное развитие исследований в области СИП. Толчком к этому послужил синтез соединения $RbAg_4I_5$ [1,2] и его последующее использование в качестве ТЭЛ в батареях, предназначенных для работы в космических условиях. Преимущества – миниатюрность,

механическая прочность, надёжность. Соединение $RbAg_4I_5$, обладает высокой проводимостью по ионам серебра, которая достигает при комнатной температуре значения ~ 0,3 (Ом · см) $^{-1}$, и сейчас является одним из «рекордсменов» среди суперионных проводников [3].

СИП, представителем которого является исследуемое в настоящей работе соединение $RbAg_4I_5$ имеет широкое применение в технике, благодаря высокой ионной проводимости при температурах существенно ниже температур плавления. Он используется в качестве твёрдых электролитов в различных электорохимических устройствах – твердотельных источниках тока, ионисторах и т.д. Интенсивные исследования СИП в последнее время стимулируются их широким применением в новейших технологиях.

Основные преимущества твердотельных приборов на основе СИП перед их жидкостными аналогами: широкий рабочий диапазон температур, большой срок сохранности, возможность эксплуатации в глубоком вакууме и при больших механических перегрузках и т.д. Перспективное и эффективное использование суперионных материалов в технике вызывает интерес к изучению их физико-химических свойств и характеристик. В связи с этим очевидна актуальность выбранной темы.

Высокая проводимость ТЭЛ обусловлена специфической структурой кристаллической решетки. Она заключается в расположении ионов одного типа в пределах кристаллографических каналов, образующих одно-, двух- или трёхмерные сетки. Эти ионы имеют высокую подвижность и могут легко перемещаться по таким каналам. [4].

Первые упоминания о высокой проводимости ионных кристаллов относится к 1833 г., Фарадей [5] зафиксировал аномально высокую электропроводность сульфида серебра, сравнимую со значениями σ для металлов. Год спустя при исследовании фторида свинца, он обнаружил резкое изменение электропроводности кристалла при 450°C [6]; в настоящее время этот эффект известен как фарадеев (размытый) фазовый переход (ФП) в кристаллах со структурой флюорита.

В 1967 Брэдли и Грин [7] (и независимо от них) Оуэнс и Агью [8] синтезировали новый серебропроводящий электролит $RbAg_4I_5$, проводимость которого при комнатной температуре долгое время была рекордно высокой (0,35 $Ом^{-1}·см^{-1}$).

Альфа-фаза твёрдого электролита тетра-пентаиодида серебра рубидия (α-$RbAg_4I_5$), возникающая при критической температуре T_c = 209 K (фазовый переход второго порядка), представляет собой исключительно высокую ионную проводимость – примерно 0,21 $Ом^{-1}·см^{-1}$ при комнатной температуре. Троичная система, открытая Брэдли и Грином и независимо друг от друга Оуэнс и Агью, претерпевает фазовый переход первого порядка при T_t = 120 K. Его кристаллическая структура была первоначально исследована Геллером [9] и Брэдли с Грином, которые показали, что указанная структура образована I^- и Rb^+ неподвижными ионами подрешётки и ионами Ag^+, которые обладают высокой подвижностью и не занимают особых участков в кристаллической решётке.

Твёрдный электролит $RbAg_4I_5$, получается двумя способами:

1. Кристаллизацией из растворов [10,11].

2. Твердофазным синтезом или плавлением смеси RbI-AgI с последующим проведением твердофазного синтеза.

При твердофазном синтезе получаемый продукт может содержать непрореагировавшие исходные вещества. Это связано с трудно осуществимым наблюдением за стехиометрией при проведении синтеза. При синтезе из растворов легче достичь стехиометрию продукта.

Оуэнс и Аргю в 1966 г. представили способ получения $RbAg_4I_5$ из ацетонового раствора. В процессе упаривания до постоянной массы раствора RbI и AgI, получившийся осадок представляет собой сольват $RbAg_3I_4·2C_3H_6O$. Проводимость при 25°C не превышала 0,18 $Ом^{-1}·см^{-1}$. Состав материала отвечает стехиометрической формуле $RbAg_4I_5$ на основании рентгенофазового анализа (РФА).

Впервые методом Чохральского получил $RbAg_4I_5$ в виде монокристаллов Фуллмер [12]. Тем не менее конечный продукт был низкого качества.

Монокристаллы $RbAg_4I_5$ высокого качества, получены при температуре 57-58°C из раствора RbI и AgI в ацетоне, Гоффманом, Мищенко и др.[13,14,15]. Данные монокристаллы обладали проводимостью 0,29-0,32 $Ом^{-1}·см^{-1}$ при температуре 25°C.

Показано, что $RbAg_4I_5$ может существовать в трёх основных фазах [16,17]; причём, в γ-фазе при температуре 210 K. В высокотемпературной α-фазе элементарная кристаллическая ячейка с постоянной решётки 1,124 нм содержит 4 катиона Rb^+, 16 катионов Ag^+ и 20 анионов I^-. В каждой из таких ячеек имеется 56 свободных мест, образующих каналы или так называемые «щели проводимости», по которым катионы серебра могут перемещаться внутри ячейки, и из ячейки в ячейку [18]. Фрагмент элементарной ячейки $RbAg_4I_5$ приведён на рисунке 1.

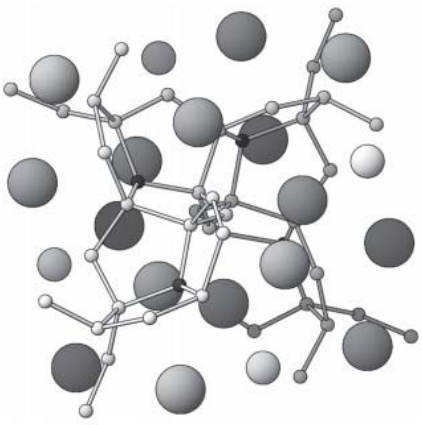


Рисунок 1 – Фрагмент элементарной ячейки твёрдого электролита $RbAg_4I_5$. Большие шары показывают положение анионов I^-, средние – катионов Rb^+, шары малого диаметра – возможные позиции подвижных катионов Ag^+ [18]

Суперионный проводник $RbAg_4I_5$ выделяется из многих ТЭЛ из-за высокой проводимости в двух фазах α и β (~ 0,2 $Ом^{-1}·см^{-1}$) и низкой электронной проводимости (~ 2,5 × 10^{-9} $Ом^{-1}·см^{-1}$) [19, 20,21] и поэтому с момента его идентификации привлёк к себе большое внимание.

Последнее время наблюдается большой интерес к природе фазовых переходов (ФП) рассматриваемого ТЭЛ, которые происходят при 122 К и 208 К соответственно [22]. При ФП 122 К в низкотемпературную β-фазу проводимость скачком снижается на два порядка [23].

Абсолютные значения ионной проводимости при 298 К весьма неоднозначны и варьируется в диапазоне 0,09-0,29 $Ом^{-1}·см^{-1}$ [24]. Такой разброс результатов, по-видимому, можно объяснить как различиями в методике определения ионной проводимости, так и разным химическим и фазовым составом исследованных образцов. Подавляющая часть измерений относится к поликристаллическим образцам, приготовленным в виде таблеток.

Электропроводность суперионного проводника $RbAg_4I_5$ и его расплава возрастает с увеличением напряженности электрического поля с достижением предельных электропроводностей. Предельное высоковольтное значение α-$RbAg_4I_5$ превосходит низковольтную электропроводность на 35 %. Эффект поля в его расплаве составляет более 25 %. В твёрдом и расплавленном электролитах наблюдается явление активации – эффект «памяти» [25].

Суперионные твёрдые электролиты обладают электропроводностью, сравнимой с проводимостью концентрированных растворов электролитов и даже расплавленных солей (10^{-3}–10^{-1} $Ом^{-1}·см^{-1}$). Среди них наибольшей проводимостью обладает α-$RbAg_4I_5$ (~0,3 $Ом^{-1}·см^{-1}$, 300 К) [26].Сочетание таких ценных свойств, как высокая проводимость и механическая жёсткость, делают суперионные проводники незаменимыми при создании современных устройств эффективной энергии и мощности, таких, как суперконденсаторы с высокой удельной мощностью, и других устройств электрохимической энергетики [27].

Исследованы зависимости электропроводности от напряжённости электрического поля (НЭП) по осциллограммам ВИР для α-$RbAg_4I_5$ при температурах 165 °С, 210 °С и расплава при 355 °С. Эта зависимость для удельной электропроводности электролитов приведена на рисунке 2.

Как видно из графика, электропроводность твёрдого электролита и его расплава возрастает с увеличением НЭП и стремится к предельным значениям, но при этом её предельные значения в области, исследованной НЭП, не достигнуты.

Достигнутая высоковольтная электропроводность α-$RbAg_4I_5$ при 165 °С и 210 °С превышает исходные значения на 35,2 и 23 %, а электропроводность расплава – на 28 %. В теории растворов электролитов отношение электропроводности при данной концентрации $\chi(0)$ к электропроводности раствора при бесконечном разбавлении (равной в эффекте Вина предельной высоковольтной электропроводности, χ^0), используется для оценки кажущейся степени диссоциации. Оцениваемая здесь степень диссоциации $\alpha = \chi(0)/\chi^0$ для α-$RbAg_4I_5$ равна 0,74 и 0,81 при 165 и 210 °С, соответственно, и 0,78 – для расплава при 355 °С.

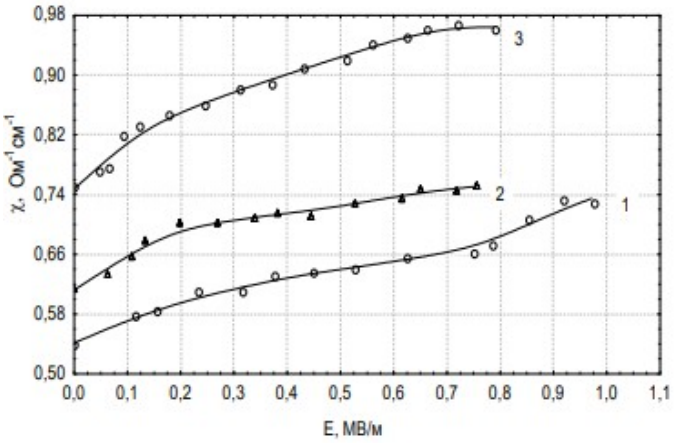


Рисунок 2 – Зависимость удельной электропроводности α-$RbAg_4I_5$ при 165 °С (1), 210 °С (2) и расплава (3) при 355 °С от НЭП [25]

В суперионном твёрдом проводнике α-$RbAg_4I_5$ и его расплаве установлено возрастание их электропроводности с увеличением напряжённости электрического поля (эффект Вина) и обнаружено явление их активации под действием завершенных высоковольтных импульсов с переходом электролитов в неравновесное состояние с их возросшей электропроводностью (эффект «памяти») и длительной (10^3 с) релаксацией. Явление активации суперионных проводников может быть использовано для интенсификации технологий твердотельных устройств электрохимической энергетики.

Определение термодинамической устойчивости твёрдых электролитов имеет теоретическое и большое практическое значение. Вопрос о термодинамической стабильности ТЭЛ $RbAg_4I_5$ обсуждается уже давно. Впервые обратились к этому вопросу Топол и Оуэнс в 1968 г. [28].

Михайлова и Копчекчи [29] предприняли экспериментальную проверку выводов Топола и Оуэнса. В результате проведения эксперимента обнаружено, что при выдержке ячейки в течение недели при температуре 293 К происходит не разложение, а, наоборот, синтез $RbAg_4I_5$ из исходных компонент Rb_2AgI_3 и AgI.

В работе [30] приведены результаты экспериментальных исследований термодинамических свойств монокристаллов.

На рисунке 3 представлена температурная зависимость $C_p(T)$ в интервале температур 100-250 К. Видны два узких максимума при температурах T_1=120,55 К и T_2 = 208,26 К, соответствующих γ−β- и β−α-переходам. При температуре T_1=120,55 (γ−β-переход) теплоёмкость достигает значений ~ 2510 Дж/(моль·К), затем резко падает до величины 258 Дж/(моль·К), превышая значение $C_p(T)$ до перехода на 13 Дж/(моль·К). В интервале температур 122-180 К значение теплоёмкости растет линейно с температурой по закону $C_p(T)$=258+0.565($T - T_1$) Дж/(моль·К).

Выше температуры 180 К начинается нелинейный рост $C_p(T)$, и при T_2 = 208,26 К теплоёмкость достигает максимального значения ~ 2510 Дж/(моль·К), а затем в диапазоне T_2+0,74 К падает до постоянного значения 292 Дж/(моль·К), сохраняя его на уровне 305 К.

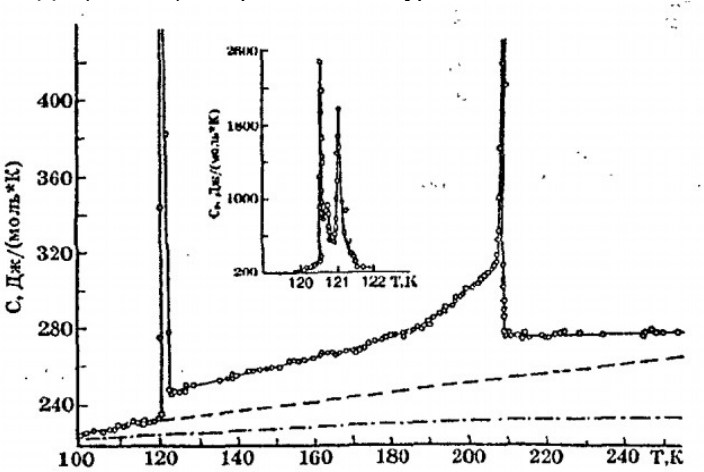


Рисунок 3 – Зависимость теплоёмкости от температуры в интервале 100...300 К для монокристалла $RbAg_4I_5$. На вставке – поведение теплоёмкости при фазовом переходе γ−β (120 К). Наблюдается тонкая структура перехода [30]

Термодинамическая устойчивость $RbAg_4I_5$ определена методом термохимического растворения. Показано, что при температуре 308 К потенциал Гиббса равен нулю. Ниже данной температуры $RbAg_4I_5$ неустойчив. Однако, как показали технологические испытания, $RbAg_4I_5$ находится в метастабильном состоянии и может храниться сколь угодно.

В ходе анализа работ можно следать вывод, что длительное хранение твёрдого электролита не приводит к значительным структурным и транспортным изменениям. Можно также сделать заключение, что представление о нестабильности $RbAg_4I_5$ при комнатной и более низких температурах требует дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Гуревич Ю. Я. Особенности термодинамики суперионных проводников** / Гуревич Ю. Я., Иванов-Щиц А. К. // Успехи физических наук. – Москва,1982. – Т.136, N. 4. – С.693-728.

2. **Укше Е.А. Твердые электролиты** / Укше Е.А., Букун Н.Г.- М.: – Наука, 1977. – 175 с.

3. **Famprikis T. Fundamentals of inorganic solid-state electrolytes for batteries** / Famprikis T., Canepa P., Dawson J. A., Islam M. S., Masquelier C. // Nature Materials. – 2019. – Т. 18, N. 12. – С. 1278-1291.

4. **Karamov F.A. Superionic conductors** / Karamov F.A.–Cambridge: Cambridge International Science Publishing, – 2008. – 211 с.

5**. Иванов-Шиц А.К. Ионика твердого тела: в 2 т. Т. 2** / Иванов-Шиц А.К., Мурин И.В. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2010. – 1000 с.

6. **Burbano J. C. A new position in alpha-RbAg4I5 at room temperature by molecular dynamics simulations**/ Burbano J. C., Correa H., Lara D. P // Molecular Simulation. – 2020. – Т. 46, N. 5. – С. 375-379.

7. **Bradley I. Solids with high ionic conductivity in group 1 halide system** / Bradley I., Greene P. //Trans. Faraday Soc., 1967.– v.63. N. 2.– P.424-430.

8. **Owens, B.B. High-conductivity solid electrolyte: MAg4I5** / B.B. Owens, G.R. Argue//Science. – 1967. – N.157. – P. 308-309.

9. **Geller S. Crystal structure of the solid electrolyte, RbAg4J5/Geller S** // Science, 1967.– v.157. – P. 310-312.

10. **Кузнецов В. П. Синтез твердого электролита RbAg4I5 в жидком аммиаке** / Кузнецов В. П., Вольфсон В., Громов О.Г. // Журнал прикладной химии, 1976. – Т. 49. № 5. – С. 1137-1138.

11. **Scrosati B. A new method of RbAg4I5 solid electrolyte** /Scrosati B. A.// I. Electrochem. Soc., 1971. – v. 118. N. 6. – P. 204C.

12. **Fullmer L.D. Crystal growth of the solid electrolyte RbAg4J5** / Fullmer L.D., Hiller M.A.// J.Cryst.Growth, 1969. – v.5. – P.395-397.

13. **Мищенко А.В. Выращивание и свойства монокристаллов твердого электролита RbAg4J5.I** / Мищенко А.В., Иванов-Шиц А.К., Гоффман В.Г., Боровков В.С. // Электрохимия, 1975. – Т. 11. № 2. – С. 333-335.

14. **Мищенко А.В. Выращивание и свойства монокристаллов твердого электролита RbAg4J5.II** / Мищенко А.В., Гоффман В.Г., Иванов-Шиц А.К., Боровков В.С. // Электрохимия, 1977 – Т. 13. № 12. – С. 1858-1859.

15. **Иванов-Шиц А.К. Электропроводность и фазовые переходы в твердом электролите RbAg4J5** / Иванов-Шиц А.К., Боровков В.С., Мищенко А.В., Гоффман В.Г. // Докл. АН СССР, 1976 – Т. 228. № 6. – С. 1376-1379

16. **Иванов-Шиц А.К. Ионика твердого тела: в 2 т. Т. 1** / Иванов-Шиц А.К., Мурин И. В. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2010. – 1000 с.

17. **Burbano J. C. Diffusion Study for alpha-RbAg4I5 System by Molecular Dynamics** / Burbano J. C., Lara D. P., Correa H. // Physica Status Solidi B-Basic Solid State Physics. – 2020. – Т. 257, N. 6. – С. 4.

18. **Tolstoguzov A. B. Ion-Beam Sources Based on Solid Electrolytes for Aerospace Applications and Ion-Beam Technologies (Review)** /Tolstoguzov A. B., Belykh S. F., Gololobov G. P., Gurov V. S., Gusev S. I., Suvorov D. V., Taganov A. I., Fud D. J., Ai Z., Liu C. S. // Instruments and Experimental Techniques. – 2018. – Т. 61, N. 2. – С. 159-172.

19. **Boris A. V. INTERFACE CHARGE TRANSPORT AND THE ELECTRONIC CONDUCTIVITY OF ¬RbAg4I5 SOLID ELECTROLYTES** / Boris A. V., Bredikhin S. I. // Solid State Ionics. – 1990. – Т. 40-1. – С. 269-271.

20. **Lv B. C. Growth mechanism and photoelectric properties of a silver nanowire network prepared by solid state ionics method** / Lv B. C., Hu Q. Q., Wang P. F., Zhu J. L., Ma W. Y., Dong Z. M., Cao Y., Sun J. L. // Nanotechnology. – 2020. – Т. 31, N. 45. – С. 8.

21. **Acharyya P. Broadband Colossal Dielectric Constant in the Superionic Halide RbAg4I5: Role of Intercluster Ag+ Diffusion** / Acharyya P., Ghosh T., Matteppanavar S., Biswas R. K., Yanda P.,

Varanasi S. R., Sanyal D., Sundaresan A., Pati S. K., Biswas K. // Journal of Physical Chemistry C. – 2020. – T. 124, N. 18. – C. 9802-9809.

22. **Vargas R. A. FIRST-ORDER BEHAVIOR OF THE 209 K PHASE-TRANSITION OF RbAg4I5** / Vargas R. A., Coronel G. W. // Solid State Ionics. – 1995. – T. 81, N. 1-2. – C. 69-72. DOI: 10.1016/0167-2738(95)00173-4

23. **Genossar J. Anomalous thermal expansion at phase transitions of Ag4RbJ5** / Genossar J., Gordon A., Steinitz M.O., Weil R. // Solid State Commun., 1981.- v.40. N 3.- P.253-254. DOI: 10.1016/0038-1098(81)90752-3

24. **Громов О.Г. Влияние некоторых катионных и анионных примесей на электрохимические свойства Ag4RbJ5** / Громов О.Г., Кузьмин А.П. // Всесоюзная конференция по электрохимии: Тез. докл., часть 3. – М., 1982. – С. 193

25. **Шабанов О. М. Интенсификация проводимости суперионного проводника ¬RbAg4I5 и его расплава** / Шабанов О. М., Качаев Р. Т. //Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. – 2012. – N. 1.

26. **Hull S. Crystal Structures and Ionic Conductivities of Ternary Derivatives of the Silver and Copper Monohalides – I. Superionic Phases of Stoichiometry MAg4I5: RbAg4I5, KAg4I5, and KCu4I5** / Hull S., Keen D.A., Sivia D.S., Berastegui P. // J. Solid State Chemistry. – 2002. – V. 165. – P. 363-371. DOI: 10.1016/j.jssc.2004.05.004

27. **Kamaya N. A lithium superionic conductor / Kamaya N., Homma K., Yamakawa Y., Hirayama M., Kanno R., Yonemura M., Kamiyama T., Kato Y., Hama S., Kawamoto K., Mitsui A.** // Nature Materials. – 2011. – T. 10, N. 9. – C. 682-686. DOI: 10.1038/nmat3066

28. **Topol L.E. Thermodynamic studies in the high-conducting solid systems RbJ-AgJ, KJ-AgJ, and NH4J-AgJ** / Topol L.E., Owens B.B. // J. Phys. Chem.- 1968.- Vol.72. N. 6.- P.2106-2111. DOI: 10.1021/acs.jpcc.0c02118

29. **Михайлова А.М. К вопросу о стабильности твердого ионного проводника RbAg4J5** / Михайлова А.М., Копчекчи Л.Г. // Электрохимия, 1976. – Т. 12. № 1. – С.156-157.

30. **Гоффман В.Г. Транспортные процессы и гетеропереходы в твердофазных электрохимических системах с быстрым ионным переносом : автореферат дис. доктора химических наук : 02.00.05** / Гоффман, Владимир Георгиевич. – Саратов, 2000. – 37 с.

REFERENCES:

1. **Gurevich YU. YA. Osobennosti termodinamiki superionnyh provodnikov** / Gurevich YU. YA., Ivanov-SHCHic A. K. // Uspekhi fizicheskih nauk. – Moskva,1982. – T.136, N. 4. – S.693-728.

2. **Ukshe E.A. Tverdye elektrolity** / Ukshe E.A., Bukun N.G. – M.:– Nauka, 1977. – 175 s.

3. **Famprikis T. Fundamentals of inorganic solid-state electrolytes for batteries** / Famprikis T., Canepa P., Dawson J. A., Islam M. S., Masquelier C. // Nature Materials. – 2019. – T. 18, N. 12. – C. 1278-1291.

4. **Karamov F.A. Superionic conductors** / Karamov F.A. – Cambridge: Cambridge International Science Publishing, – 2008. – 211 s.

5. **Ivanov-SHic A.K. Ionika tverdogo tela: v 2 t. T. 2** / Ivanov-SHic A.K., Murin I.V. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo SPbGU, 2010. – 1000 s.

6. **Burbano J. C. A new position in alpha-¬RbAg4I5 at room temperature by molecular dynamics simulations** / Burbano J. C., Correa H., Lara D. P // Molecular Simulation. – 2020. – T. 46, N. 5. – C. 375-379.

7. **Bradley I. Solids with high ionic conductivity in group 1 halide system** / Bradley I., Greene P. //Trans. Faraday Soc., 1967. – v.63. N. 2.– R.424-430.

8. **Owens, B.B. High-conductivity solid electrolyte: MAg4I5** / B.B. Owens, G.R. Argue//Science. – 1967. – N.157. – P. 308-309.

9. **Geller S. Crystal structure of the solid electrolyte, RbAg4J5/Geller S** // Science, 1967.– v.157. – R. 310-312.

10. **Kuznecov V. P. Sintez tverdogo elektrolita ¬RbAg4I5 v zhidkom ammiake** / Kuznecov V. P., Vol'fson V., Gromov O.G. // ZHurnal prikladnoj himii, 1976. – T. 49. № 5. – S. 1137-1138.

11.**Scrosati B. A new method of RbAg4I5 solid electrolyte** / Scrosati B. A.// I. Electrochem. Soc., 1971. – v. 118. N. 6. – P. 204C.

12. **Fullmer L.D. Crystal growth of the solid electrolyte RbAg4J5** / Fullmer L.D., Hiller M.A.// J.Cryst.Growth, 1969. – v.5. – R.395-397.

13. **Mishchenko A.V. Vyrashchivanie i svojstva monokristallov tverdogo elektrolita RbAg4J5.I** / Mishchenko A.V., Ivanov-SHic A.K., Goffman V.G., Borovkov V.S. // Elektrohimiya, 1975. – T. 11. № 2. – S. 333-335.

14. **Mishchenko A.V. Vyrashchivanie i svojstva monokristallov tverdogo elektrolita RbAg4J5.II** / Mishchenko A.V., Goffman V.G., Ivanov-SHic A.K., Borovkov V.S. // Elektrohimiya, 1977 – T. 13. № 12. – S. 1858-1859.

15. **Ivanov-SHic A.K. Elektroprovodnost' i fazovye perekhody v tverdom elektrolite RbAg4J5** / Ivanov-SHic A.K., Borovkov V.S., Mishchenko A.V., Goffman V.G. // Dokl. AN SSSR, 1976 – T. 228. № 6. – S. 1376-1379.

16.**Burbano J. C. Diffusion Study for alpha-¬RbAg4I5 System by Molecular Dynamics / Burbano J. C., Lara D. P., Correa H.** // Physica Status Solidi B-Basic Solid State Physics. – 2020. – T. 257, N. 6. – C. 4.

17. **Tolstoguzov A. B. Ion-Beam Sources Based on Solid Electrolytes for Aerospace Applications and Ion-Beam Technologies (Review)** /Tolstoguzov A. B., Belykh S. F., Gololobov G. P., Gurov V. S., Gusev S. I., Suvorov D. V., Taganov A. I., Fud D. J., Ai Z., Liu C. S. // Instruments and Experimental Techniques. – 2018. – T. 61, N. 2. – C. 159-172.

18. **Boris A. V. INTERFACE CHARGE TRANSPORT AND THE ELECTRONIC CONDUCTIVITY OF ¬RbAg4I5 SOLID ELECTROLYTES / Boris A. V., Bredikhin S. I.** // Solid State Ionics. – 1990. – T. 40-1. – C. 269-271.

19. **Lv B. C. Growth mechanism and photoelectric properties of a silver nanowire network prepared by solid state ionics method** / Lv B. C., Hu Q. Q., Wang P. F., Zhu J. L., Ma W. Y., Dong Z. M., Cao Y., Sun J. L. // Nanotechnology. – 2020. – T. 31, N. 45. – C. 8.

20. **Acharyya P. Broadband Colossal Dielectric Constant in the Superionic Halide RbAg4I5: Role of Intercluster Ag+ Diffusion** / Acharyya P., Ghosh T., Matteppanavar S., Biswas R. K., Yanda P., Varanasi S. R., Sanyal D., Sundaresan A., Pati S. K., Biswas K. // Journal of Physical Chemistry C. – 2020. – T. 124, N. 18. – C. 9802-9809.

21.**Acharyya P. Broadband Colossal Dielectric Constant in the Superionic Halide RbAg4I5: Role of Intercluster Ag+ Diffusion** / Acharyya P., Ghosh T., Matteppanavar S., Biswas R. K., Yanda P., Varanasi S. R., Sanyal D., Sundaresan A., Pati S. K., Biswas K. // Journal of Physical Chemistry C. – 2020. – T. 124, N. 18. – C. 9802-9809.

22. **Vargas R. A. FIRST-ORDER BEHAVIOR OF THE 209 K PHASE-TRANSITION OF RbAg4I5** / Vargas R. A., Coronel G. W. // Solid State Ionics. – 1995. – T. 81, N. 1-2. – C. 69-72. DOI: 10.1016/0167-2738(95)00173-4

23. **Genossar J. Anomalous thermal expansion at phase transitions of Ag4RbJ5** / Genossar J., Gordon A., Steinitz M.O., Weil R. // Solid State Commun., 1981. – v.40. N 3. – R.253-254. DOI: 10.1016/0038-1098(81)90752-3

24. **Gromov O.G. Vliyanie nekotoryh kationnyh i anionnyh primesej na elektrohimicheskie svojstva Ag4RbJ5** / Gromov O.G., Kuz'min A.P. // Vsesoyuznaya konferenciya po elektrohimii: Tez. dokl., chast' 3. – M., 1982. – S. 193.

25. **SHabanov O. M. Intensifikaciya provodimosti superionnogo provodnika RbAg4I5 i ego rasplava** / SHabanov O. M., Kachaev R. T. //Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 1: Estestvennye nauki. – 2012. – N 1.

26.**Hull S. Crystal Structures and Ionic Conductivities of Ternary Derivatives of the Silver and Copper Monohalides – I. Superionic Phases of Stoichiometry MAg4I5: RbAg4I5, KAg4I5, and KCu4I5** / Hull S., Keen D.A., Sivia D.S., Berastegui P. // J. Solid State Chemistry. – 2002. – V. 165. – P. 363-371. DOI: 10.1016/j.jssc.2004.05.004

27. **Kamaya N. A lithium superionic conductor** / Kamaya N., Homma K., Yamakawa Y., Hirayama M., Kanno R., Yonemura M., Kamiyama T., Kato Y., Hama S., Kawamoto K., Mitsui A. // Nature Materials. – 2011. – T. 10, N. 9. – C. 682-686. DOI: 10.1038/nmat3066

28. **Topol L.E. Thermodynamic studies in the high-conducting solid systems RbJ-AgJ, KJ-AgJ, and NH4J-AgJ** / Topol L.E., Owens B.B. // J. Phys. Chem.- 1968.- Vol.72. N. 6.- P.2106-2111. DOI: 10.1021/acs.jpcc.0c02118

29. **Mihajlova A.M. K voprosu o stabil'nosti tverdogo ionnogo provodnika RbAg4J5** / Mihajlova A.M., Kopchekchi L.G. // Elektrohimiya, 1976. – T. 12. № 1. – S.156-157.

30. **Goffman V.G. Transportnye processy i geteroperekhody v tverdofaznyh elektrohimicheskih sistemah s bystrym ionnym perenosom : avtoreferat dis. doktora himicheskih nauk : 02.00.05** / Goffman, Vladimir Georgievich. – Saratov, 2000. – 37 s.

Сведения об авторах

Гоффман Владимир Георгиевич – доктор химических наук, профессор, СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, тел. +7 964-849-0925, e-mail: vggoff@mail.ru

Лаврентьева Светлана Александровна – м.н.с., СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, e-mail: svetlanalavrusha@yandex.ru

Гоффман Владимир Георгиевич – химия ғылымдарының докторы, Ю. А. Гагарин атындағы СМТУ профессоры, Саратов қ., Тел. +7 964-849-0925, e-mail: vggoff@mail.ru

Лаврентьева Светлана Александровна – м. ғ. с., Гагарин атындағы СГТУ Ю. А., Саратов қ., e-mail: svetlanalavrusha@yandex.ru

Goffman Vladimir Georgievich – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Gagarin State Technical University, Saratov, tel. +7 964-849-0925, e-mail: vggoff@mail.ru

Lavrentieva Svetlana Aleksandrovna – M. Sc., Gagarin State Technical University, Saratov, e-mail: svetlanalavrusha@yandex.ru

UDC:517.957
DOI: 10.12345/22266070_2021_2_54

PLANE WAVES ON SHALLOW POLLUTED WATERS

Urazboev G.U. – doctor of physical and mathematical sciences, Urgench State University, Republic of Uzbekistan

Baymankulov A.T. – doctor of physical and mathematical sciences Kostanay regional university, Kazakhstan

Reyimberganov A.A. – candidate of physical and mathematical sciences, Urgench State University, Republic of Uzbekistan

In this work, using inverse scattering techniques, the evolution of the single-soliton solution of the Korteweg-de Vries equation in the presence of perturbations is analyzed. The evolution of the scattering data is found for the Sturm-Liouville operator, the potential of which is a solution to the perturbed Korteweg-de Vries equation.The results obtained are illustrated with an example.The results can be applied to studying the process of wave propagation on shallow polluted waters.

Key words: shallow polluted waters, perturbed Korteweg-de Vries equation, inverse scattering method, single-soliton solution.

ПЛОСКИЕ ВОЛНЫ НА МЕЛКИХ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДАХ

Уразбоев Г.У. – доктор физико-математических наук, Ургенчский государственый университет, Республика Узбекистан

Байманкулов А.Т. – Костанайский региональный университет, Казахстан

Рейимберганов А.А. – кандидат физико-математических наук, Ургенчский государственый университет, Республика Узбекистан

В данной работе с помощью метода обратной задачи рассеяния проанализирована эволюция односолитонного решения уравнения Кортевега-де Фриза при наличии возмущений. Найдена эволюция данных рассеяния для оператора Штурма-Лиувилля, потенциал которого является решением возмущенного уравнения Кортевега-де Фриза. Полученные результаты проиллюстрированы примерами. Полученные результаты могут быть применены для исследования процесса распространения волны на мелких загрязненных водах.

Ключевые слова: мелкие загрязненные воды, возмущенное уравнение Кортевега-де Фриза, метод обратной задачи, односолитонное решение.

ҰСАҚ ЛАСТАНҒАН СУЛАРДАҒЫ ЖАЗЫҚ ТОЛҚЫНДАР

Уразбоев Г.У. – физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан Республикасы

Байманқұлов А.Т. – Қостанай Өңірлік университеті, Қазақстан

Рейимберганов А.А. – физика-математика ғылымдарының кандидаты, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан Республикасы

Бұл жұмыста кері шашырау есебінің әдісін қолдана отырып, бұзылулар болған кезде Кортевег-де-Фриз теңдеуінің бірсолитті шешімінің эволюциясы талданды. Штурм-Лиувилл операторы үшін шашырау деректерінің эволюциясы табылды, оның потенциалы кортевег-де-Фриздің бұзылған теңдеуінің шешімі болып табылады. Алынған нәтижелер мысалдармен

суреттелген. Алынған нәтижелер толқындардың ұсақ ластанған суларда таралу процесін зерттеу үшін қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: ұсақ ластанған сулар, Кортевег-де-Фриздің бұзылған теңдеуі, кері есеп әдісі, бір политонды шешім.

1. Introduction

The Korteweg-de Vries (KdV) equation is the well-known model that was originally derived to describe shallow water waves of long wavelength and small amplitude. It is widely used in the theory of long waves, where it describes astonishingly well the main properties of nonlinear waves, even when their amplitudes are not small. In the derivation, the KdV equation assumed that all motion is uniform in all directions, along the crest of the wave. In that case, the surfaceelevation (above the equilibrium level h) of the wave, propagating in the x-direction, is a functiononly of the horizontal position x and of time t, i.e., $\eta = \eta(x,t)$.

In terms of the physical parameters, the KdV equation has the form

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{g}{h}}\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{2}\eta^2 + \frac{2}{3}\alpha\eta + \frac{1}{3}\sigma\frac{\partial^2\eta}{\partial x^2}\right),$$

where $\sigma = \frac{1}{3}h^3 - \frac{Th}{\rho g}$, h is the uniform water depth, ρ is the density of the water, g is the gravitational acceleration, α - small arbitrary constant and T stands for the surface tension.

In the Aral Sea water, there is a pollution of the water caused by the sold and the mud, which effects to the density of the water. As a result, the density of the water is not constant.So, $\rho = \rho(x,t)$. We assume $\rho_x << 1$.

By rescaling

$$t \to \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{h}}\int_0^t \frac{d\tau}{\sqrt{\sigma}},\ x \to -\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{\sigma}},\ \eta \to -2u - \frac{2}{3}\alpha,$$

we get

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 6u\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = \varepsilon\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}. \quad (1)$$

Here ε is small quantity and $\varepsilon > 0$.

The KdV equation is completely integrable and possesses many remarkable properties, which can be found in the references cited below. In 1967, Gargner, Green, Kruskal, and Miura [1, pp. 1095-1097] had proposed the method of the inverse scattering problem for the Sturm-Liouville equation as a method for solving the Cauchy problem for the Korteveg-de Vriesequation

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 6u\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = 0.$$

Shortly thereafter, Lax (see [2, pp. 467-490]) noted the general character of the method. Thus, a way was found for construction of several other classes of equations that can be solved by similar methods.

In the works [4-6], the Korteweg-de Vries equation and the modified Korteweg-de Vries equation with the right-hand side in various classes of functions were studied in detail.

The single-soliton solution to this equation (1) takes the form

$$u(x,t) = -2\chi^2 \operatorname{sech}^2 \chi(x - 4\chi^2 t).$$

Similarly, $-6u\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3}$ expression can be written as the commutator of the following operators $L = -D^2 + u$ and $B = -4D^3 + 6uD + 3\frac{\partial u}{\partial x}$, that is

$$\frac{\partial u}{\partial t} - [L, B] = \varepsilon\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

Here $D = \frac{\partial}{\partial x}$. Operator L satisfies the Sturm-Liouville equation $Ly = k^2 y$.

Using inverse scattering techniques, the evolution of the single-soliton solution of (1) in the presence

of perturbations can be analyzed. The method, developed by Karpman and Maslov [3, pp. 281-291], is based on perturbation of the scattering data of the Sturm-Liouville equation for the KdV equation.

2. Scattering problem

Consider the Sturm-Liouville equation

$$Ly = -y'' + u(x)y = k^2 y, -\infty < x < \infty, \quad (2)$$

with potential function $u(x)$, satisfying the condition of "rapidly decreasing"

$$\int_{-\infty}^{\infty} (1+|x|)|u(x)|dx < \infty. \quad (3)$$

The present section contains information on the direct and inverse scattering problem for the problem (2)-(3), which is necessary for our further statement. The condition (3) provides that equation (2) possesses the Jost solutions $f(x,k)$ and $g(x,k)$ with the following asymptotic formulas:

$$\lim_{x\to\infty} f(x,k)\exp(-ikx) = 1, \ \lim_{x\to-\infty} g(x,k)\exp(ikx) = 1, \quad \operatorname{Im} k = 0.$$

The Jost solutions $f(x,k)$ and $g(x,k)$ admit an analytic continuation into the upper half-plane $\operatorname{Im} k > 0$ via variable k.

When k is real, the pairs $\{f(x,k),\ f(x,-k)\}$ and $\{g(x,k),\ g(x,-k)\}$ are pairs of linearly independent solutions for equation (2). Hense,

$$f(x,k) = b(k)g(x,k) + a(k)g(x,-k).$$

Where

$$a(k) = -\frac{1}{2ik} W\{f(x,k),\ g(x,k)\}. \quad (4)$$

The function $a(k)$ admits an analytic continuation into the upper half-plane $\operatorname{Im} k > 0$ and has a finite number of simple zeroes $k_n = i\chi_n$, $(\chi_n > 0)$, $n = 1, 2, \ldots, N$, meanwhile $-\chi_n^2$ is an eigenvalue of L;

For real k the below equality holds

$$g(x,k) = -b(-k)f(x,k) + a(k)f(x,-k).$$

According to representation (4),

$$g(x,i\chi_j) = B_j f(x,i\chi_j), \ j = 1, 2, \ldots, N.$$

It's easy to check that, the functions

$$h_n(x) = \frac{\frac{d}{dk}\left(g(x,k) - B_n f(x,k)\right)\Big|_{k=i\chi_n}}{\dot{a}(i\chi_n)}, \quad (5)$$

are the solutions of the equations $Ly = -\chi_n^2 y$. By equality (5), we define the following asymptotic formulas:

$$h_n(x) \to \exp(\chi_n x), x \to \infty,$$
$$h_n(x) \to -B_n \exp(-\chi_n x), x \to -\infty.$$

The set $\{r^+(k),\ \chi_1, \chi_2, \ldots, \chi_N, B_1, B_2, \ldots, B_N\}$ is called scattering data for the problem (2)-(3).

Let the function $u(x,t)$ in (2) be a solution to the KdV equation with the right-handside

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 6u\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = G(x,t), \quad (6)$$

where the function $G(x,t)$ - is sufficiently smooth and

$$G(x,t) = o(1), \ x \to \pm\infty, \ t \geq 0.$$

The equation (6) is considered with the initial condition

$$u(x,0) = u_0(x),$$

where initial function $u_0(x)$ satisfies the following properties:

1. $\int_{-\infty}^{\infty}(1+x^2)\left|u_0(x)\right|dx<\infty,$

2. The equation $-y''+u_0(x)y=k^2y,\ \ x\in R^1$ has exactly N number of negative eigenvalues $-\chi_1^2(0),-\chi_2^2(0),...,-\chi_N^2(0)$.

Let us assume that the function $u(x,t)$ is sufficiently smooth and it tends to its limits rapidly enough when $x\to\pm\infty$ and satisfy the condition

$$\int_{-\infty}^{\infty}\left(\left(1+|x|\right)|u(x,t)|+\sum_{j=1}^{3}\left|\frac{\partial^j u(x,t)}{\partial x^j}\right|\right)dx<\infty\ , \tag{7}$$

for all $t\geq 0$.

As it is shown in [7, pp. 488-492] and [8, pp.1341–1356], the following Theorem is valid.

Theorem. If the potential function $u(x,t)$ is a solution of the equation (6) in the class of functions (7), then the scattering data of the problem (2) with the function $u(x,t)$ depend on *t* as follows:

$$\frac{dr^+}{dt}=8ik^3\ r^+-\frac{1}{2ika^2(k)}\int_{-\infty}^{\infty}G(x,t)g^2dx\,,\ \mathrm{Im}\,k=0,$$

$$\frac{dB_n}{dt}=8\chi_n^3B_n-\frac{1}{2\chi_n}\int_{-\infty}^{\infty}G(x,t)g(x,i\chi_n,t)h_n(x,t)dx,$$

$$\frac{d\chi_n}{dt}=-\frac{1}{2\chi_n}\frac{\int_{-\infty}^{\infty}Gg^2(x,i\chi_n,t)dx}{\int_{-\infty}^{\infty}g^2(x,i\chi_n,t)dx}\,,\ n=1,2,...,N\,. \tag{8}$$

3.Results

Let us apply the result of theorem for the case $G(x,t)=\varepsilon\frac{\partial^2u}{\partial x^2}$ and $u(x,t)=-2\chi^2\,\mathrm{sech}^2\,z$, where $z=\chi(x-\xi)$.Now, we determine the dependence of the parameters of the soliton χ and ξ on time. In this case, the Jost solution of

$$-y''-2\chi^2\,\mathrm{sech}^2\,zy=k^2y,\ \ x\in R$$

has the form

$$f(x,k,t)=\frac{k+i\chi thz}{k+i\chi}e^{ikx}\,, \tag{9}$$

$$g(x,k,t)=\frac{k-i\chi thz}{k+i\chi}e^{-ikx}\,. \tag{10}$$

When $k=i\chi$, we have

$$f(x,i\chi,t)=\frac{1}{2}e^{-\chi\xi}\,\mathrm{sech}\,z\,,\ g(x,i\chi,t)=\frac{1}{2}e^{\chi\xi}\,\mathrm{sech}\,z\,.$$

Accordingly,

$$B_1=\frac{g(x,i\chi,t)}{f(x,i\chi,t)}=e^{2\chi\zeta}\,. \tag{11}$$

The perturbation of the eigenvalue is obtained from (8), which takes the form

$$\frac{d\chi}{dt}=-\frac{1}{2\chi}\frac{\int_{-\infty}^{\infty}Gg^2(x,i\chi,t)dx}{\int_{-\infty}^{\infty}g^2(x,i\chi,t)dx}=-\frac{\varepsilon}{4\chi}\int_{-\infty}^{\infty}u_{xx}\,\mathrm{sec}\,h^2zdz\,. \tag{12}$$

Using $\int_{-\infty}^{\infty} \operatorname{sech}^4 z dz = \frac{4}{3}$ and $\int_{-\infty}^{\infty} \operatorname{sech}^6 z dz = \frac{16}{15}$ the equality(12)can be written as

$$\frac{d\chi}{dt} = -\frac{8}{15}\varepsilon\chi^3. \quad (13)$$

The dependence of the phase term on time $\xi(t)$ is obtained from the dependence on time $B_1(t)$ and relation (11):

$$\frac{dB_1}{dt} = \left(2\xi\frac{d\chi}{dt} + 2\chi\frac{d\xi}{dt}\right)e^{2\chi\xi}.$$

Using (9), (10) and (5), we get

$$h_n(x) = ie^{\chi\xi}\left(\frac{1}{2}sh2z - \chi x\right)\sec hz,$$

$$\frac{dB_1}{dt} = 8\chi^3 B_1 - \frac{1}{2}e^{2\chi\xi}\int_{-\infty}^{\infty} G(x,t)\left(sh2z - 2z + 2\chi\xi\right)\sec h^2 z dz = e^{2\chi\xi}(8\chi^3 - \frac{32}{15}\xi\varepsilon\chi^5), \quad (14)$$

From (14), we can write

$$\frac{d\xi}{dt} = 4\chi^2 - \frac{8}{15}\xi\varepsilon(2\chi^4 - \chi^2).$$

By integrating, we get the following expression

$$\xi = \xi_0\chi^4\chi_0^{-4}\exp(4\chi^2 - 4\chi_0^2) + 4\chi_0^4\int_0^t \chi^{-2}\exp(4\chi_0^2 - 4\chi^2)d\tau. \quad (15)$$

By using the expressions for the χ and ξ, we can finally write the solution as

$$u(x,t) = -2\left(\chi_0^{-2} + \frac{4}{15}\varepsilon t\right)^{-1}\operatorname{sech}^2\sqrt{\left(\chi_0^{-2} + \frac{4}{15}\varepsilon t\right)^{-1}}(x -$$

$$-\xi_0\chi^4\chi_0^{-4}\exp(4\chi^2 - 4\chi_0^2) - 4\chi_0^4\exp(4\chi_0^2)\int_0^t \chi^{-2}\exp(-4\chi^2)dt). \quad (16)$$

For example, we will solve the following Cauchy‘s problem:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - 6u\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} = \varepsilon\frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

$$u(x,0) = -2\operatorname{sech}^2 x.$$

First, we find a solution of the direct problem for the following equation:

$$-y'' - 2\operatorname{sech}^2 x\, y = k^2 y,\ x \in R.$$

As a result, we obtain the following Scattering Data

$$a(k,t) = \frac{k-i}{k+i},\ N = 1,\ r^+(k,t) = 0,\ B_1 = 1,\ \chi_1 = 1.$$

Using the equations (13) and (15) we find of χ and ξ depending on t:

$$\chi(t) = \left(\frac{4}{15}\varepsilon t + 1\right)^{-\frac{1}{2}},$$

$$\xi(t) = \chi^4\exp(4\chi^2 - 4) + 4\int_0^t \chi^{-2}e^{4-4\chi^2}dt.$$

By using the expressions for the χ and ξ we can finally write the solution as

$$u(x,t) = -2\left(1 + \frac{4}{15}\varepsilon t\right)^{-1}\operatorname{sech}^2\sqrt{\left(1 + \frac{4}{15}\varepsilon t\right)^{-1}}(x - \chi^4 e^{4\chi^2-4} - 4\int_0^t \chi^{-2}e^{4-4\chi^2}d\tau).$$

4. Conclusion

In this paper, we have studied the properties of the soliton solution of the KdV equation which is used to describe plane waves on shallow polluted waters, as well as appearing in other applied areas. With the

changes of variables, this equation has been reduced to the form (1). Using inverse scattering techniques, we have found the form of a solitary-wave solution to a KdV equation in the presence of perturbations. Whereas the unperturbed KdV equation has a soliton solution (16). Pollution affects the distribution of waves on shallow water. In the presence of an increase in density, the amplitude, and speed of wave distribution decrease.

REFERENCES:

1. **Gardner C.S., Grinl.M., Kruskal M.D., Miura R.M. Method for solving the Korteweg-de Vries equation** [Tekst]:/ GardnerC.S., GrinI.M., KruskalM.D., MiuraR.M. Phys. Rev. Lett., 1967. Vol. 19, pp. 1095-1097.

2. **Lax P.D. Integrals of nonlinear equations of evolution and solitary waves** [Tekst]:/ LaxP.D. Comm. Pure Appl. Math., 1968, No.21, pp. 467-490.

3. **Karpman V. I.,Maslov E. M. Perturbation theory for solitons** [Tekst]:/Karpman V. I.,MaslovE. M. Sov. Phys. JETP, 1977, 46(2), pp. 281-291.

4. **Babadjanova A., Kriecherbauer T., Urazboev G. The periodic solutions of the discrete modified KdV equation with a self-consistent source** [Tekst]:/ Babadjanova A., Kriecherbauer T., Urazboev G. Applied Mathematics and Computation, 2020, 376, pp. 125-136

5. **Urazboev G.U., Xoitmetov U.A., Babadjanova A.K. Integration of the Matrix Modified Korteweg-de Vries Equation with an Integral-Type Source** [Tekst]:/Urazboev G.U., Xoitmetov U.A., Babadjanova A.K. Theoretical and Mathematical Physics, 2020, 203 (3), pp.734-746

6. **Urazboev G.U., Babadjanova A.K. On the Integration of the matrix modified Korteweg-de Vries equation with a self-consistent source** [Tekst]:/ Urazboev G.U., Babadjanova A.K. Tamkang Journal of Mathematics, 2019, 3(50), pp.281-291

7. **Mel'nikov V.K. Exact solutions of the Korteweg-de Vries equation with a self-consistent source** [Tekst]:/Mel'nikov V.K.Physics Letters A, 1988, Vol. 128, Issue 9, pp. 488-492.

8. **Urazboev G.U., Khasanov A.B. Integrating the Korteweg–de Vries Equation with a Self-Consistent Source and "Steplike" Initial Data** [Tekst]:/ Urazboev G.U., Khasanov A.B. Theoretical and Mathematical Physics, 2001, Vol. 129, pp.1341–1356.

Information about authors:

Gayrat Urazalievich Urazboev – doctor of Physical and Mathematical Sciences, Urgench State University, 220100 Uzbekistan, Urgench, st. Khamid Alimdjan, 14, e-mail: gurazboev@urdu.uz

Baymankulov Abdykarim – doctor of physical and mathematical sciences Kostanay Regional University, Kazakhstan, 110000, Kostanay, st.Pavlova, 68 - 5, e-mail: bat_56@mail.ru

Anvar Aknazarovich Reyimberganov – candidate of Physical and Mathematical Sciences, head of the Department of Mathematical Engineering, Urgench State University, 220100 Uzbekistan, Urgench, st. KhamidAlimdjan, 14, e-mail: anvar@urdu.uz

Гайрат Уразалиевич Уразбоев – доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, 220100 Узбекистан, г. Ургенч, ул. Хамид Алимджан, 14, e-mail: gurazboev@urdu.uz

Байманкулов Абдыкарим Тунгушбаевич. – доктор физико-математических наук, Костанайский региональный университет, Казахстан, 110000, г.Костанай, Павлова 68 - 5, e-mail: bat_56@mail.ru

Анвар Акназарович Рейимберганов – кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой «Математическая инженерия» Ургенчского государственного университета, 220100 Узбекистан, г. Ургенч, ул. Хамид Алимджан, 14, e-mail:anvar@urdu.uz

Гайрат Уразалиевич Уразбоев – физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, 220100 Өзбекстан, Ургенч қаласы, Хамид Алимжан көшесі, 14, e-mail: gurazboev@urdu.uz

Байманкулов Абдыкарим Тунгушбаевич – физика-математика ғылымдарының докторы, Қостанай Өңірлік университеті, Қазақстан, 110000, Қостанай қ., Павлова 68-5, e-mail: bat_56@mail.ru

Анвар Акназарович Рейимберганов – физика-математика ғылымдарының кандидаты, Ургенч мемлекеттік университетінің "Математикалық инженерия" кафедрасының меңгерушісі, 220100 Өзбекстан, Ургенч қаласы, Хамид Алимжан көшесі, 14, e-mail:anvar@urdu.uz

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ДАУГАЛИЕВА А.Т. МУСАЕВА А.К. АЙТКУЛОВА А. — МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ БРУЦЕЛЛЕЗА, ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РК…….. 3

НИКОЛАЕВА О.Н. МАНУРОВА Э.Р. — СОВРЕМЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНОЙ ЛЕЙКЕМИИ КОШЕК……. 9

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ДЕРХО М.А. БАЛАБАЕВ Б.К. — ҚАЗАҚТЫҢ АҚБАС СИЫРЛАРЫНЫҢ АҒЗАСЫНДА ЕМІЗУ КЕЗЕҢІНДЕГІ МАЙ АЛМАСУЫНЫҢ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТИРЕОИДТЫ РЕТТЕЛУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ..... 13

ПАПУША Н. В. ГУЛЯЕВА Е.В. — МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ВЫМЕНИ КРОССИРОВАННЫХ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ…… 20

ПЕДАГОГИКА ҒЫЛЫМДАРЫ – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

AKHMETKALIYEVA R.A. — APPLICATION OF ONLINE RESOURCES AND TOOLS IN THE ENVIRONMENT OF BLENDED LEARNING…….. 26

БЕГЕЖАНОВА Р.К. — АРНАЙЫ БІЛІМ БЕРУДЕ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАТИВТІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТҮЗЕТЕ-БІЛІМ БЕРУ МҮМКІНДІКТЕРІ..... 30

ЕЛИЗАРОВА Е.И. — ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБУЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА…… 37

ФИЛОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

KUNGUROVA O.G. GORAEVA S.V. AFANASYEVA I.V. — «STEPPE» AS AN IMAGE AND CONCEPT IN KAZAKHSTANI LITERARY AND ARTISTIC TRADITION…….. 42

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР – ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

ГОФФМАН В.Г. ЛАВРЕНТЬЕВА С.А. — ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЁРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА $RbAg_4I_5$…….. 47

URAZBOEV G.U. BAYMANKULOV A.T. REYIMBERGANOV A.A. — PLANE WAVES ON SHALLOW POLLUTED WATERS…… 54

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.

Соблюдение норм научной этики является обязательным требованием для всех авторов, присылающих свои статьи для опубликования в нашем журнале по следующим специальностям:

- сельскохозяйственный науки;
- ветеринарные науки;
- гуманитарные науки;
- экономические науки;
- технические науки;
- юридические науки.

Представляя текст работы для публикации в журнале автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в статье, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

Редакционная коллегия оставляет за собой право **проверки статьи на % оригинальности** (рекомендуемый процент 60) по доступным системам проверки на антиплагиат и отклонения **статей, не соответствующим оформлению** без объяснения причин.

Условия для размещения статьи в журнале:

- **две положительные рецензии,** ведущих специалистов по данной отрасли, заверенные печатью **отдела кадров или ученого секретаря** учреждения;

- **аннотация и название статьи *<u>на трех языках</u>*** (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 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.;**

- электронная версия статьи с аннотациями, рецензии, 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 КРУ им. А. Байтурсынова, главного редактора журнала «3i» **№ 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; хоздоговорах; 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 3 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**.

 Статьи, поступившие в редакцию, отправляются на анонимное рецензирование.

 Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение двух дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию, к повторному рассмотрению в данный номер не принимаются. Исправленные варианты статей присылаются в редакцию.

 Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

 После опубликования статьи авторам высылается **по электронной почте PDF файл** верстки журнала.

Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию, необходимо произвести оплату по реквизитам, указанным ниже. Авторы, оформившие подписку на журнал, освобождаются от оплаты за одну статью в каждом номере.

Стоимость одной полной и неполной страницы:

- для сотрудников КРУ им. А. Байтурсынова – 1000 (одна тысяча) тенге;
- для сторонних авторов – 2000 (две тысячи) тенге.

***Порядок расположения структурных элементов статьи*:**

- статья должна содержать УДК http://grnti.ru/ - **первая строка, слева;**

- заголовок статьи **(прописными буквами, полужирным шрифтом),** ФИО автора (фамилия полностью и инициалы) (**не более 3-х авторов),** его ученая степень, звание, место работы (должность, название предприятия, организации, учреждения) и набранная **курсивом аннотация и ключевые слова (3-5 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 РФ, Хабаровск). Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью. **Объем аннотации – 150-180 слов** (курсивом, обычным шрифтом), абзацев быть не должно;

- таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными;

- 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 (297х210 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), адрес с указанием почтового индекса, **контактные телефоны (мобильные),** факс, **e-mail** (на русском, казахском и английском языках).

Наши реквизиты:

НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова»
Республика Казахстан
г. Костанай, 110000
ул. Байтурсынова, 47
тел/факс 8 (7142) 51-11-45
ИИК KZ61914092203KZ002CJ внебюджет
БИН 200740006481
БИК: SABRKZKA

Филиал ДБ АО «Сбербанк»
РНН банка 391700078345
Кбе 16
Контактные телефоны:
факс (8-7142) 55-85-96, тел (8-7142) 39-01-88
110000, г.Костанай, улица Тауелсиздик 118, каб.118
КРУ им.А.Байтурсынова,
Департамент науки и послевузовского образования
редакция журнала «3i»

Журнал А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ғылым және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бөлімінде теріліп, беттелді
Компьютерлік беттеу: Худякова С.П.
Мекен-жайымыз:
110000, Қостанай қ., Тәуелсіздік 118, 118 каб
Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96
E-mail: 3i_ksu@mail.ru
маусым 2021ж. басуға берілді.
Пішімі 60*84/18
Таралымы 300
маусым 2021ж. Тапсырыс № 016
А. Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университетінде басылған
Қостанай қ., Тәуелсіздік 118

Журнал набран и сверстан в отделе науки и послевузовского образования Костанайского регионального университета им. А.Байтурсынова
Компьютерная верстка: Худякова С.П.
Наш адрес:
110000, г. Костанай, Тауелсиздик 118, каб.118
Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96
E-mail: 3i_ksu@mail.ru
Подписано в печать июнь 2021г.
Формат 60*84/18
Тираж экз. 300
июнь 2021 Заказ № 016
Отпечатано в Костанайском региональном университете им.А.Байтурсынова
г. Костанай, ул. Тауелсиздик 118