



BAITURSYNOV
UNIVERSITY

ISSN 2226-6070



0 3

**Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті**

**Костанайский региональный университет
имени Ахмета Байтурсынова**

№ 1 2022 «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**



№ 1 2022

**Ахмет Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті**



**КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ**

**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**Наурыз (март)
№1 2022**

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

2022 ж. наурыз, № 1

№ 1 март 2022 г.

Жылына төрт рет шығады

Выходит 4 раза в год

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

Меншік иесі:

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Собственник:

Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынова

Бас редакторы / Главный редактор:

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

Бас редактордың орынбасары / Заместитель главного редактора:

Ташетов А.А., PhD докторы / доктор PhD

Редакциялық кеңес / Редакционный совет:

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

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

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

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

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

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

УДК 636.612.128.014.46

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_3

**АЦЕТИХОЛИНЭСТЕРАЗА И ЕЁ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ
ЭРИТРОГРАММЫ ПРИ МЕТАЛЛОТОКСИКОЗЕ**

Дерхо М.А. – доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой естественнонаучных дисциплин
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк Челябинская обл.

Ткаченко Л.А. – магистрант, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк Челябинская обл.

Изучена информативность активности ацетилхолинэстеразы в оценке изменений формы, размера и количества эритроцитов в условиях низко дозового поступления в организм животных соединений свинца и кадмия. В ходе исследований установлено, что при токсикозе уменьшалось количество эритроцитов в крови крыс (в I-ой группе на 47,01%, во II-ой – на 52,71%, в III-ей – 29,12%), определяя направленность изменения гемоглобина и гематокрита. Степень сдвигов при использовании металлического коктейля была менее выражена, что отражает наличие антагонистических взаимоотношений между металлами. Величина расчетных параметров эритрограммы (МСН, МСНС, МСV) свидетельствовала об увеличении объема красных клеток (макроцитоз), повышения в них количества гемоглобина при сохранении или незначительном уменьшении «упаковки» белка в клетках. Активность ацетилхолинэстеразы в гемолизате эритроцитов уменьшалась в ходе эксперимента и наиболее значимо при введении металлического коктейля (на 56,37%). Фермент при свинцовом токсикозе статистически значимо коррелировал с гемоглобином ($r=0,73-0,92$), при кадмиевом – с количеством эритроцитов ($r=0,82-0,83$) и гемоглобина ($r=0,88$), при свинцово-кадмиевом – с числом эритроцитов ($r=0,79-0,86$), гемоглобина ($r=0,76-0,79$) и МСН ($r=-0,66 - -0,74$).

Ключевые слова: эритрограмма, металлы, токсикоз, ацетилхолинэстераза, корреляции

ACETYLCHOLINESTERASE AND ITS ROLE IN ERYTHROGRAM FORMATION IN METALLOTOXICOSIS

Derkho M.A. – Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Natural Sciences of the South Ural State University, Troitsk, Chelyabinsk Region.

Tkachenko L.A. – Master's student, South Ural State University, Troitsk, Chelyabinsk region.

The informative value of acetylcholinesterase activity in assessing changes in the shape, size and number of red blood cells under conditions of low-dose intake of lead and cadmium compounds into the animal body was studied. It was found that with toxicosis, the number of red blood cells decreased (in group I by 47.01%, in group II by 52.71%, in group III by 29.12%), determining the direction of changes in hemoglobin and hematocrit. The degree of shifts when using a metal cocktail was less pronounced, which reflects the presence of antagonistic relationships between metals. The value of the calculated parameters of the erythrogram (MSN, MSNS, MCV) indicated an increase in the volume of red cells (macrocytosis), an increase in the amount of hemoglobin in them while maintaining or slightly reducing the "packaging" of protein in cells. The activity of acetylcholinesterase in erythrocyte hemolysate decreased during the experiment and most significantly with the introduction of a metal cocktail (by 56.37%). An enzyme with lead toxicosis statistically significantly correlated with hemoglobin ($r=0.73-0.92$ ft), with cadmium - with the number of erythrocytes ($r=0.82-0.83$) and hemoglobin ($r=0.88$), with lead and cadmium - with the number of erythrocytes ($r=0.79-0.86$), hemoglobin ($r=0.76-0.79$) and MCH ($r=-0.66 - -0.74$).

Keywords: erythrogramma, metals, toxicity, acetylcholinesterase, correlation

**АЦЕТИХОЛИНЭСТЕРАЗА ЖӘНЕ ОНЫҢ МЕТАЛЛОТОКСИКОЗДАҒЫ
ЭРИТРОГРАММАНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНДАҒЫ РӨЛІ**

Дерхо М.А. – биол. ғылым докторы, профессор, ФМБОУ Оңтүстік Орал МАУ жаратылыстану ғылымдары кафедрасының меңгерушісі, Троицк қаласы, Челябі обл.

Ткаченко Л. А. – магистрант, ФМБОУ Оңтүстік-Орал МАУ, Троицк қ., Челябі обл.

Ацетилхолинэстераза белсенділігінің жануарлар организміне қорғасын мен кадмий қосылыстарының төмен дозалы түсуі жағдайында эритроциттер пішінінің, мөлшерінің және санының өзгеруін бағалаудағы ақпараттылығы зерттелді. Зерттеу барысында токсикоз кезінде гемоглобин мен гематокриттің өзгеру бағытын анықтай отырып, егеуқұйрықтардың қанындағы эритроциттер саны (I топта-47,01%, II топта-52,71%, III топта – 29,12%) төмендегені анықталды. Металл коктейлін қолдану кезіндегі ығысу дәрежесі аз байқалды, бұл металдар арасындағы

антагонистік қатынастардың болуын көрсетеді. Эритрограмманың есептік параметрлерінің шамасы (МСН, МСНС, МСV) қызыл жасушалар көлемінің ұлғаюын (макроцитоз), жасушалардағы ақуыздың «орамасының» сақталуы немесе шамалы азаюы кезінде оларда гемоглобин мөлшерінің артуын айғақтады. Эритроциттер гемолизатындағы ацетилхолинэстеразаның белсенділігі эксперимент барысында азайды және металл коктейлін енгізген кезде анағұрлым маңызды болды (56,37%-ға). Қорғасын токсикозы бар Фермент гемоглобинмен ($r=0,73-0,92$), кадмиймен – эритроциттер санымен ($r=0,82-0,83$) және гемоглобинмен ($r=0,88$), қорғасын-кадмиймен - эритроциттер санымен ($r=0,79-0,86$), гемоглобинмен ($r=0,76-0,79$) және ХНО ($r= -0,66 - -0,74$).

Түйінді сөздер: эритрограмма, металдар, токсикоз, ацетилхолинэстераза, корреляциялар

Введение. Широкое использование соединений кадмия и свинца в промышленности и сельском хозяйстве инициирует поступление данных элементов в окружающую среду, включение в пищевые цепи, что увеличивает вероятность их прямого или косвенного воздействия на организм животных и человека [1, с. 1-19]. Известно, что низкодозовое поступление данных металлов в животный организм вызывает появление большого количества изменений, обусловленных их связыванием в клетках-мишенях с белковыми молекулами, в том числе и ферментами, модификацией структуры и функций ДНК, повышением скорости перекисного окисления липидов (окислительный стресс) и т.д. [2, с. 12-19]. При этом свинец и кадмий не обладают биологической активностью, а проявляют только токсические свойства (вероятно через механизмы апоптоза), выраженность которых увеличивается по мере их депонирования в мишенях [3, с. 828-835].

Установлено, что свинец и кадмий влияют на биохимические и физиологические функции эритроцитов [4, с. 61-66], так как они инициируют окислительное повреждение их мембранных структур. Этому способствует и высокое содержание в клетках оксигемоглобина, и значительный уровень полиненасыщенных жирных кислот в их плазматических мембранах [5, с. 149-153]. Окислительное повреждение определяет появление морфологических изменений в эритроцитах, что отражается на их способности к деформации, лежащей в основе капиллярного газообмена, а также времени жизни в циркуляторном русле [3, с. 828-835]. По данным [6, с. 232-238] основной причиной старения эритроцитов и удаления из кровеносного русла является окислительный стресс, сопровождающийся повреждением компонентов клеточных мембран. При этом в роли маркера «возраста» красных клеток может выступать фермент ацетилхолинэстераза, который связан с мембранными структурами клеток и участвует в поддержании формы и размера [7, с. 445-449]. Хотя эритроциты имеют защитные биологические механизмы от окислительного повреждения, но изменения мембранных структур под действием патологических агентов сопряжены только с изменением активности ацетилхолинэстеразы [5, с. 149-153].

Основываясь на том, что поступление токсичных тяжелых металлов в организм животных изменяет баланс между окислительной и антиоксидантной системами, инициируя повреждение клеточных мембран, в том числе и эритроцитов, **целью** данного исследования явилась изучение информативности активности ацетилхолинэстеразы в оценке изменений формы, размера и количества эритроцитов в условиях низко дозового поступления в организм животных соединений свинца и кадмия.

Материалы и методы исследования. Дизайн исследования и используемые методические приемы одобрены комиссией по биоэтике Южно-Уральского государственного аграрного университета. В работе руководствовались принципами Хельсинской декларации и правилами работы с экспериментальными животными.

Дизайн исследования предусматривал модель подострого экспериментального металлтоксикоза. В качестве токсических реагентов применяли ацетат свинца в виде $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \times 3\text{H}_2\text{O}$ и сульфат кадмия в виде $\text{CdSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$. Из данных солей готовили 0,5% водные растворы.

Эксперимент выполнен на крысах-самцах линии Wistar, полученных и выращенных в условиях вивария университета. Возраст животных на момент формирования опытных групп составлял 6 недель, масса тела 210-230 г. Лабораторные животные случайным образом были разделены на три опытные группы ($n=15$) с учетом клеточного содержания. Для инициации токсикоза крысам опытных групп перорально при помощи желудочного зонда задавали водные растворы металлов в объеме 1,0 мл (1/20 ЛД₅₀) в течение 30 суток.

В I-ой опытной группе использовали соль свинца, во II-ой – соль кадмия и III-ей - коктейль из солей кадмия и свинца в эквивалентном соотношении [8, с. 92-97].

Кровь для исследований брали непосредственно из сердца, используя эфирный наркоз, до (фон), через 15 и 30 суток интоксикации, стабилизировали при помощи ЭДТА. В каждый срок исследования эвтаназии подвергали по 5 особей.

Полученную кровь использовали: 1) для определения эритрограммы при помощи гематологического анализатора Mindray BC-5150 (Китай); 2) получения эритроцитарной массы. С этой целью кровь центрифугировали (1500 об/мин), плазму декантировали, а полученный осадок (эритроциты)

промывали физиологическим раствором и использовали для приготовления 5%-ной клеточной суспензии (гемолизат эритроцитов), используя в качестве растворителя 0,1М трис-буфер и физраствор (1:1). Активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в гемолизате эритроцитов определяли, используя готовые наборы реактивов ООО «ДИАКОН-ВЕТ» (г. Пущино).

Статистическая обработка данных выполнена при помощи пакета прикладной программы «Версия». Она предусматривала определение средней величины и её стандартной ошибки; связи между признаками по величине коэффициента корреляции по Пирсону.

Результаты исследования. Как известно, после попадания в организм свинец и кадмий транспортируются в циркуляторном русле не только при помощи транспортных белков, но и эритроцитов [9, с. 75-80]. При этом кадмий в эритроцитах преимущественно связывается с мембранными белками [10, с. 208-222], а свинец, наоборот, с гемоглобином [11, с. 582]. Следовательно, эритроциты служат не только транспортной системой металлов, но и мишенью их токсического действия.

Влияние токсикантов на основные и расчетные показатели эритрограммы зависели от вида металла, способа введения и срока исследований (табл. 1).

Так, кадмий и свинец при изолированном поступлении в организм лабораторных животных вызывали уменьшение количества эритроцитов, гемоглобина и гематокрита в крови. Данные изменения наиболее выражены были в конце эксперимента. Так количество эритроцитов в I-ой группе крыс уменьшалось на 47,01%, а во II-ой – на 52,71%, что было результатом способности металлов прямо или опосредованно вызывать внутрисосудистый гемолиз красных клеток в кровеносном русле, а также снижать пролиферативную активность органов кроветворения [12, с. 12372-12383]. Соответственно изменение концентрации эритроцитов отражалось на величине сопряженных с ними параметров – гемоглобине и гематокрите. При этом наиболее сильно на параметры красной крови влиял при пероральном поступлении кадмий, что отражало его более высокую токсичность, по сравнению со свинцом, для кроветворной системы. К аналогичным выводам в своих исследованиях пришли [13, с. 435857].

Таблица 1 – Основные и расчетные показатели эритрограммы (n=15)

Показатели эритрограммы	До токсикоза (фон)	15 сут. токсикоза	30 сут токсикоза
I опытная группа (Pb)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,68±0,10	4,12±0,15*	3,54±0,05*
Гемоглобин, г/л	145,60±1,70	115,70±2,16*	105,40±2,45*
Гематокрит, %	42,36±0,13	36,30±0,06*	32,50±0,18*
МСН, пг	21,79±0,22	28,08±0,21*	29,77±0,08*
МСНС, г/л	34,37±0,16	31,87±0,13	32,43±0,39
МСV, фл	63,41±0,35	88,11±0,44*	91,81±0,51*
II опытная группа (Cd)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,02±0,03	3,81±0,05*	3,32±0,04*
Гемоглобин, г/л	154,30±2,00	109,10±2,58*	99,20±2,05*
Гематокрит, %	44,20±0,14	34,20±0,21*	31,30±0,31*
МСН, пг	21,98±0,11	28,63±0,17*	29,87±0,12*
МСНС, г/л	34,91±0,22	31,90±0,36	31,69±0,41
МСV, фл	62,96±0,16	89,76±0,35*	94,27±0,43*
III опытная группа (Pb + Cd)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,28±0,09	5,59±0,08*	5,16±0,02*
Гемоглобин, г/л	158,40±1,19	126,70±2,12*	119,60±2,14*
Гематокрит, %	47,60±0,08	43,10±0,09*	40,10±0,11*
МСН, пг	21,75±0,10	22,66±0,17	23,17±0,18
МСНС, г/л	33,27±0,08	29,40±0,40	29,82±0,46
МСV, фл	65,38±0,19	77,10±0,32*	77,71±0,27*

Примечание: * - $p < 0,05$ по отношению к фону

Однако, при введении коктейля, состоящего из равного количества кадмия и свинца, эффект металлов на вариабельность основных параметров эритрограммы был наименьшим (табл. 1). В конце эксперимента количество эритроцитов, гемоглобина и гематокрита уменьшилось только на 29,12; 24,49 и 15,76%. Это дает основание предположить, что свинец и кадмий уже на уровне всасывания конкурировали друг с другом за «транспортные» системы, ограничивая желудочно-кишечную абсорбцию. Кроме этого, металлы, возможно, обладали разной биодоступностью для клеток-мишеней, а также проявляли антагонизм в борьбе за белки-переносчики в кровеносном русле

[Wu X., 2016]. Аналогичные данные были получены нами при сочетании кадмиевого токсикоза с поступлением наночастиц серебра [14, с. 56-58; 15, с. 84-87].

Расчетные показатели эритрограммы тоже зависели от способа поступления металлов в организм лабораторных животных. Так, при изолированном поступлении свинца и кадмия, во-первых, увеличивался объем эритроцитов на 44,78 и 49,73% соответственно (табл. 1). При этом прослеживается прямая зависимость: чем больше уменьшилось количество эритроцитов, тем более сильно увеличился средний корпускулярный объем красных клеток. Это можно считать проявлением адаптации эритроцитов к существующему уровню «оборота» клеток в кровотоке. Появление макроцитов в крови лабораторных животных позволяло содержать большее количество гемоглобина, так как величина МСН возрастала на 35,89-36,62%. Однако размер эритроцитов не был адекватен концентрации гемоглобина, что снижало плотность его «упаковки» в цитоплазме клеток (МСНС уменьшалось на 5,64-9,22%).

Величина расчетных показателей в третьей группе лабораторных животных, при использовании коктейля из металлов, менее значительно изменялась (табл. 1). При этом в крови животных тоже появлялись эритроциты – макроциты (MCV увеличилось на 18,86%), которые содержали «не эквивалентное» размеру клеток количество гемоглобина (МСН повысилось на 6,52%), но он более плотно располагался в цитоплазме клеток (МСНС уменьшалось на 10,36%).

Следовательно, в условиях изолированного и комбинированного воздействия свинца и кадмия в организме лабораторных крыс развивалась макроцитарная анемия, при которой увеличивалась величина MCV, МСН, а МСНС слегка снижалось, но в пределах нормы.

Мы уже отмечали, что одним из механизмов гемолиза эритроцитов является окислительный стресс, индуцированный металлами. Производство свободных радикалов кислорода и перекисное окисление мембранных липидов влияло на морфологическую структуру клеток, вызывая их деструктивные изменения с последующей элиминацией из кровотока [4, с. 61-66], что приводит к развитию анемии. Поэтому мы попытались выяснить, как изменяется активность ацетилхолинэстеразы эритроцитов в ходе экспериментального токсикоза на фоне уменьшения количества эритроцитов в кровотоке и сокращения времени их жизни.

Как известно, АХЭ эритроцитов является мембраносвязанным ферментом, его период полураспада составляет 3 месяца, что соответствует времени жизни красных клеток в кровотоке [7, с. 445-449; 16, с. 62-67]. Логично предположить, что при снижении времени жизни клеток и появлении деструктивных изменений активность фермента снижается, как результат повышения скорости элиминации таких клеток из кровотока.

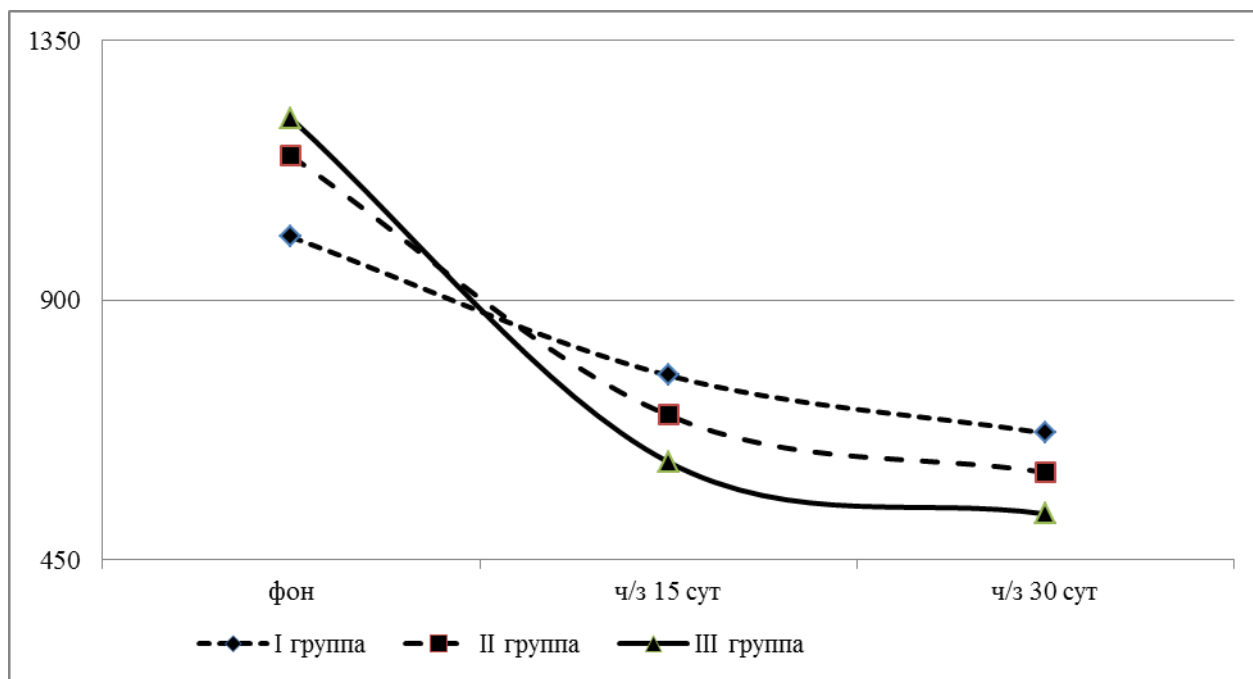


Рисунок 1 – Динамика АХЭ (Е/л) в гемоллизате эритроцитов

В ходе экспериментального токсикоза было установлено, что активность фермента планомерно снижалась у животных опытных групп, достигая минимального значения в конце исследований (рис. 1). Так, при изолированном поступлении свинца и кадмия убыль фермента составила 38,53 и 48,46%, а при использовании металлического «коктейля» – 56,37% (рис. 1).

Таблица 2 – Корреляции между активностью АХЭ показателями эритрограммы в статистических матрицах групп (n=15)

Показатели эритрограммы	До токсикоза (фон)	15 сут. токсикоза	30 сут. токсикоза
I опытная группа (Pb)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,82±0,17*	0,45±0,31	0,46±0,31
Гемоглобин, г/л	0,41±0,31	0,73±0,20*	0,92±0,14*
Гематокрит, %	0,28±0,34	0,37±0,32	0,51±0,28
МСН, пг	-0,27±0,35	-0,26±0,34	-0,41±0,30
МСНС, г/л	-0,12±0,35	-0,18±0,35	-0,03±0,35
MCV, фл	-0,19±0,35	-0,44±0,29	-0,31±0,33
II опытная группа (Cd)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,79±0,20*	0,82±0,16*	0,83±0,16
Гемоглобин, г/л	0,43±0,30	0,32±0,33	0,88±0,15*
Гематокрит, %	0,34±0,32	0,42±0,29	0,31±0,30
МСН, пг	-0,09±0,35	-0,29±0,33	-0,29±0,32
МСНС, г/л	-0,18±0,35	-0,09±0,35	0,43±0,30
MCV, фл	-0,05±0,35	-0,16±0,35	-0,27±0,34
III опытная группа (Pb + Cd)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,78±0,21*	0,79±0,18	0,86±0,16*
Гемоглобин, г/л	0,26±0,33	0,76±0,22*	0,79±0,18*
Гематокрит, %	0,60±0,28	0,10±0,35	0,52±0,24
МСН, пг	-0,25±0,34	-0,66±0,24	-0,74±0,22*
МСНС, г/л	-0,27±0,34	0,40±0,30	0,02±0,35
MCV, фл	-0,38±0,33	-0,54±0,25	-0,47±0,27

Примечание: * - $p < 0,05$

Считаем, что направленность активности АХЭ в гемолизате эритроцитов является следствием не только уменьшения количества эритроцитов в кровеносном русле крыс за счет повышения скорости их гемолиза при действии свинца и кадмия, но и изменения пространственной строения и гидрофильности плазматических мембран. По данным [17, с. 5670145] активность ацетилхолинэстеразы угнетается в гидрофобной среде за счет изменения степени ионизации активного центра фермента и, как следствие, его четвертичной и третичной структуры. Возможно, металлы обладают способностью связываться с АХЭ в мембранах эритроцитов, образуя стабильный надмолекулярный комплекс, что предотвращает возможность гидролиза ацетилхолина [18, с. 4055-4065]. Поэтому клиника металлтоксикоза предусматривает нервные явления [19, с. 8244-8259].

Для подтверждения сопряженности активности АХЭ эритроцитов с уровнем параметров эритрограммы мы определили корреляционные связи между признаками по Пирсону (табл. 2).

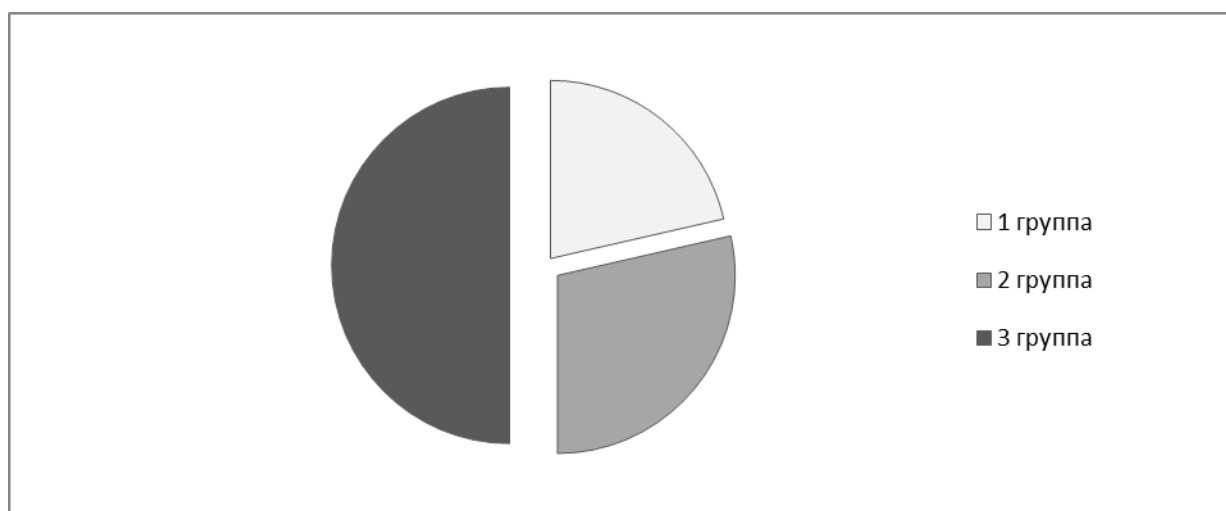


Рисунок 2 – Доля (%) достоверных корреляций в статистических матрицах

Анализ корреляционных связей между признаками показал, что в физиологических условиях АХЭ достоверно зависела от количества эритроцитов в кровеносном русле крыс ($r=0,78-0,82$), что обусловлено его закреплением в их мембранном каркасе. Однако данный факт мало влиял на его

корреляции с параметрами эритрограммы в ходе эксперимента. Так, ацетилхолинэстераза эритроцитов имела незначительное количество статистически значимых корреляций. Их доля в условиях свинцового токсикоза составила 16,67%, кадмиевого 22,22% и свинцово-кадмиевого 38,89% (рис. 2).

Свинец в организме лабораторных животных достоверно был связан с количеством гемоглобина ($r=0,73-0,92$), что указывает на способность металла посредством ингибирования активности фермента снижать сродство гемоглобина к кислороду [7, с. 445–449], иницируя гипоксию. В условиях кадмиевого токсикоза АХЭ статистически значимо коррелировала с количеством эритроцитов ($r=0,82-0,83$) и гемоглобина ($r=0,88$), определяя роль фермента в поддержании количества красных клеток и их газотранспортных свойств. При свинцово-кадмиевом токсикозе фермент коррелировал с числом эритроцитов ($r=0,79-0,86$), гемоглобина ($r=0,76-0,79$) и МСН ($r= -0,66 - -0,74$).

Таким образом, при поступлении токсичных металлов (свинец, кадмий) в организм крыс изолированно и в составе металлического коктейля выявляется однотипная динамика изменений параметров эритрограммы. Во-первых, уменьшалось количество эритроцитов (в I-ой группе на 47,01%, во II-ой – на 52,71%, в III-ей – 29,12%), определяя направленность изменения гемоглобина и гематокрита. Во-вторых, степень сдвигов при использовании металлического коктейля была менее выражена, что отражает наличие антагонистических взаимоотношений между металлами. В-третьих, величина расчетных параметров эритрограммы (МСН, МНС, МCV) свидетельствовала об увеличении объема красных клеток, повышения в них количества гемоглобина при сохранении или незначительном уменьшении «упаковки» белка в клетках. Активность ацетилхолинэстеразы в гемолизате эритроцитов уменьшалась в ходе эксперимента и наиболее значимо при введении металлического коктейля (на 56,37%). Фермент при свинцовом токсикозе статистически значимо коррелировал с гемоглобином ($r=0,73-0,92$), при кадмиевом – с количеством эритроцитов ($r=0,82-0,83$) и гемоглобина ($r=0,88$), при свинцово-кадмиевом – с числом эритроцитов ($r=0,79-0,86$), гемоглобина ($r=0,76-0,79$) и МСН ($r= -0,66 - -0,74$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Buha, A. Overview of Cadmium Thyroid Disrupting Effects and Mechanisms** / A. Buha, V. Matovic, B. Antonijevic, Z. Bulat, M. Curcic, E.A. Renieri, A.M. Tsatsakis, A. Schweitzer, D. Wallace // *Int. J. Mol. Sci.* – 2018. – Vol. 19. – P. 1-19. doi:10.3390/ijms19051501
2. **Green, A.J. The neurological toxicity of heavy metals: A fish perspective** / A.J. Green, A. Planchart // *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* – 2018. – Vol. 208. – P. 12-19. doi: 10.1016/j.cbpc.2017.11.008.
3. **Дерхо, М.А. Тяжелые металлы и оценка их влияния на функции щитовидной железы у животных** / М.А. Дерхо, Ж.С. Рыбьянова, Ф.Г. Гизатуллина // *АПК России.* – 2020. – Т. 27. – № 5. – С. 828-835.
4. **Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows** / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova, P. Burkov, T. Schnyakina, P. Shcherbakov, T. Shcherbakova, K. Stepanova, G. Kazhibayeva // *Inter. Journal of Veterinary Science.* – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61-66.
5. **Santi, A. Oxidative stress biomarkers and acetylcholinesterase activity in human erythrocytes exposed to clomazone (in vitro)** / A. Santi, C. Menezes, M.M. Duarte, J. Leitemperger, T. Lópes, V.L. Loro // *Interdiscip Toxicol.* – 2011. – Vol. 4(3). – P. 149-153. doi: 10.2478/v10102-011-0023-9.
6. **Freitas Leal, J.K. Acetylcholinesterase provides new insights into red blood cell ageing in vivo and in vitro** / J.K. Freitas Leal, M.J.W. Adjubo-Hermans, R. Brock, G.J.C.G.M. Bosman // *Blood Transfus.* – 2017. – Vol. 15(3). – P. 232-238. doi: 10.2450/2017.0370-16.
7. **Gupta, S. Correlation of Red Blood Cell Acetylcholinesterase Enzyme Activity with Various RBC Indices** / S. Gupta, V.S. Belle, R.K. Rajashekhar, S. Jogi, R.V. Krishnananda Prabhu // *Indian J Clin Biochem.* – 2018. – Vol. 33(4). – P. 445–449. doi: 10.1007/s12291-017-0691-0
8. **Ткаченко, Л.А. Токсические эффекты свинца и кадмия в составе «химического коктейля» в организме крыс** / Л.А. Ткаченко, М.А. Дерхо // *Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы XVI межд. науч.-практ. конф. молодых ученых.* – Великие Луки: РИО ВГСХА, 2021. – С. 92-97.
9. **Дерхо, М.А. Эритроциты как индикатор токсических эффектов свинца** / М.А. Дерхо, А.В. Баранникова // *Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарной медицины: теория и практика: Материалы национ. науч. конф. Института ветеринарной медицины.* Челябинск, 2018. – С. 75-80.
10. **Świergosz-Kowalewska, R. Cadmium distribution and toxicity in tissues of small rodents** / R. Świergosz-Kowalewska // *Microsc. Res. Tech.* – 2001. – Vol. 55. – P. 208–222. doi: 10.1002/jemt.1171.
11. **Abadin, H. Toxicological Profile for Lead. The United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry** / H. Abadin, A. Ashizawa, Y.-W. Stevens, F. Lladós, G. Diamond, G. Sage, M. Citra, A. Quinones, S.J. Bosch, S.G. Swarts. – Atlanta, GA, USA: 2007. – P. 582.

12. El-Boshy, M. **Studies on the protective effect of the artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract against cadmium toxicity-induced oxidative stress, hepatorenal damage, and immunosuppressive and hematological disorders in rats.** *Environ / M. El-Boshy, A. Ashshi, M. Gaith, N. Qusty, T. Bokhary, N. AlTa-weel, M. Abdelhady // Sci. Pollut. Res.* – 2017. – Vol. 24. – P. 12372–12383. doi: 10.1007/s11356-017-8876-x.
13. Abdou, H.M. **Protective role of omega-3 polyunsaturated fatty acid against lead acetate-induced toxicity in liver and kidney of female rats** / H.M. Abdou, M.A. Hassan // *BioMed Res. Int.* – 2014. – Vol. 2014. – P. 435857. doi: 10.1155/2014/435857.
14. Дерхо, М.А. **Особенности действия наночастиц серебра в организме коров чернопестрой породы** / М.А. Дерхо, И.Р. Шамсутдинова // *Достижения науки и техники АПК.* – 2017. – № 11. – С. 56-58.
15. Ткаченко, Е.А. **Влияние α -токоферола и наночастиц серебра на морфологический состав крови мышей при экспериментальной кадмиевой интоксикации** / Е.А. Ткаченко, М.А. Дерхо // *Известия ОГАУ.* – 2015. – № 1 (51). – С. 84-87.
16. Фаткуллина, Л.Д. **Показатели структуры мембраны и активность ацетилхолин-эстеразы эритроцитов пациентов с синдромом мягкого когнитивного снижения** / Л.Д. Фаткуллина, Е.М. Молочкина, О.М. Зорина, Д.Е. Подчуфарова, С.И. Гаврилова, Я.Б. Федорова, Т.П. Ключник, Е.Б. Бурлакова // *Журнал неврологии и психиатрии.* – 2013. – №6. – С. 62-67.
17. Duchnowicz, P. **Changes in Cholinesterase Activity in Blood of Adolescent with Metabolic Syndrome after Supplementation with Extract from *Aronia melanocarpa*** / P. Duchnowicz, A. Ziobro, E. Rapacka, M. Koter-Michalak, B. Bukowska // *Biomed Res Int.* – 2018. – Vol. 2018. – P. 5670145. doi: 10.1155/2018/5670145.
18. Kasteel, E.E.J. **Acetylcholinesterase inhibition in electric eel and human donor blood: an in vitro approach to investigate interspecies differences and human variability in toxicodynamics** / E.E.J. Kasteel, S.M. Nijmeijer, K. Darney, L.S. Lautz, J.L.C.M. Dorne, N.I. Kramer, R.H.S. Westerink // *Arch Toxicol.* – 2020. – Vol. 94(12). – P. 4055-4065. doi: 10.1007/s00204-020-02927-8.
19. Wu, X. **A review of toxicity and mechanisms of individual and mixtures of heavy metals in the environment.** *Environ / X. Wu, S.J. Cobbina, G. Mao, H. Xu, Z. Zhang, L. Yang // Sci. Pollut. Res.* – 2016. – Vol. 23(9). – P. 8244-8259. doi: 10.1007/s11356-016-6333-x.

REFERENCES:

1. Buha, A. **Overview of Cadmium Thyroid Disrupting Effects and Mechanisms** / A. Buha, V. Matovic, B. Antonijevic, Z. Bulat, M. Curcic, E.A. Renieri, A.M. Tsatsakis, A. Schweitzer, D. Wallace // *Int. J. Mol. Sci.* – 2018. – Vol. 19. – P. 1-19. doi:10.3390/ijms19051501
2. Green, A.J. **The neurological toxicity of heavy metals: A fish perspective** / A.J. Green, A. Planchart // *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* – 2018. – Vol. 208. – P. 12-19. doi: 10.1016/j.cbpc.2017.11.008.
3. Derho, M.A. **Derho, M.A. Tyazhelye metally i ocenka ih vliyaniya na funkcii shchitovidnoj zhelezy u zhivotnyh** / M.A. Derho, ZH.S. Ryb'yanova, F.G. Gizatullina // *APK Rossii.* – 2020. – T. 27. – № 5. – С. 828-835.
4. Derkho, M. **Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows** / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova, P. Burkov, T. Schnyakina, P. Shcherbakov, T. Shcherbakova, K. Stepanova, G. Kazhibayeva // *Inter. Journal of Veterinary Science.* – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61-66.
5. Santi, A. **Oxidative stress biomarkers and acetylcholinesterase activity in human erythrocytes exposed to clomazone (in vitro)** / A. Santi, C. Menezes, M.M. Duarte, J. Leitemperger, T. Lópes, V.L. Loro // *Interdiscip Toxicol.* – 2011. – Vol. 4(3). – P. 149-153. doi: 10.2478/v10102-011-0023-9.
6. Freitas Leal, J.K. **Acetylcholinesterase provides new insights into red blood cell ageing in vivo and in vitro** / J.K. Freitas Leal, M.J.W. Adjobo-Hermans, R. Brock, G.J.C.G.M. Bosman // *Blood Transfus.* – 2017. – Vol. 15(3). – P. 232-238. doi: 10.2450/2017.0370-16.
7. Gupta, S. **Correlation of Red Blood Cell Acetylcholinesterase Enzyme Activity with Various RBC Indices** / S. Gupta, V.S. Belle, R.K. Rajashekhar, S. Jogi, R.V. Krishnananda Prabhu // *Indian J Clin Biochem.* – 2018. – Vol. 33(4). – P. 445-449. doi: 10.1007/s12291-017-0691-0
8. Tkachenko, L.A. **Toksicheskie efekty svinca i kadmiya v sostave «himicheskogo koktejlya» v organizme krysa** / L.A. Tkachenko, M.A. Derho // *Nauchno-tehnicheskij progress v sel'skohozyajstvennom proizvodstve: materialy XVI mezhd. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh.* – Velikie Luki: RIO VGSKHA, 2021. – С. 92-97.
9. Derho, M.A. **Eritrocit kak indikator toksicheskikh efektov svinca** / M.A. Derho, A.V. Barannikova // *Aktual'nye voprosy biotekhnologii i veterinarnoj mediciny: teoriya i praktika: Materialy nacion. nauch. konf. Instituta veterinarnoj mediciny. CHelyabinsk, 2018.* – С. 75-80.
10. Świergosz-Kowalewska, R. **Cadmium distribution and toxicity in tissues of small rodents** / R. Świergosz-Kowalewska // *Microsc. Res. Tech.* – 2001. – Vol. 55. – P. 208-222. doi: 10.1002/jemt.1171.

11. Abadin, H. **Toxicological Profile for Lead. The United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry** / H. Abadin, A. Ashizawa, Y.-W. Stevens, F. Lladós, G. Diamond, G. Sage, M. Citra, A. Quinones, S.J. Bosch, S.G. Swarts. – Atlanta, GA, USA: 2007. – P. 582.
12. El-Boshy, M. **Studies on the protective effect of the artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract against cadmium toxicity-induced oxidative stress, hepatorenal damage, and immunosuppressive and hematological disorders in rats.** *Environ* / M. El-Boshy, A. Ashshi, M. Gaith, N. Qusty, T. Bokhary, N. AlTa-weel, M. Abdelhady // *Sci. Pollut. Res.* – 2017. – Vol. 24. – P. 12372–12383. doi: 10.1007/s11356-017-8876-x.
13. Abdou, H.M. **Protective role of omega-3 polyunsaturated fatty acid against lead acetate-induced toxicity in liver and kidney of female rats** / H.M. Abdou, M.A. Hassan // *BioMed Res. Int.* – 2014. – Vol. 2014. – P. 435857. doi: 10.1155/2014/435857.
14. Derho, M.A. **Osobennosti dejstviya nanochastic serebra v organizme korov cherno-pestroj porody** / M.A. Derho, I.R. SHamsutdinova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2017. – № 11. – S. 56-58.
15. Tkachenko, E.A. **Vliyanie α -tokoferola i nanochastic serebra na morfologicheskij sostav krovi myshej pri eksperimental'noj kadmievoj intoksikacii** / E.A. tkachenko, M.A. Derho // *Izvestiya OGAU.* – 2015. – № 1 (51). – S. 84-87.
16. Fatkullina, L.D. **Pokazateli struktury membrany i aktivnost' acetilholinesterazy eritrocitov pacientov s sindromom myagkogo kognitivnogo snizheniya** / L.D. Fatkullina, E.M. Molochkina, O.M. Zorina, D.E. Podchufarova, S.I. Gavrilova, YA.B. Fedorova, T.P. Klyushnik, E.B. Burlakova // *ZHurnal nevrologii i psikiatrii.* – 2013. – №6. – S. 62-67.
17. Duchnowicz, P. **Changes in Cholinesterase Activity in Blood of Adolescent with Metabolic Syndrome after Supplementation with Extract from *Aronia melanocarpa*** / P. Duchnowicz, A. Ziobro, E. Rapacka, M. Koter-Michalak, B. Bukowska // *Biomed Res Int.* – 2018. – Vol. 2018. – P. 5670145. doi: 10.1155/2018/5670145.
18. Kasteel, E.E.J. **Acetylcholinesterase inhibition in electric eel and human donor blood: an in vitro approach to investigate interspecies differences and human variability in toxicodynamics** / E.E.J. Kasteel, S.M. Nijmeijer, K. Darney, L.S. Lautz, J.L.C.M. Dorne, N.I. Kramer, R.H.S. Westerink // *Arch Toxicol.* – 2020. – Vol. 94(12). – P. 4055-4065. doi: 10.1007/s00204-020-02927-8.
19. Wu, X. **A review of toxicity and mechanisms of individual and mixtures of heavy metals in the environment.** *Environ* / X. Wu, S.J. Cobbina, G. Mao, H. Xu, Z. Zhang, L. Yang // *Sci. Pollut. Res.* – 2016. – Vol. 23(9). – P. 8244-8259. doi: 10.1007/s11356-016-6333-x.

Сведения об авторах:

Дерхо Марина Аркадьевна – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой Естественных дисциплин ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, Троицк, Челябинская обл., тел.: 89080471030, e-mail: khimieugavm@inbox.ru

Ткаченко Леонид Андреевич – магистрант, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, Троицк, Челябинская обл., e-mail: khimieugavm@inbox.ru

Дерхо Марина Аркадьевна – биология ғылымдарының докторы, профессор, ФМБОУ Оңтүстік Орал МАУ жаратылыстану ғылымдары кафедрасының меңгерушісі, Троицк қаласы, Челябі обл., тел.: 89080471030, e-mail: khimieugavm@inbox.ru

Ткаченко Леонид Андреевич – магистрант, ФМБОУ Оңтүстік-Орал МАУ, Троицк қ., Челябі обл., e-mail: khimieugavm@

Derkho M.A. - Doctor of Biology – Professor, Head of the Department of Natural Sciences of the South Ural State University, Troitsk, Chelyabinsk Region.

Tkachenko L.A. – Master's student, South Ural State University, Troitsk, Chelyabinsk region.

УДК 636-52/.58

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_10

ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF BOVINE MORAXELLOSIS

Oryntaeva M.D. – Master of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Sanitation Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

The article presents an analysis of the epizootic situation of cattle moraxellosis in the territory of Kostanay region in breeding farms. The author studied the accounting documentation of the Kostanay branch of KazNIVI Research Veterinary Station LLP for 2019-2021 and analyzed the accounting and

reporting documentation of breeding farms. The article discusses the veterinary and sanitary condition of livestock complexes that raise cattle of the Aberdeen-Angus breed. To determine the causes of eye lesions, bacteriological studies of flushes and microscopic studies of smears – prints obtained from cattle with clinical signs of keratoconjunctivitis were carried out. A bioanalysis was also carried out on laboratory animals. Laboratory tests were carried out in accordance with the approved guidelines. Based on the data obtained, the percentage of morbidity with moraxellosis in breeding farms was revealed. A literary review of the state of knowledge on this issue was conducted with the citation of articles from foreign and domestic journals. The publication presents the results of bacteriological studies, as well as identifies the most significant causes contributing to the emergence and persistence of problems with this disease.

Keywords: moraxellosis; *Moraxella bovi*; breeding farms; identification; epizootology.

АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО МОРАКСЕЛЛЕЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Орынтаева М.Д. – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии КРУ имени А. Байтурсынова.

Статья дает анализ эпизоотической ситуации по моракселлезу крупного рогатого скота на территории Костанайской области в племенных хозяйствах. Автором было изучена отчетная документация Костанайской «Научно-исследовательской ветеринарной станции» филиала ТОО «КазНИВИ» с 2019-2021 г и проведен анализ отчетной документации племенных хозяйств. В материале рассматривается ветеринарно-санитарное состояние животноводческих комплексов, выращивающие крупный рогатый скот породы Абердин – Ангус. Для установления причин поражений глаз были проведены бактериологические исследования смывов и микроскопические исследования мазков – отпечатков, полученных от крупного рогатого скота с клиническими признаками кератоконъюнктивита. Также была произведена биопроба на лабораторных животных. Лабораторные исследования проводили согласно утвержденным методическим указаниям. На основании полученных данных был выявлен процент заболеваемости по моракселлезу в племенных хозяйствах. Был проведен литературный обзор состояния изученности данного вопроса, с цитированием статей из зарубежных и отечественных журналов. В публикации приводятся результаты бактериологических исследований, а так же определены наиболее значимые причины, способствующие возникновению и сохранению неблагополучия по данному заболеванию.

Ключевые слова: моракселлез; *Moraxella bovi*; племенные хозяйства; идентификация; эпизоотология.

ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ МОРАКСЕЛЛЕЗІ БОЙЫНША ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДЫ ТАЛДАУ

Орынтаева М.Д. – ветеринария ғылымдарының магистрі, ветеринарлық санитария кафедрасының оқытушысы.

Мақалада Қостанай облысы аумағындағы асыл тұқымды шаруашылықтардағы ірі қара малдың моракселлезі бойынша эпизоотиялық жағдайға талдау ұсынылған. Автор 2019-2021 жылдарға арналған ҚазҰЗ «ғылыми-зерттеу ветеринарлық станциясы» ЖШС Қостанай филиалының бухгалтерлік құжаттамасын зерделеп, асыл тұқымды шаруашылықтардың есептік құжаттамасын талдады. Мақалада абердин-Ангус тұқымды ірі қара мал өсіретін мал шаруашылығы кешендерінің ветеринариялық-санитариялық жағдайы қарастырылады. Көздің зақымдану себептерін анықтау үшін шайындыларды бактериологиялық зерттеу және кератоконъюнктивиттің клиникалық белгілері бар ірі қара малдан алынған жұғынды – іздерді микроскопиялық зерттеу жүргізілді. Сондай-ақ зертханалық жануарларға биосынама жүргізілді. Зертханалық зерттеулер бекітілген әдістемелік ұсыныстарға сәйкес жүргізілді. Алынған мәліметтер негізінде асыл тұқымды шаруашылықтарда моракселлезбен ауырғандардың пайызы анықталды. Шетелдік және отандық журналдардың мақалаларына сілтеме жасай отырып, осы мәселе жағдайына әдеби шолу жасалды. Басылым бактериологиялық зерттеулердің нәтижелерін ұсынады, сонымен қатар осы аурумен байланысты проблемалардың пайда болуына және сақталуына ықпал ететін маңызды себептерді анықтайды.

Түйінді сөздер: моракселлез; *Moraxella bovi*; асыл тұқымды шаруашылықтар; сәйкестендіру; эпизоотология.

Introduction. In cattle, conjunctivitis occurs as a result of exposure to mechanical, physical, chemical, infectious and invasive diseases.

Conjunctivitis can be a symptom of infectious diseases such as infectious rhinotracheitis of cattle, malignant catarrhal fever of cattle, parainfluenza-3, chlamydia, cowpox, infectious keratoconjunctivitis. In invasive diseases (telyaziosis) [1, p. 54].

Infectious bovine keratoconjunctivitis is the most common eye disease of cattle and is present in dairy and beef cattle populations worldwide [2, p. 254].

The cause of infectious keratoconjunctivitis may be microorganisms such as Chlamydia, Moraxella Bovis, Listeria monocytogenes and Mycoplasma species. The symptoms of infectious keratoconjunctivitis are presented in Table 1.

Table 1 - Clinical characteristics of various pathogens

The causative agent	Clinical features
Listeria monocytogenes	affects mainly the iris, does not lead to ulceration of the cornea
Mycoplasma	corneal opacity and roughness, conjunctiva edematous and reddened
Chlamydia	acute or chronic inflammation of the conjunctiva, swelling of the eyelids, severe narrowing of the eye slit, mostly calves are susceptible
Moraxella bovis и Moraxella bovoculi	lacrimation, photophobia develops, hyperemia of conjunctival vessels, blepharospasm, serous-purulent discharge from the eyes, as well as clouding and ulceration of the cornea

Infectious keratoconjunctivitis caused by Moraxella bovis is manifested by inflammation (single-sided or bilateral) of the conjunctiva, cornea, moderate lacrimation, then serous-purulent outflows from the nasal openings appear. Often animals are photophobic

Mainly cattle, small cattle, and according to some authors all kinds of animals are susceptible. There were also rare cases of the disease in horses, pigs and dogs that came into contact with sick animals, but the disease manifested sporadically

Any breed can be affected, but the incidence is higher in highly productive cattle breeds in both the meat and dairy industries [3, p. 65].

Moraxella bovis is considered to be the primary pathogen of the cornea, that is, which can attach to and penetrate the intact corneal epithelium. Moraxella bovis villi attach to the corneal epithelium and produce toxins, causing necrosis of the epithelium. In fact, Moraxella bovis is the only bacterium of veterinary significance that can cause corneal ulceration [4, p. 132].

It is known that in herds where there have not been outbreaks before, young and elderly animals are affected equally severely. Affected animals have unstable immunity, which becomes less effective after 1 or 2 years, which often leads to re-infection. The effectiveness of this immunity depends on the severity of the disease. Unfortunately, attempts to produce live or killed vaccines against Moraxella bovis were unsuccessful [5, p. 89].

Environmental factors such as dust, ultraviolet radiation, and the fly Musca fallalis (the distributor of eye diseases) are also an important part of the pathogenesis of this disease. The economic consequences of bovine moraxellosis are enormous, since the weight gain of cattle on feedlots is significantly reduced [6, p.12].

The diagnosis is established either by identifying the microorganism Moraxella, or if several animals in the herd have the same clinical signs, without identifying any other reason.

The purpose of the work is to identify the presence of strains of Moraxella bovis and Moraxella bovoculi in breeding farms breeding the Aberdeen – Angus breed in the Kostanay region.

Materials and methods of research. Monitoring studies of cattle that had clinical signs of infectious keratoconjunctivitis at different stages were carried out.

In order to identify eye diseases of agricultural animals, an analysis of the reporting documentation of the Kostanay "Scientific Research Veterinary Station" of the KazNIVI LLP branch from 2019-2021 on the issue of epizootic well-being of the Kostanay region in infectious terms was carried out. The reporting documentation in breeding farms has also been studied. (Journal for registration of animal diseases)

Flushes from the affected eyes of agricultural animals from the following breeding farms were selected: "Terra", "Prirechenskoye", "Kolos Firm", peasant farm "Seidakhmetov E. S.", "Agrotechnological Company", "Sever-Agro", "Nurzhalau NS".

The biomaterial was taken according to the rules of collection and transportation of biological materials for laboratory research.

Bacteriological studies were performed at the Department of Veterinary Sanitation of the V. Dvurechensky Agricultural Institute.

Bacterial sowing of the obtained pathological material was carried out on nutrient media of blood meat-peptone agar, meat-peptone broth with further bacterioscopy (identification of the causative agent of the disease). Gram staining of smears - prints was carried out for microscopic examination [7, p.14].

A bioassay was also performed on laboratory animals. White mice were used to perform a bioassay. The prepared material was injected into animals subcutaneously, observing the rules of asepsis.

The diagnosis of keratoconjunctivitis caused by moraxella was made based on the results of microscopic examination of smears taken from the surface of the affected conjunctiva and bacteriological studies at an early stage of infection.

Research results. According to the analysis of the accounting documentation of the Kostanay "Scientific Research Veterinary Station" branch of KazNIVI LLP, nine regions of the republic have been identified over the past three years, where 11,738 cattle were infected, with an average incidence of 39.98%.

Cases of cattle disease are observed in Akmola, West Kazakhstan, East Kazakhstan, Karaganda, Kostanay, Kyzylorda, Mangystau, North Kazakhstan, Pavlodar regions.

It was also found that 6646 heads of Aberdeen - Angus cattle were imported to Kostanay region, of which 2658 heads were affected by moraxellosis. Over the past three years, according to official statistics, the percentage of infection was 39.9%.

As can be seen from Table 2, an analysis of farms that are at risk for moraxellosis, raising Aberdeen – Angus cattle in the Kostanay region, was carried out.

Table 2 - Availability of breeding farms by Aberdeen - Angus breed in Kostanay region (2021)

№	Name of the farms	District	Name of rural county	Breed	Availability of breeding stock (heads)
	«Nurzhalau NS» LLP	Arkalyk city	Matrosovo v.	Aberdeen-Angus	1262
2	«Sever Agro» LLP	Karabalyk	Burli v.		4295
3	«Agrotechnological Company» LLP	B.Maylin	Smailovka v.		510
4	P/F «Seidakhmetov E. S.»	Kostanay	Alzhanka v.		1378
5	«Kolos Firma» LLP	Denisov	Sverdlovka v.		395
6	«Prirechnskoe» LLP	Denisov	Prirechnka v.		162
7	«Terra» LLP	Karabalyk	Nadezhdinka v.		2753
Total					10755

The situation was studied in 7 farms of various forms of ownership, under different conditions of maintenance located on the territory of Kostanay region, namely Karabalyk, Denisovsky, Kostanay districts, B.Mailina district and the city of Arkalyk.

The livestock farm of Nurzhailau NS LLP is located in the village of Matrosova, Arkalyk. Nurzhailau NS LLP grows beef cattle. The maintenance of animals is loose. The territory of animal husbandry is fenced. Feeding animals with juicy and coarse feeds - hay, straw, haylage and grain waste. The food supply is satisfactory. The water supply is centralized.

Veterinary and sanitary condition of the examined object: there is one entrance and exit, there is no barrier and sanitary inspection. Manure is removed and stored in winter on the farm by tractors, in summer it is exported to the fields of the farm.

Insecticidal treatment of animals is not carried out during the period of pasture keeping of cattle.

The livestock complexes of Sever-Agro LLP and Terra LLP are located in the Karabalyk district.

The territory of the complexes is closed to outsiders. There is a sanitary inspection, a barrier. Feeding of animals – in open pens. Farms have 18 wells. The pastures around the perimeter are fenced with barbed wire.

Rooms for animals of open content, three hangars for young animals. There are no heat carriers, there is no supply and exhaust ventilation system. Once a year, in the summer, the territory is disinfected. Cleaning and washing of animals is not carried out, walks - in summer the animals are on pasture, in winter the animals are on walking grounds, cards.

Livestock complex "Seidakhmetov E. S." the territory is fenced around the perimeter with barbed wire. There is an acute shortage of qualified veterinary specialists.

Sanitary cleaning of slaughterhouses is not carried out at the proper level. Manure from livestock premises is not exported on time.

Veterinary and sanitary condition of the examined object: there is one entrance and exit, there is no barrier and sanitary inspection. Disinfection of places where sick animals are kept is not carried out properly and with subsequent quality control of disinfection.

There are two breeding farms in the Denisovsky district that grow Aberdeen - Angus cattle, Kolos Firm LLP and Prirechenskoye LLP. The maintenance and feeding of animals corresponded to zootechnical norms and requirements.

Livestock farm LLP "Agrotechnological Company", located in the area of B.Maylin in 2021, the livestock is: cattle - 510 heads. The territory is fenced around the perimeter.

Veterinary and sanitary condition of the examined object: there is one entrance-exit, a barrier and a sanitary inspection. During the period of pasture keeping of cattle, insecticidal treatment of animals is carried out. Veterinary and sanitary measures were carried out according to the established plan. The manure is removed by a conveyor and taken to the manure storage, ventilation is supply and exhaust.

According to the reporting documentation of these farms (the Journal for the registration of sick animals), it was found that from 5% to 10% of the animal population have pronounced clinical signs of infectious keratoconjunctivitis.

Preliminary diagnosis for moraxellosis of Aberdeen - Angus cattle. it was established on the basis of the obtained clinical, epizootological data. During the study of the logs of the clinical examination, the data of breeding farms, the following clinical signs were found: photophobia, corneal erosion, acute conjunctivitis and purulent discharge from the eyes.

In the peasant farm "Seidakhmetov E. C" revealed two heads of cattle with deep ulceration of the eyes, which also indicates infectious keratoconjunctivitis.

Eye diseases were detected mainly in young animals, aged from three weeks to a year.

Based on the obtained research results, an analysis of the epizootic situation was carried out, according to the disease, moraxellosis of cattle, among breeding farms of the Kostanay region (previously not registered in Kazakhstan).

In the process of bacteriological studies, 73 samples of pathological material were analyzed, of which 48 samples were isolated cultures of the causative agent of this disease. Round, flat, gray-white colonies were formed on blood meat-peptone agar, with a characteristic zone of complete hemolysis.

According to the totality of morphological and cultural properties, the bacteria isolated by us from the pathological material of the affected eyes of cattle correspond to the characteristics of the genus Moraxella and the species of bacteria Moraxella bovoculi and Moraxella bovis.

Moraxella is an acid-resistant, gram-negative rod-shaped bacterium.

Evaluation of the results of the bioassay. The result of the bioassay is positive, as it was observed after the introduction of the test material, on the second day, an increase in body temperature, lack of appetite, depression, and on the third day the laboratory animals died.

The results of bacteriological studies on pathological materials are shown in Table 3.

Table 3 - Research results

№	Name of the farms	Number of samples taken	Number of positive samples
1	«Nurzhailau NS» LLP	8	8
2	«Sever Agro» LLP	9	9
3	«Agrotechnological Company» LLP	13	-
4	P/F «Seidakhmetov E. S.»	20	20
5	«Koloss Firma» LLP	7	-
6	«Prirechenskoe» LLP	5	-
7	«Terra» LLP	11	11
Total		73	48

Breeding stock in the "Seidakhmetov E. C" peasant farm in the Kostanay district of the village of Alzhanka is 1378 heads, according to research, 1.5% of the herd is infected with this disease.

The livestock of Nurzhailau NS LLP, Arkalyk, Matrosovo village, is 1262 heads of cattle, the incidence rate was 0.63%.

Sever-Agro LLP, located in the Karabalyk district, Burli village, has 4,295 cattle. In this breeding farm, the incidence rate was 0.20%.

The percentage of morbidity in Terra LLP in the Karabalyk district was 0.4% of the total livestock.

The diagnosis of moraxellosis was not confirmed in the following breeding farms: Agrotechnological Company LLP, Kolos Firm LLP, Prirechnenskoye LLP.

Conclusion. Good management practices are necessary to reduce or prevent the spread of infection. It is necessary to separate sick animals from healthy ones.

Ultraviolet radiation from sunlight can exacerbate the disease, so sick animals should be provided with shade. It is necessary to carry out preventive disinfection to reduce the number of flies, which can help reduce the spread of the disease.

The disease was most often manifested among young animals that are kept in feedlots with a high density of livestock.

The absence of regulatory documents on measures to combat and eliminate this contagious disease, the import of breeding cattle from Western Europe, the presence of hidden carriers of the pathogen, all this led to the appearance of foci that are permanently unfavorable for infectious keratoconjunctivitis.

Moraxellosis (infectious keratoconjunctivitis) of cattle of Kostanay region is not registered according to statistical data of veterinary organizations. In many farms, symptomatic treatment is carried out according to the treatment scheme for an eye disease - telyaziosis.

Recommendations were given to breeding farms and for the treatment and prevention of this disease. An explanatory conversation was also held about measures to combat infection, since the high incidence of cattle leads to incredible economic damage, due to the culling of animals, a significant decrease in dairy productivity and weight gain in cattle. Another reason for economic damage is the deterioration of animal feeding, which negatively affects the quality reproduction of the herd.

REFERENCES:

1. Zubkov, M. N. **Biologicheskiye osobennosti bakteriy roda Moraxella i ikh etiologicheskaya rol' v patologii cheloveka.** [Text]: ucheb.-metod, posobie, / M. N. Zubkov. – Moskva, 2003. – 358 s.
2. Lyutskanov, M. **Infektsionnyy keratokon'yunktivit** [Text]: ucheb.-metod, posobiye / M. Lyutskanov. – Veter. Sb. 2016. – 122 s.
3. Rusinov, A. F. **Infektsionnyy keratokon'yunktivit u krupnogo rogatogo skota** [Text]: / A. F. Rusinov. Veterinariya. – Kiyev, 2001.- №57. – 223 s.
4. Rusinov, A. F. **Differentsial'naya diagnostika massovogo keratokon'yunktivita u krupnogo rogatogo skota na zhivotnovodcheskikh kompleksakh** [Text]: avtoref. dis.. kand.vet, nauk / A. F. Rusinov. – Khar'kov. 2011. – 80s.
5. Arora, A. K. **Toxic effects of Moraxella bovis and their relationship to the pathogenesis of infectious bovine keratoconjunctivitis** [Text]: / A. K. Arora. – "Vet. Arh.", 2013. – 175s.
6. Das, R. G., Patnaik, R. K., Misra, R. P., Chowdhury, J. N. **Incidence of infectious bovine keratoconjunctivitis in an organized exotic farm in Orissa** [Text]: / R. G. Das, R. K. Patnaik, R. P. Misra, J. N. Chowdhury – Indian j. anim. 2016. – 79 s.
7. Spiridonov, G.N., Gaffarov, KH.Z., Nikitin ,A.I. **Metodicheskiye rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i spetsificheskoy profilaktike infektsionnogo keratokon'yunktivita krupnogo rogatogo skota, vyzvannogo bakteriyami Moraxella bovis i Moraxella bovoculi** [Text]: MUK./ G.N. Spiridonov, KH.Z.Gaffarov, A.I. Nikitin – M., 2017. – 38 s.

Information about the authors:

Oryntayeva Makpal Dzhaneldinovna – Master of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Sanitation, V.Dvurechensky Agricultural Institute, Kostanay 8-Solnechnaya house 21, tel. 87754353939, e-mail oryntayeva_makpal@mail.ru

Орынтаева Макпал Джанкельдиновна – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры ветеринарной санитарии, СХИ им В.Двуреченского, г.Костанай 8-Солнечная дом 21, тел. 87754353939, e-mail: oryntayeva_makpal@mail.ru

Орынтаева Мақпал Жанкелдинқызы – ветеринария ғылымдарының магистрі, Ветеринарлық санитария кафедрасының оқытушысы, В. Дәуреченский атындағы СХИ, Қостанай Қ. 8-Солнечная дом 21, тел. 87754353939, e-mail oryntayeva_makpal@mail.ru

УДК 634.22:631.524.84/.85

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_17

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

Гасымов Ф.М. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург

Галимов В.Р. – научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург

Лезин М.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий Челябинским государственным плодово-ягодным сортоиспытательным участком, г. Челябинск

Целью исследований являлась выделение адаптивных, экологически пластичных сортов, пригодных для возделывания в условиях Челябинской области. При проведении исследований использовали классические методики определения экологической пластичности сортов в изложении В. А. Зыкина. Выделены адаптивные сорта вишни степной: Курчатовская (КА = 1,51), Щедрая (1,48), Изобильная (1,45), Пламенная (1,08), Ашинская (1,07), Вита (1,02) и Галимовка (1,00), а также сорта вишни обыкновенной: Градская (1,17), Троицкая (1,11) и Сеянец Любской (1,02). Для промышленного производства наибольший интерес представляют сорта интенсивного типа, выделенные селекционерами Свердловской селекционной станции садоводства: Щедрая (4,48 т/га; $b_i = 1,85$), Изобильная (4,41 т/га; $b_i = 1,97$), Вита (3,21 т/га; $b_i = 1,90$) и Маяк (3,01 т/га; $b_i = 2,24$). Высокую экологическую устойчивость имеют пластичные сорта челябинской селекции: Курчатовская (4,45 т/га; $b_i = 0,89$; $S_i^2 = 0,3$), Градская (3,49 т/га; $b_i = 1,00$; $S_i^2 = 0,1$) и Галимовка (3,04 т/га; $b_i = 1,24$; $S_i^2 = 0,1$), а также свердловские сорта Пламенная (3,25 т/га; $b_i = 1,12$; $S_i^2 = 1,1$). Высокой стабильностью урожая отличаются нейтральные сорта вишни Ашинская (3,13 т/га; $b_i = 0,36$; $S_i^2 = 0,1$) и Троицкая (3,23 т/га; $b_i = 0,37$; $S_i^2 = 0,1$), выделенные на Южном Урале.

Ключевые слова: вишня степная, сорт, продуктивность, экологическая пластичность, стабильность, адаптивность.

ECOLOGICAL PLASTICITY OF CHERRY VARIETIES IN THE SOUTH URALS

Gasimov F.M. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Horticulture of YuUNIISK – a branch of the FGBNU UralFANITS UB RAS, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", Yekaterinburg

Galimov V.R. – Researcher of the Department of Horticulture of YuUNIISK – a branch of the FGBNU UralFANITS UB RAS, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", Yekaterinburg

Lezin M.S. – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Chelyabinsk State Fruit and Berry Variety Testing Plot, Chelyabinsk

The aim of the research was to identify adaptive, ecologically plastic varieties suitable for cultivation in the conditions of the Chelyabinsk region. The studies used classical methods for determining the ecological plasticity of varieties as presented by V. A. Zykin. Adaptive varieties of steppe cherries were identified: Kurchatovskaya (KA = 1.51), Schedraya (1.48), Izobilnaya (1.45), Plamennaya (1.08), Ashinskaya (1.07), Vita (1.02) and Galimovka (1.00), as well as common cherry varieties: Gradskaya (1.17), Troitskaya (1.11) and Seyanets Lyubskoy (1.02). For industrial production, the varieties of the intensive type selected by the breeders of the Sverdlovsk horticultural breeding station are of the greatest interest: Schedraya (4.48 t/ha; $b_i = 1.85$), Izobilnaya (4.41 t/ha; $b_i = 1.97$), Vita (3.21 t/ha; $b_i = 1.90$) and Mayak (3.01 t/ha; $b_i = 2.24$). Plastic varieties of Chelyabinsk breeding have high ecological stability: Kurchatovskaya (4.45 t/ha; $b_i = 0.89$; $S_i^2 = 0.3$), Gradskaya (3.49 t/ha; $b_i = 1.00$; $S_i^2 = 0.1$) and Galimovka (3.04 t/ha; $b_i = 1.24$; $S_i^2 = 0.1$), as well as the Sverdlovsk variety Plamennaya (3.25 t/ha; $b_i = 1.12$; $S_i^2 = 1.1$). Neutral cherry varieties Ashinskaya (3.13 t/ha; $b_i = 0.36$; $S_i^2 = 0.1$) and Troitskaya (3.23 t/ha; $b_i = 0.37$; $S_i^2 = 0.1$) are distinguished by high yield stability, allocated in the South Urals.

Key words: steppe cherry, variety, productivity, ecological plasticity, stability, adaptability.

ОҢТҮСТІК ОРАЛ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ШИЕ СҰРТТАРЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ PLASTICITY

Гасымов Ф.М. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ «Ресей ғылым академиясының Орал филиалының Орал федералды аграрлық ғылыми орталығы»

Галимов В.Р. – бау-бақша бөлімінің ғылыми қызметкері, ФГБНУ «Ресей ғылым академиясының Орал филиалының Орал федералды аграрлық ғылыми орталығы»

Лезин М.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Челябині мемлекеттік жеміс-жидек сорттарын сынау учаскесінің бастығы, Челябині қ.

Зерттеудің мақсаты Челябині облысының жағдайында өсіруге жарамды бейімделгіш, экологиялық пластикалық сорттарды анықтау болды. Зерттеулерде В.А.Зыкин ұсынған сорттардың экологиялық пластикасын анықтаудың классикалық әдістері қолданылды. Дала шиесінің бейімделгіш сорттары анықталды: Курчатовская (КА = 1,51), Щедрая (1,48), Изобильная (1,45), Жалын (1,08), Ашинская (1,07), Вита (1,02) және Галимовка (1,00), сонымен қатар кәдімгі шиесі сорттары: Градская (1,17), Троицкая (1,11) және Сеянец Любской (1,02). Өнеркәсіптік өндіріс үшін Свердловск бау-бақша селекциялық станциясының селекционерлері таңдаған интенсивті типтегі сорттар үлкен қызығушылық тудырады: Щедрая (4,48 т/га; би = 1,85), Изобильная (4,41 т/га; би = 1,97), Вита (3,21 т/га; би = 1,90) және Маяк (3,01 т/га; би = 2,24). Челябинск селекциясының пластикалық сорттары жоғары экологиялық тұрақтылыққа ие: Курчатовская (4,45 т/га; би = 0,89; $Si^2 = 0,3$), Градская (3,49 т/га; би = 1,00; $Si^2 = 0,1$) және Галимовка (3,04 т/га; би = 1,24; $Si^2 = 0,1$), сондай-ақ Свердловск сорты Жалын (3,25 т/га; би = 1,12; $Si^2 = 1,1$). Шиенің бейтарап сорттары Ашинская (3,13 т/га; би = 0,36; $Si^2 = 0,1$) және Троицкая (3,23 т/га; би = 0,37; $Si^2 = 0,1$) жоғары өнімділігімен ерекшеленеді. Оңтүстік Оралда бөлінген.

Түйінді сөздер: дала шиесі, сорт, өнімділік, экологиялық пластика, тұрақтылық, бейімделгіштік.

Введение. Вишня – наиболее популярная среди населения косточковая культура Урала, которая ценится за скороплодность, высокую урожайность, качество плодов и раннее созревание [1]. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 г. показала, что площадь возделывания вишни в Челябинской области превышает 3,3 тыс. га, что составляет 34% суммарной площади под плодово-ягодными культурами [2]. На Южном Урале особая роль принадлежит вишне степной или кустарниковой (*Prunus fruticosa* Pall.), обладающей высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, продуктивностью и устойчивостью к фитопатогенам [3, 4, 5]. В суровых условиях Уральского региона сортимент вишни сформирован главным образом сортами этого вида, а также сортами, полученными на основе вишни обыкновенной (*P. cerasus* L.) [6, 7]. Селекционерами Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства за период селекционной работы с плодово-ягодными культурами создано и внесено в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации, 2 сорта вишни степной – Курчатовская, Ашинская и 3 сорта вишни обыкновенной – Градская, Сеянец Любской, Троицкая [8-9]. В условиях изменения климата и повышающейся вредоносности коккомикоза (*Blumeriella jaapii*), преимущество имеют экологически пластичные сорта, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам [10]. В связи с этим селекция вишни на Урале должна быть направлена на создание адаптивных сортов, сочетающих высокую зимостойкость, продуктивность, устойчивость к коккомикозу и экологическую пластичность [11-13].

Цель исследований – на основе сортоизучения выделить адаптивные сорта вишни для возделывания в условиях Южного Урала.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в 2017-2020 гг. в Южно-Уральском научно-исследовательском институте садоводства и картофелеводства (ЮУНИИСК). Объектом исследований являлись сорта вишни уральской селекции: 11 сортов вишни степной: Ашинская, Галимовка, Курчатовская (ЮУНИИСК, г. Челябинск), Щедрая, Вита, Изобильная, Маяк, Мечта Зауралья, Пламенная, Огневушка, Нимфа (Свердловская селекционная станция садоводства, г. Екатеринбург), 3 сорта вишни обыкновенной: Градская, Сеянец Любской и Троицкая (ЮУНИИСК, г. Челябинск), а также вишнево-черешневый гибрид Черешневская (ВСТИСП, г. Москва).

При проведении исследований использовали классические методики [14-15]. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли методом дисперсионного анализа [15]. Определение экологической пластичности изучаемых сортов вишни проводили по методике В. А. Зыкина [16].

Летний, осенний и зимний периоды в годы исследований по температуре воздуха были близки к многолетней норме. Исключение составила зима 2019/20 г. ($-7,3^{\circ}\text{C}$), которая оказалась на $7,0^{\circ}\text{C}$ теплее обычного. Весенний период характеризовался большим разнообразием. Весна 2018 г. ($1,8^{\circ}\text{C}$)

оказалась на 1,0°C холоднее обычного, температура весны 2017 г. (1,8°C) была на 1,4°C, 2019 г. (5,2°C) – на 2,4°C, а 2020 г. (7,5°C) – на 4,7°C выше нормы.

Годовая сумма осадков изменялась в пределах от 404 до 453 мм (соответственно в 2018 и 2020 гг.). Наиболее малоснежной оказалась зима 2017/18 гг., когда выпало всего 36 мм осадков (63 % от нормы). В зиму 2019/20 г. осадков выпало 75 мм (на 31 % больше обычного). Зимние периоды 2016/17 и 2018/19 гг. по сумме осадков оказались близки к среднемуголетним показателям. Вегетационный период (май-сентябрь) 2017 г. по величине гидротермического коэффициента признан достаточно-влажным ($ГТК = 1,45$), тогда как в остальные годы увлажнение было недостаточным: в 2018 г. $ГТК$ был равен 1,04, в 2019 и 2020 гг. – 1,03 и 0,85 соответственно.

Результаты исследований. На Южном Урале вишня относится к числу наиболее адаптивных косточковых культур, отличающихся высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и стабильным плодоношением. Однако не все сорта этой культуры, обладая комплексом хозяйственно-ценных признаков (продуктивность, устойчивость к коккомикозу, высокое качество плодов), характеризуются экологической пластичностью. Научная новизна исследований связана с оценкой возделываемых в Челябинской области сортов вишни по параметрам экологической пластичности и стабильности. В ходе проведенной научно-исследовательской работы выделены сорта в наибольшей степени отвечающие почвенно-климатическим условиям Южного Урала.

Биологическим требованиям культуры в наибольшей степени отвечали условия 2018 года, когда урожайность изученных сортов вишни в среднем составила 3,90 т/га, при индексе среды (I_i) равном 0,89. Наибольшим урожаем плодов в этом году отличался сорт Щедрая (6,88 т/га). По данным ВИР им. Н.И. Вавилова, сорт вишни Щедрая – один лучших генотипов по полевой устойчивости к коккомикозу и морозостойкости [17]. На втором месте сорт Изобильная (5,80 т/га), вслед за ним расположились сорта: Курчатовская (5,59 т/га), Пламенная (4,88 т/га), Вита (4,70 т/га), Галимовка (4,37 т/га), Маяк (4,17 т/га), Сеянец Любской (4,04 т/га), Троицкая (3,72 т/га) и Ашинская (3,62 т/га) (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и параметры пластичности сортов вишни в условиях Челябинской области, т/га

Сорт	Урожайность, т/га					Коэффициенты		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	b_i	S_i^2	КА
Щедрая	4,61	6,88	2,42	4,00	4,48	1,85	2,5	1,48
Курчатовская	4,25	5,59	3,80	4,18	4,45	0,89	0,3	1,51
Изобильная	3,83	5,80	2,13	5,89	4,41	1,97	1,8	1,45
Градская	3,10	4,61	2,85	3,42	3,49	1,00	0,1	1,17
Пламенная	2,50	4,88	3,29	2,33	3,25	1,12	1,1	1,08
Троицкая	3,04	3,72	3,13	3,04	3,23	0,37	0,1	1,11
Вита	0,61	4,70	3,90	3,61	3,21	1,90	2,0	1,02
Ашинская (st)	2,93	3,62	3,05	2,93	3,13	0,36	0,1	1,07
Галимовка	2,41	4,37	2,37	3,01	3,04	1,24	0,1	1,00
Сеянец Любской	2,58	4,04	3,01	2,50	3,03	0,70	0,4	1,02
Маяк	0,92	4,17	1,96	4,98	3,01	2,24	1,5	0,94
Огневушка	1,18	2,42	1,60	2,83	2,01	0,86	0,3	0,66
Нимфа	0,71	2,83	2,11	2,14	1,95	1,05	0,3	0,63
Мечта Зауралья	1,37	0,85	1,13	2,22	1,39	-0,09	0,5	0,48
Черешневка	0,64	0,00	1,66	1,86	1,04	-0,46	1,0	0,37
Среднее	2,31	3,90	2,56	3,26	3,01	–	–	–
Индекс I_i	-0,70	0,89	-0,45	0,25	–	–	–	–
$НСР_{05}$	0,37	0,47	0,22	0,27	–	–	–	–

Благоприятные условия для возделывания вишни складывались в 2020 г., когда урожайность в среднем по сортам составила 3,26 т/га, а индекс среды оставался положительным ($I_i = 0,25$). Тогда как в условиях 2017 и 2019 г. урожайность вишни в среднем по опыту составила 2,31 и 2,56 т/га соответственно, а индекс среды оказался отрицательным ($I_i = -0,70$ и $-0,45$).

В 2020 г. лидерами по урожайности были сорта: Изобильная (5,89 т/га), Маяк (4,98 т/га), Курчатовская (4,18 т/га), Щедрая (4,00 т/га), Вита (3,61 т/га), Градская (3,42 т/га), Троицкая (3,04 т/га), Галимовка (3,01 т/га), при продуктивности стандарта (Ашинская) – 2,92 т/га. В неблагоприятных условиях 2017 г. высокий урожай имели следующие сорта вишни: Щедрая (4,61 т/га), Курчатовская (4,25 т/га), Изобильная (3,83 т/га), Градская (3,10 т/га), Ашинская (2,93 т/га), Сеянец Любской (2,58 т/га), Пламенная (2,50 т/га) и Галимовка (2,41 т/га). В 2019 г. высокой продуктивностью отличались

сорта Вита (3,90 т/га), Курчатовская (3,80 т/га), Пламенная (3,29 т/га), Троицкая (3,13 т/га) и Ашинская (3,05 т/га). Тогда как лидер по урожайности в целом по опыту – сорт Щедрая – сформировал в 2019 году урожай плодов (2,42 т/га) ниже среднего по опыту.

При оценке сортов по параметрам экологической пластичности и стабильности, учитывали, что наибольшую ценность представляют экологически пластичные генотипы, коэффициент регрессии (b_i) которых близок к единице, а среднее квадратичное отклонение (S_i^2) близко к нулю [18]. В нашем эксперименте выявлено 5 экологически пластичных сортов вишни, сочетающих достаточно высокую продуктивность и стабильность урожая – Курчатовская (4,45 т/га, $b_i = 0,89$; $S_i^2 = 0,3$), Градская (3,49 т/га, $b_i = 1,00$; $S_i^2 = 0,1$), Пламенная (3,25 т/га, $b_i = 1,12$; $S_i^2 = 1,1$), Галимовка (3,04 т/га, $b_i = 1,24$; $S_i^2 = 0,1$) и Сеянец Любской (3,03 т/га, $b_i = 0,70$; $S_i^2 = 0,4$). Урожайность этих сортов соответствует изменению условий внешней среды.

В группу экологически пластичных и стабильных сортов попали еще два сорта – Нимфа (1,95 т/га; $b_i = 1,05$; $S_i^2 = 0,3$) и Огневушка (2,01 т/га; $b_i = 0,86$; $S_i^2 = 0,3$), однако они имеют недостаточно высокую продуктивность – в 1,5 раза ниже, чем средняя по опыту (3,01 т/га).

Высокую ценность для крупно-товарного производства являются сорта интенсивного типа, отличающиеся высокой отзывчивостью на улучшение условий среды. Коэффициент пластичности (b_i) таких сортов значительно превышает единицу, а показатель стабильности (S_i^2), как правило, значительно больше единицы [19]. Проведенная оценка сортов вишни выявила в нашем опыте сразу 4 сорта интенсивного типа: Маяк (3,01 т/га; $b_i = 2,24$), Изобильная (4,41 т/га; $b_i = 1,97$), Вита (3,21 т/га; $b_i = 1,90$) и Щедрая (4,48 т/га; $b_i = 1,85$). Общим достоинством этих сортов является высокая отзывчивость на улучшение условий выращивания.

Сорта вишни Ашинская и Троицкая относятся к сортам нейтрального типа ($b_i = 0,36$ и $0,37$ соответственно), то есть слабо реагируют на изменение условий среды. Высокая устойчивость этих сортов лимитирующим факторам региона и стабильная, достаточно высокая урожайность (3,13 и 3,23 т/га) объясняет причину их широкого распространения в условиях Южного Урала.

Анализ изученных сортов по коэффициенту адаптивности показал, что высокую степень пригодности к возделыванию в условиях Южного Урала имеют сорта вишни: Курчатовская (КА = 1,51), Щедрая (1,48) и Изобильная (1,45). Все три сорта относятся к сортам вишни степной. К числу адаптивных генотипов относятся сорта вишни обыкновенной: Градская (1,17), Троицкая (1,11) и Сеянец Любской (1,02), а также сорта степной вишни: Пламенная (1,08), Ашинская (1,07), Вита (1,02) и Галимовка (1,00). Для повышения стабильности производства вишни в Челябинской области следует возделывать сорта с коэффициентом адаптивности не менее 1 (рисунок 1).

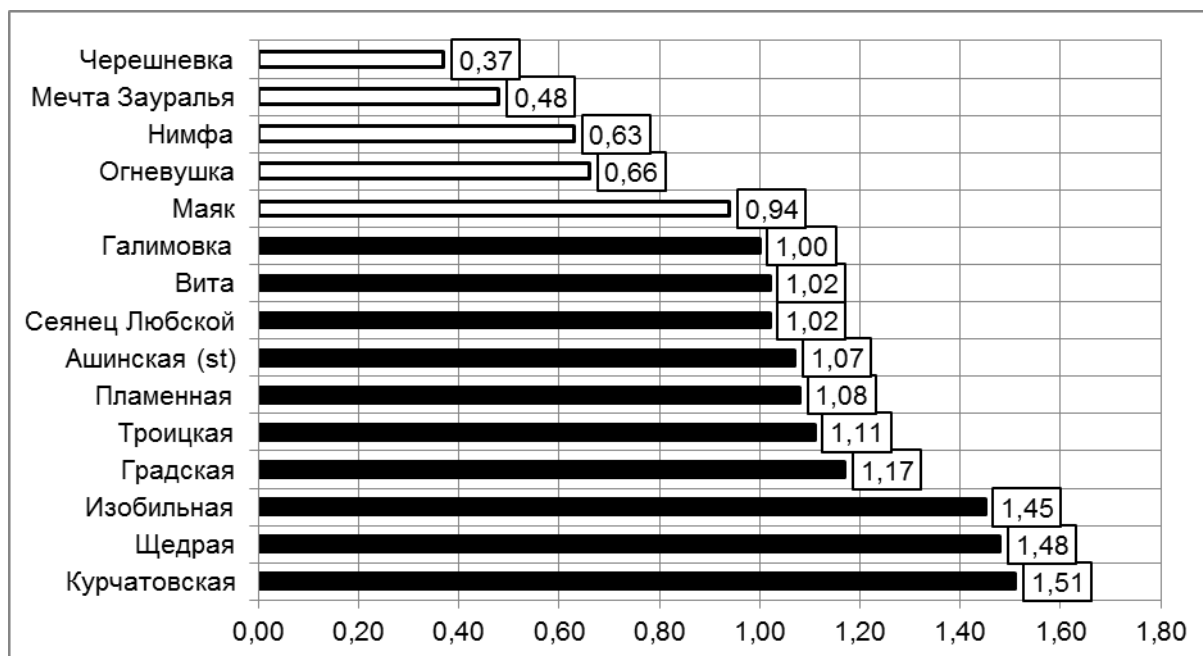


Рисунок 1 – Коэффициенты адаптивности сортов вишни за период 2017-2020 гг.

Закключение. Для повышения стабильности производства в условиях Челябинской области следует возделывать адаптивные сорта вишни степной: Курчатовская (КА = 1,51), Щедрая (1,48), Изобильная (1,45), Пламенная (1,08), Ашинская (1,07), Вита (1,02) и Галимовка (1,00), а также сорта вишни обыкновенной: Градская (1,17), Троицкая (1,11) и Сеянец Любской (1,02). Наибольший урожай

за период исследований имели интенсивные сорта: Щедрая (4,48 т/га; $b_i = 1,85$), Изобильная (4,41 т/га; $b_i = 1,97$) и Вита (3,21 т/га; $b_i = 1,90$), пластичные сорта Курчатовская (4,45 т/га; $b_i = 0,89$; $S_i^2 = 0,3$), Градская (3,49 т/га; $b_i = 1,00$; $S_i^2 = 0,1$), Пламенная (3,25 т/га; $b_i = 1,12$; $S_i^2 = 1,1$) и Галимовка (3,04 т/га; $b_i = 1,223$; $S_i^2 = 0,1$), а также нейтральные сорта Ашинская (3,13 т/га; $b_i = 0,36$; $S_i^2 = 0,1$) и Троицкая (3,23 т/га; $b_i = 0,37$; $S_i^2 = 0,1$), отличающиеся высокой стабильностью урожая.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ожерельева, З. Е. Устойчивость генеративных органов вишни к весенним заморозкам [Текст], З. Е. Ожерельева, А. А. Гуляева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 4. – С. 7-10.
2. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года [Текст]: В 7 т. – Т. 1: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: кн. 1.: Основные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Челябинской области. – Челябинск, 2018. – 243 с.
3. Глаз, Н. В. Окореняемость зеленых черенков вишни в зависимости от их длины [Текст], Н. В. Глаз, В. Р. Галимов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 51-54.
4. Слепнева, Т. Н. Научное обеспечение садоводства на Урале [Текст], Т. Н. Слепнева // Нива Урала. – 2018. – № 2. – С. 24.
5. Васильев, А. А. Сортоизучение вишни степной Челябинской области [Текст], А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов, В. Р. Галимов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2020. – Т. 181(1). – С. 25-29. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-25-29.
6. Васильев, А. А. Адаптивный потенциал вишни в Челябинской области [Текст], А. А. Васильев, Ф. М. О Гасымов, В. Р. Галимов // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 67 (1). – С. 44-54. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-44-54
7. Симагин, В. С. Возможности и перспективы отдаленной гибридизации вишни кустарниковой [Текст], В. С. Симагин // Северная вишня: сб. науч. тр. III Всероссийского симпозиума косточковедов. – Челябинск, 2015. – С. 16-20.
8. Лёзин, М. С. Продуктивность вишни на Южном Урале: сравнительная характеристика видов и сортов [Текст], М. С. Лёзин, Т. Н. Слепнева // Учёные записки Челябинского отделения Русского ботанического общества. Сб. ст. – Челябинск, 2020. – С. 108-114.
9. Гасымов, Ф. М. Перспективные гибриды косточковых культур в условиях Южного Урала [Текст], Ф. М. Гасымов // Роль сорта в современном садоводстве. Материалы Международной научно-методической дистанционной конференции. – Воронеж, 2019. – С. 59-67.
10. Канафина, Ю. Ф. Изучение отдаленных межвидовых гибридов вишни в селекции на устойчивость к коккомикозу [Текст], Ю. Ф. Канафина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 1. – С. 119-123.
11. Ожерельева, З. Е. Оценка устойчивости генеративных органов вишни к весенним заморозкам [Текст], З. Е. Ожерельева, И. Н. Ефремов // Современное садоводство. – 2018. – № 3 (27). – С. 63-68. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10309
12. Aliaksandar, T. Adaptability potential of Romanian cherry cultivars in Belarus [Текст], T. Aliaksandar, K. Zoya, P. Ilya // Fruit Growing Research. – 2018. – Vol. 34. – P. 63-66. DOI: 10.33045/fgr.v34.2018.12
13. Доля, Ю. А. Биологические резервы продуктивности вишни на отдельных этапах генеративного развития [Текст], Ю. А. Доля, Р. Ш. Заремук // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (46). – С. 35-39. DOI: 10.31563/1684-7628-2018-46-2-35-39
14. Джигадло, Е. Н. Косточковые культуры [Текст], Е. Н. Джигадло, А. Ф. Колесникова, Г. В. Еремин [и др.]. // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел, 1999. – С. 300-350.
15. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст], Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 230-262.
16. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации [Текст], В. А. Зыкин, В. В. Мешкова, В. А. Сапега. – Новосибирск, 1984. – 23 с.
17. Юшев, А. А. Интродукция и результаты изучения генофонда вишни в северных условиях РФ за 50-летний период [Текст], А. А. Юшев, С. Ю. Орлова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – Т. 178. – № 3. – С. 67-81. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-67-81

18. **Васильев, А. А., Оценка экологической пластичности сортов сливы и абрикоса** [Текст], А. А. Васильев, Ф. М. Гасымов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (50). – С. 15-20. DOI: 10.31563/1684-7628-2019-50-2-15-21
19. **Дергилев, В. П. Экологическая пластичность сортов картофеля в Челябинской области** [Текст], В. П. Дергилев, Н. В. Глаз, Т. Т. Дергилева // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 741-749.

REFERENCES:

1. **Ozherel'yeva, Z. Ye. Ustoychivost' generativnykh organov vishni k vesennim zamorozkam** [Tekst], Z. Ye. Ozherel'yeva, A. A. Gulyayeva // Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2018. – № 4. – S. 7-10.
2. **Itogi Vserossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy perepisi 2016 goda** [Tekst]: V 7 t. – T. 1: Osnovnyye itogi Vserossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy perepisi 2016 goda: kn. 1.: Osnovnyye itogi Vserossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy perepisi 2016 goda po Chelyabinskoy oblasti. – Chelyabinsk, 2018. – 243 s.
3. **Glaz, N. V. Okorenyayemost' zelenykh cherenkov vishni v zavisimosti ot ikh dliny** [Tekst], N. V. Glaz, V. R. Galimov // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2017. – T. 48. – № 1. – S. 51-54.
4. **Slepneva, T. N. Nauchnoye obespecheniye sadovodstva na Urale** [Tekst], T. N. Slepneva // Niva Urala. – 2018. – № 2. – S. 24.
5. **Vasil'yev, A. A. Sortoizucheniye vishni stepnoy Chelyabinskoy oblasti** [Tekst], A. A. Vasil'yev, F. M. Gasymov, V. R. Galimov // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. – 2020. – T. 181(1). – S. 25-29. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-25-29.
6. **Vasil'yev, A. A. Adaptivnyy potentsial vishni v Chelyabinskoy oblasti** [Tekst], A. A. Vasil'yev, F. M. O Gasymov, V. R. Galimov // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. – 2021. – № 67 (1). – S. 44-54. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-44-54
7. **Simagin, V.S. Vozmozhnosti i perspektivy otdalennoy gibridizatsii vishni kustarnikovoy** [Tekst], V. S. Simagin // Severnaya vishnya: sb. nauch. tr. III Vserossiyskogo simpoziuma kostochkovedov. – Chelyabinsk, 2015. – S. 16-20.
8. **Lezin, M. S. Produktivnost' vishni na Yuzhnom Urale: sravnitel'naya kharakteristika vidov i sortov** [Tekst], M. S. Lezin, T. N. Slepneva // Uchonyye zapiski Chelyabinskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva. Sb. st. – Chelyabinsk, 2020. – S. 108-114.
9. **Gasymov, F. M. Perspektivnyye gibridy kostochkovykh kul'tur v usloviyakh Yuzhnogo Urala** [Tekst], F. M. Gasymov // Rol' sorta v sovremennom sadovodstve. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy distantsionnoy konferentsii. – Voronezh, 2019. – S. 59-67.
10. **Kanafina, YU. F. Izucheniye otdalennykh mezhvidovykh gibridov vishni v selektsii na ustoychivost' k kokkomikozu** [Tekst], YU. F. Kanafina // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2017. – T. 48. – № 1. – S. 119-123.
11. **Ozherel'yeva, Z. Ye. Otsenka ustoychivosti generativnykh organov vishni k vesennim zamorozkam** [Tekst], Z. Ye. Ozherel'yeva, I. N. Yefremov // Sovremennoye sadovodstvo. – 2018. – № 3 (27). – S. 63-68. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10309
12. **Aliaksandar, T. Adaptability potential of Romanian cherry cultivars in Belarus** [Tekst], T. Aliaksandar, K. Zoya, P. Ilya // Fruit Growing Research. – 2018. – Vol. 34. – P. 63-66. DOI: 10.33045/fgr.v34.2018.12
13. **Dolya, YU. A. Biologicheskkiye rezervy produktivnosti vishni na otdel'nykh etapakh generativnogo razvitiya** [Tekst], YU. A. Dolya, R. SH. Zaremuk // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 2 (46). – S. 35-39. DOI: 10.31563/1684-7628-2018-46-2-35-39
14. **Dzhigadlo, Ye. N. Kostochkovyye kul'tury** [Tekst], Ye. N. Dzhigadlo, A. F. Kolesnikova, G. V. Yeremin [i dr.]. // Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur / pod red. Ye. N Sedova, T. P. Ogol'tsovoy. – Orel, 1999. – S. 300-350.
15. **Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta** [Tekst], B. A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – S. 230-262.
16. **Zykin, V. A. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skokhozyaystvennykh rasteniy, ikh raschet i analiz: metodicheskkiye rekomendatsii** [Tekst], V. A. Zykin, V. V. Meshkova, V. A. Sapega. – Novosibirsk, 1984. – 23 s.
17. **Yushev, A. A. Introduktsiya i rezul'taty izucheniya genofonda vishni v severnykh usloviyakh RF za 50-letniy period** [Tekst], A. A. Yushev, S. YU. Orlova // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. – 2017. – T. 178. – № 3. – S. 67-81. DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-67-81
18. **Vasil'yev, A. A., Otsenka ekologicheskoy plastichnosti sortov slivy i abrikosa** [Tekst], A. A. Vasil'yev, F. M. Gasymov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2 (50). – S. 15-20. DOI: 10.31563/1684-7628-2019-50-2-15-21

19. Dergilev, V. P. *Ekologicheskaya plastichnost' sortov kartofelya v Chelyabinskoy oblasti* [Tekst], V. P. Dergilev, N. V. Glaz, T. T. Dergileva // APK Rossii. – 2019. – Т. 26. – № 5. – С. 741-749.

Сведения об авторах:

Гасымов Ф.М. – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 454902, г. Челябинск, ул. Гидрострой, 16, тел. 89067705312, e-mail: lstopk@mail.ru

Галимов В.Р. – научный сотрудник отдела садоводства ЮУНИИСК – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 454902, г. Челябинск, ул. Гидрострой, 16, тел. 89067705312, e-mail: lstopk@mail.ru

Лезин М.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий Челябинским государственным плодово-ягодным сортоиспытательным участком, 456680, Челябинская область, Красноармейский район, д. Шибаново, e-mail: lezin-misha@mail.ru

Gasimov F.M. – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Horticulture of YuUNIISK – a branch of the FGBNU UralFANITS UB RAS, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", 454902, Chelyabinsk, st. Gidrostroy, 16, tel. 89067705312, e-mail: lstopk@mail.ru

Galimov V.R. – Researcher of the Department of Horticulture of YuUNIISK – a branch of the FGBNU UralFANITS UB RAS, FGBNU "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", 454902, Chelyabinsk, st. Gidrostroy, 16, tel. 89067705312, e-mail: lstopk@mail.ru

Lezin M.S. – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Chelyabinsk State Fruit and Berry Variety Testing Plot, 456680, Chelyabinsk region, Krasnoarmeysky district, Shibanovo village, e-mail: lezin-misha@mail.ru

Гасымов Ф.М. – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, ФГБНУ «Ресей ғылым академиясының Орал филиалының Орал федералды аграрлық ғылыми орталығы», 454902, Челябинск қ., Гидрострой, 16, тел. 89227058684, e-mail: lstopk@mail.ru

Галимов В.Р. – бау-бақша бөлімінің ғылыми қызметкері, ФГБНУ «Ресей ғылым академиясының Орал филиалының Орал федералды аграрлық ғылыми орталығы», 454902, Челябинск қ., Гидрострой, 16, e-mail: lstopk@mail.ru

Лезин М.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Челябі мемлекеттік жеміс-жидек сорттарын сынау учаскесінің бастығы, 456680, Челябі облысы, Красноармейский ауданы, Шибаново ауылы, e-mail: lezin-misha@mail.ru.

UDC 636.2.034

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_23

EVALUATION OF THE BREEDING VALUE OF HOLSTEIN BULLS OF AMERICAN BREEDING BASED ON THE BLUP METHOD IN THE CONDITIONS OF THE KOSTANAY REGION

Papusha N.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Products Production Technology Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

Muratov D.K. – Master's student of specialty 7M08201 – Technology of production of animal products, Kostanay Regional University named after A. Baitursynov.

This article discusses the use of the BLUP method for accurate and objective calculation of the indices of the breeding value of Holstein bulls, as well as the comparison of indicators obtained by processing data on the productivity of cows in the conditions of the Kostanay region with the indicators of the daughters of American breeding. The indices of the breeding value of Holstein bulls were calculated taking into account the formed database on the productivity of their offspring in the conditions of the Kostanay region, while 11 bulls were characterized as deteriorators, and the remaining 6 as improvers. A comparison of the breeding value indices with the offspring of bulls of local and American breeding by determining the coefficient of rank correlation between the results obtained in the conditions of Northern Kazakhstan and the indices known in the USA showed that despite the high productivity indicators of their daughters, only 26.7% of them were able to show their breeding qualities both in the native conditions of North America and in the conditions of

farms of Kostanay region. Such bulls include ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360 and NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198. The bulls studied included R-E-W ALTA BAYSIDE 11HO08600, NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198, MORNINGVIEW ALTA TOYOTA 511HO10079, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360, ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 and BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997.

Keywords: BLUP, Holstein breed, breeding value index.

ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ БЫКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ АМЕРИКАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА BLUP В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Муратов Д.К. – обучающийся магистратуры по специальности 7M08201 – Технология производства продуктов животноводства, Костанайский региональный университет им.А.Байтұрсынова.

В данной статье рассматривается использование метода BLUP для точного и объективного вычисления индексов племенной ценности быков голштинской породы, а также сравнение показателей, полученных при помощи обработки данных о продуктивности коров в условиях Костанайской области с показателями дочерей американской селекции. Был проведен расчет индексов племенной ценности быков голштинской породы с учетом сформированной базы данных о продуктивности их потомства в условиях Костанайской области, при этом 11 быков охарактеризованы как ухудшатели, а остальные 6 как улучшатели. Сравнение индексов племенной ценности с потомством быков местной и американской селекции путем определения коэффициента ранговой корреляции между полученными результатами в условиях Северного Казахстана и известными в США индексами показало, что несмотря на высокие показатели продуктивности их дочерей только лишь 26,7% из них смогли проявить свои племенные качества как в родных условиях Северной Америки, так и в условиях хозяйства Костанайской области. К таким быкам относятся ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360 и NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198. Среди исследуемых быков были отмечены R-E-W ALTA BAYSIDE 11HO08600, NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198, MORNINGVIEW ALTA TOYOTA 511HO10079, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360, ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 и BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997.

Ключевые слова: BLUP, голштинская порода, индекс племенной ценности

ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА BLUP ӘДІСІ НЕГІЗІНДЕ АМЕРИКАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ГОЛШТЕЙН ТҰҚЫМЫ БҰҚАЛАРЫНЫҢ АСЫЛ ТҰҚЫМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

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

Мұратов Д.К. – 7M08201 – Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығының магистратура білім алушысы, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті.

Бұл мақалада голштейн тұқымы бұқаларының асыл тұқымдық құндылығының индекстерін дәл және объективті есептеу үшін BLUP әдісін қолдану, сондай-ақ Қостанай облысы жағдайында сиырлардың өнімділігі туралы деректерді американдық селекция қыздарының көрсеткіштерімен өңдеу арқылы алынған көрсеткіштерді салыстыру қарастырылады. Қостанай облысы жағдайында олардың ұрпақтарының өнімділігі туралы қалыптасқан деректер базасын ескере отырып, Голштейн тұқымы бұқаларының асыл тұқымдық құндылығының индекстеріне есептеу жүргізілді, бұл ретте 11 бұқа нашарлатушы, ал қалған 6 бұқа жақсартушы ретінде сипатталды. Солтүстік Қазақстан жағдайында алынған нәтижелер мен АҚШ-та белгілі индекстер арасындағы дәрежелік корреляция коэффициентін анықтау арқылы асыл тұқымдық құндылық индекстерін жергілікті және американдық селекциядағы бұқалардың ұрпақтарымен салыстыру олардың қыздарының өнімділігінің жоғары көрсеткіштеріне қарамастан, олардың тек 26,7%-ы ғана өздерінің асыл тұқымдық қасиеттерін Солтүстік Американың туған жағдайында да, сол сияқты Солтүстік Американың туған жағдайында да көрсете алғанын көрсетті. Қостанай облысының шаруашылықтары. Мұндай бұқаларға ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360 және NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198 кіреді. Зерттелген бұқалардың ішінде R-E-W ALTA BAYSIDE 11HO08600, NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198, MORNINGVIEW ALTA TOYOTA

511HO10079, FARNEAR-TBR ALTAVALON-ET 011HO10360, ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 және де BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997.

Түйінді сөздер: BLUP, голштейн тұқымы, асыл тұқымдық құндылық индексі

Introduction. At the present stage of development of breeding work in the world, the main criteria for the selection of breeding bulls is the objectivity and reliability of the obtained indicators of breeding value. An accurate and complete forecast will allow farmers to reduce possible economic risks when choosing genetic material. The breeding value of a bull is precisely the predicted data, expressed by a deviation for the better or for the worse comparing the average value in the herd [1]. K.Zhumanov in his work notes that methods of determining the breeding value in our country by comparing the productivity of a daughter-a peer, or a daughter-a breed standard do not meet modern requirements and cannot give a complete picture of the feasibility of using a breeding bull, or its genetic material in the farm. However, in Western countries, complex mathematical models are successfully used to calculate this indicator, and one of such methods is the method of constructing the best linear unbiased prediction (BLUP) [2, pp.155-156].

Scientific novelty: in the conditions of the economy of the northern region of the Republic, a study was conducted of the index of breeding value of Holstein bulls, taking into account a complex of various characteristics, including the productive qualities of daughters raised in these conditions. Based on the BLUP method, the principles of calculating the predicted indices of breeding value of various countries, such as TPI (USA), LPI (Canada), RZG (Germany), etc. are constructed. The use of this method makes it possible to assess the breeding value of the animals being tested, despite the observed paratypical differences in the populations where their offspring are used.

Theoretical and practical significance: The introduction of the BLUP breeding value index has become an important achievement in the field of dairy cattle breeding. The conducted research will allow to reveal in detail the value of the indicators of this index in the selection of bulls-producers. V.Y. Khainatsky defines the BLUP method as a statistical method of calculation, which takes into account the influence of phenotypic and genotypic factors. This model is used as a means of describing data, which includes various paratypical factors that can have a great impact on the productive qualities of cows. Different types of models are used for calculations, for example, the so-called paternal model was designed to evaluate animals according to the qualitative indicators of their offspring [3, p.21].

The BLUP method takes into account both environmental and genotype factors affecting the variability of the studied traits. The simultaneous assessment of these factors provides a reliable, unbiased forecast of the evaluation of the breeding value of bulls, thereby increasing the probability of selecting producers with the best hereditary characteristics [4, pp.94-96].

The application and adaptation of the BLUP method in breeding work in the conditions of Kazakhstan will allow for better analysis and planning of breeding work, as well as significantly increase its effectiveness. The breeding value calculated by the BLUP method shows by what amount the probable genotype of the tested producers deviates according to the studied trait from the average genetic value of the other bulls involved in the assessment. S.N. Kharitonov also notes that, unlike other methods of assessing breeding value, the BLUP method differs in a very important parameter - it is statistical non-bias. Statistical bias in calculations is possible under the condition of simultaneous fixation of the breeding value and the influence of paratypical factors [5, p.77].

Objective: To determine the breeding value of Holstein bulls using the BLUP method, to establish a correlation between the productivity of Holstein cows raised in Northern Kazakhstan with the daughters of American breeding.

Tasks:

1. Calculate the indices of breeding value of bulls, taking into account the formed database on the productivity of the offspring of the Holstein breed in the conditions of the Kostanay region;
2. To compare the indicators of the calculated indices of breeding value with the indices obtained from the certificates of these bulls and calculate the coefficient of rank correlation;
3. Identify the best breeding bulls for further use on the farm and form recommendations for improving breeding work.

The material and methodology of the study. The study was conducted on the basis of data obtained during the study of the productivity of Holstein cows in Saryagash LLP, Kostanay region and breeding certificates of Holstein bulls from the AltaGenetics company website.

The breeding value indices were calculated using the special BLUP SM (Sire Model) software in the RStudio environment (Fig.1). This model allows us to take into account such factors as independent variables - in this case, the effect of the year of birth of cows, the father effect and the residual effect, which can influence the dependent variable - milk yield.

The model describes the situation in the population, which takes into account the influence of environmental factors and heredity on the studied indicator and how much its effectiveness will depend. The year of birth of cows (year) was chosen as a paratypical factor, and the selected indicator is milk yield (y).

```

69 SSR <- t(b1)%%Xy # Регрессионные суммы квадратов bXy<-t(b1)%%Xy
70
71 u1<-g[(rx2+1):(rx2+rz)]
72 Zy<-Y[(rx2+1):(rx2+rz)]
73 uZy<-t(u1)%%Zy
74
75 SSE <- SST-SSR-uZy # Остаточный эффект
76
77 sigmae<-SSE/(n-(rx2)) # остаточная вариация
78
79 u2<-2*u1
80 osh2 <- diag(Minv)*sigmae
81 osh <- sqrt(osh2)
82
83 uu <- t(u1)%%u1
84 diagMinv <- diag(Minv)
85 trc22 <- sum(diagMinv[rx2+1:rz]) # след матрицы C22
86
87 sigmas <- (uu+sigmae*trc22)/rz # факториальная вариация
88
89 kn <- sigmae/sigmas
90 kn <- kn[1:1]
91 pr <- k-kn
92
93 PEV <- diagMinv*sigmae
94 SEP <- sqrt(PEV)
95 REL <- 1-PEV/sigmas
96 Rez <- cbind(g,PEV,REL,Y)
97
98
99 write.table(Rez,"C:/Users/Дос/Desktop/P/F5GOLRES.D.txt")

```

Figure 1 - The process of calculating the breeding value index in the R Studio environment

The data for the study were obtained from the primary zoo technical documentation of the farm and the republican information and analytical system (IAS), where 17 bulls of American breeding were selected, as well as 220 daughters belonging to the Holstein breed, while the main criteria were the number of offspring per bull and their milk yield. The study used indices of the breeding value of the same bulls from the Alta Genetics website, in order to compare them.

The rank correlation coefficient was calculated using Spearman's formula, it has the following form:

$$r = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)} \quad (1)$$

Where:

r – rank correlation coefficient

$\sum d^2$ - sum of squares of rank difference

n – number of observations

Research results. Before starting the calculations, data processing was carried out for the correctness of the program, respectively, each bull and their daughters were left with only a numerical designation.

The results of calculations of breeding value indices are stored in a separate text document (Table 1), where the years of birth of cows are indicated as a paratypical factor, the breeding value index itself (NM\$), the reliability of the calculation results (Rel) and the total milk yield of daughters for each bull (y) as a selectable trait.

Table 1 – The results of calculating the breeding value index according to the BLUP method according to the productivity data of the daughters of the Holstein breed in the conditions of the Kostanay region

ID of bulls (sire)	Breeding value index (NM\$)	Reliability indicator (Rel)	Total milk yield by daughters (y)
011HO08230	-303,07	0,375647	92966
011HO08385	-20,4688	0,269719	64039,6
011HO08600	47,58927	-0,15388	16981
011HO09956	-10,3875	0,200095	54047
011HO10631	-162,646	0,414412	134350
011HO10663	-99,0375	0,179033	43782
011HO11198	218,4012	0,426708	146299
011HO11227	-29,0671	0,310971	89828,4
511HO09497	-73,4817	0,029267	20299
511HO09861	-24,3624	0,301229	74475
511HO10079	26,18088	0,457417	136698
011HO10360	231,2318	0,326992	96441,9
511HO10500	-27,9586	0,180762	45344
511HO10522	128,1886	0,286232	88660,4
511HO10676	-60,7519	0,31466	77792,4
511HO10997	227,1007	-0,01414	21980
511HO11112	-77,6892	0,268357	62242

As can be seen from Table 1, a larger number of offspring provides a higher confidence score (Rel), a negative value of this indicator indicates a low number of studied individuals in the offspring, in this case there is a small number of daughters in bulls NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198 and ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 and, accordingly, a low confidence score. The breeding value index (NM\$) indicates whether a certain bull is an improver (positive index value), or a degrader (negative index value) in comparison with other bulls in the farm. In this case, out of 17 bulls, 11 are degraders according to their negative value of the BLUP score, the remaining 6 received a positive value, which characterizes them as improvers. The indicator of total milk yield for daughters indicates that most of the milk yield falls on cows whose fathers were characterized as improvers.

Table 2 - Comparison of the indices of breeding values calculated according to the productivity of Holstein cows, as well as data on the productivity of daughters of foreign breeding

№	Nickname and ID of the bull	Linear affiliation	Breeding value index based on the results of calculations	Breeding value index according to AltaGenetics
1	LADYS-MANOR AUGUSTA 011HO08230	R.Sovering	-303,07	-264
2	MR MINISTER 011HO08385	W.B.Ideal	-20,4688	54
3	R-E-W ALTA BAYSIDE 011HO08600	W.B.Ideal	47,58927	-148
4	MORSAN ALTALOCKLYN 011HO09956	W.B.Ideal	-10,3875	2
5	DINOMI ALTADETROIT-ET 011HO10631	W.B.Ideal	-162,646	85
6	SCHILLVIEW ALTA UNITED 011HO10663	R.Sovering	-99,0375	116
7	NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198	W.B.Ideal	218,4012	111
8	ALTAWISEMAN-ET 011HO11227	W.B.Ideal	-29,0671	-381
9	GLEN-TOCTIN ALTAOMAX-ET 511HO09497	W.B.Ideal	-73,4817	-10

10	ALTA SAMUARI 511HO09861	W.B.Ideal	-24,3624	-50
11	MORNINGVIEW ALTA TOYOTA 511HO10079	W.B.Ideal	26,18088	-173
12	FARNEAR-TBR ALTA AVALON-ET 011HO10360	W.B.Ideal	231,2318	4
13	DE-SU ALTAGATOR-ET 511HO10500	R.Sovering	-27,9586	-102
14	ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522	R.Sovering	128,1886	288
15	AMMON-PEACHEY TRADER 511HO10676	W.B.Ideal	-60,7519	308
16	BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997	W.B.Ideal	227,1007	-68
17	ROSYLANE-LLC ALTASTEWART-ET 511HO11112	W.B.Ideal	-77,6892	414

In Table 2, we can see a strong difference in the indices of breeding value in almost every animal, however, the LADYS-MANOR AUGUSTA 011HO08230 bull of the Reflection Sovering line has relatively similar results for both groups of offspring. Also worth noting among the bulls are R-E-W ALTA BAYSIDE 11HO08600, NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198, MORNINGVIEW ALTA TOYOTA 511HO10079, FARNEAR-TBR ALTA AVALON-ET 011HO10360, ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 and BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997, which were characterized as improvers according to their value of the index of breeding value, however, only bulls ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 FARNEAR-TBR ALTA AVALON-ET 011HO10360 and NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198 were able to show their genetic potential both in Kazakhstan and in North America. It is worth noting that despite the positive value of the breeding value index according to AltaGenetics, the bulls ROSYLANE-LLC ALTASTEWART-ET 511HO11112, AMMON-PEACHEY TRADER 511HO10676, SCHILLVIEW ALTA UNITED 011HO10663, DINOMI ALTADETROIT-ET 011HO10631 and MR MINISTER 011HO08385 in the conditions of the Kostanay region economy received a negative index value, which characterizes them as degraders, respectively, the use of genetic material of these bulls is impractical. The same applies to the bulls LADYS-MANOR AUGUSTA 011HO08230, ALTAWISEMAN-ET 011HO11227, GLEN-TOCTIN ALTAOMAX-ET 511HO09497, ALTA SAMUARI 511HO09861 and DE-SU ALTAGATOR-ET 511HO10500, which are characterized as degraders in both cases.

The correlation coefficient was calculated according to the breeding value index (NM\$) to find out whether the bulls producers are able to show their breeding value in relatively different conditions of lactation of their daughters.

Substituting the finished data after ranking, we determine the coefficient of rank correlation according to Spearman's formula (1) between cows grown in the conditions of the Kostanay region farm and cows of American breeding:

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 598}{17(17^2 - 1)} = 1 - 0,733 = 0,267$$

The rank correlation coefficient indicates that only 26.7% of the studied bulls of American breeding showed their breeding qualities in the conditions of northern Kazakhstan, which indicates clear differences in paratypical factors and environmental conditions.

Conclusion. According to the tasks set, the following results were obtained:

1. The indices of breeding value of Holstein bulls were calculated taking into account the formed database on the productivity of their offspring in the conditions of the Kostanay region, while the main part of the bulls, namely 11 heads received a negative index of breeding value, which characterizes them as degraders in the conditions of this farm, and the remaining 6 received a positive index of breeding value.

2. A comparison of the indicators of the breeding value index with the offspring of bulls of local and American breeding by determining the correlation coefficient according to the indices of breeding value showed that despite the high productivity indicators, only 26.7% of them were able to show their breeding qualities both in the native conditions of North America and in the conditions of the Kostanay region economy. These bulls include ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522, FARNEAR-TBR ALTA AVALON-ET 011HO10360 and NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198.

3. Among the bulls studied, R-E-W ALTA BAYSIDE 11HO08600, NO-FLA ALTADANNO-ET 011HO11198, MORNINGVIEW ALTA TOYOTA 511HO10079, FARNEAR-TBR ALTA AVALON-ET 011HO10360, ROYOLA ALTADONNIE 511HO10522 and BOMAZ ALTAPHONIC-ET 511HO10997 were

noted, which were characterized as improvers according to their index value of breeding value. The use of the genetic material of these bulls will allow to comprehensively improve the productivity of the herd.

Studies based on milk productivity indicators in daughters of different ages using the BLUP method have objectively demonstrated the possibility of this method when calculating such a parameter as breeding value. Carrying out similar calculations for all parameters defined for the dairy industry to increase the efficiency of all breeding work on the breeding value of the producer from the point of view of the quality of the offspring is impossible without the use of modern methods of assessing the breeding value, which makes it possible to determine the value of bulls with high reliability and predict the productivity of offspring.

REFERENCES:

1 Papusha N.V. Molochnaya produktivnost' korov cherno-pestroj porody v zavisimosti ot genotipa [Tekst] / Papusha N.V., Gulyaeva E.V.// Kostanaj: KRU im. A. Bajtursynova: ZHurnal 3i: intellect, idea, innovation. -2020. –№3 – s.50-55.

2 ZHumanov K.ZH. Analiz rezul'tatov ocenki bykov-proizvoditelej golshtinskoj cherno-pestroj porody po produktivnosti docherej na osnove oficial'noj instrukcii i modeli BLUP [Tekst]: ZHurnal «Izvestiya TSKHA», vypusk 4, 2020. – S. 155-156.

3 Hajnackij V.YU. Metod plemennoj ocenki bykov-proizvoditelej myasnyh porod na osnove BLUP [Tekst]: ZHurnal «ZHivotnovodstvo i kormoproizvodstvo» T. 104 № 1. 2021. – S. 21.

4 Mel'nikova E.E. Effektivnost' opredeleniya geneticheskikh kachestv korov na osnove metoda BLUP [Tekst]: ZHurnal «Dostizheniya nauki i tekhniki APK». T. 30. № 11. 2016. – S. 94-96

5 Haritonov S.N. Plemennaya cennost' bykov-proizvoditelej po kompleksu pokazatelej molochnoj produktivnosti ih docherej [Tekst]: ZHurnal «Izvestiya TSKHA», vypusk 4, 2019. - S. 77.

Information about the authors:

Папуша Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор (доцент) кафедры «Технология производства продуктов животноводства», Костанайского регионального университета им.А.Байтурсынова, 110000 г.Костанай, ул.Маяковского, 99/1. тел. 8-705-411-51-71 e-mail: Natali.P82@inbox.ru.

Муратов Досмухамед Куатұлы – магистрант специальности 7M08201 – «Технология производства продуктов животноводства», Костанайский региональный университет им. А.Байтурсынова, 110000, г.Костанай, ул. Маяковского, 99/1, тел 8-708-577-23-78, e-mail: D_O_S1999@mail.ru.

Papusha Natalya Vladimirovna is the candidate of agricultural sciences, the associate professor of "Production Technology of Livestock Products" department, Kostanay regional university named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay city, Mayakovsky St. 99/1. ph. 8-705-411-51-71 of e-mail: Natali.P82@inbox.ru.

Muratov Dosmuhamed Kuatuly – master's degree student in the specialty 7M08201-Technology of production of animal products, Kostanay regional university named after A. Baitursynov, 110000 Kostanay city, Mayakovsky St. 99/1, tel. 8-708-577-23-78, e-mail: D_O_S1999@mail.ru.

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

Муратов Досмухамед Куатұлы – А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің 7M08201 – мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы мамандығы бойынша магистратурада білім алушы, 110000, Маяковский көшесі 99/1, тел 8-708-577-23-78, e-mail: D_O_S1999@mail.ru.

UDC 371.32

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_30

**PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL
AND PEDAGOGICAL VALUES OF THE FUTURE TEACHER**

Gizzatullin I.G., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Humanities and Foreign Languages of the Kazan Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation, Kazan, Russia

This article deals with the problem of forming professional and pedagogical values of a future teacher. The concept of "pedagogical values" is comprehensively revealed, approaches to the classification of professional and pedagogical values and their characteristics are given, as well as the values of pedagogical activity according to their subject content, in particular, the values of a self-sufficient type, which presuppose the creative nature of the teacher's work, the prestige of his professional activity, social significance, greater responsibility to the state and society, the possibility of self-affirmation, love and affection for children. Values are the means that are formed as a result of mastering the theory, methodology, and pedagogical technologies that form the basis of a teacher's professional education. With a sufficiently high level of formation of professional and pedagogical values, the teacher becomes a subject who implements in pedagogical activity his / her humanistic lifestyle, readiness to take responsibility for the fate of his / her students and the future of society. On the basis of subject-activity and personality-oriented approaches, the pedagogical conditions for the formation of professional and pedagogical values in higher education institutions are theoretically justified and their essence is revealed.

Keywords: values, formation, pedagogical conditions, actualization, stimulation, personality-oriented technologies.

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ**

Гиззатуллин И.Г., кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин и иностранных языков Казанского кооперативного института (филиал) АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации», г. Казань, РФ

В данной статье рассматривается проблема формирования профессионально-педагогических ценностей будущего учителя. Всесторонне раскрывается понятие «педагогические ценности», подходы к классификации профессионально-педагогических ценностей и дается их характеристика, также ценности педагогической деятельности по их предметному содержанию, в частности, ценности самодостаточного типа, предполагающие творческий характер труда педагога, престижность его профессиональной деятельности, социальную значимость, большую ответственность перед государством и обществом, возможность самоутверждения, любовь и привязанность к детям. И инструментального типа, называемые ценностями-средствами, которые формируются в результате овладения теорией, методологией и педагогическими технологиями, составляя основу профессионального образования педагога. При достаточно высоком уровне сформированности профессионально-педагогических ценностей учитель становится субъектом, реализующим в педагогической деятельности свой гуманистический образ жизни, готовность принимать на себя ответственность за судьбы своих учеников и будущее общества. На основе субъектно-деятельностного и личностно-ориентированного подходов теоретически обоснованы педагогические условия формирования профессионально-педагогических ценностей в вузе раскрывается их сущность.

Ключевые слова: ценности, формирование, педагогические условия, актуализация, стимулирование, личностно-ориентированные технологии.

**БОЛАШАҚ МҒАЛІМНІҢ КӘСІБИ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫН
ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ**

Гиззатуллин И.Г., педагогика ғылымдарының кандидаты, «Ресей кооперация университети» РФ ОС АНОО Қазан кооперативтік институтының (филиалы) гуманитарлық пәндер және шет тілдер кафедрасының доцент, Қазан қ., РФ.

Бұл мақалада болашақ мұғалімнің кәсіби-педагогикалық құндылықтарын қалыптастыру мәселесі қарастырылады. «Педагогикалық құндылықтар» ұғымы, кәсіби-педагогикалық

құндылықтарды жіктеудің тәсілдері жан-жақты ашылады және оларға сипаттама беріледі, сонымен қатар педагогикалық қызметтің мәні олардың пәндік мазмұны бойынша, атап айтқанда, педагог жұмысының шығармашылық сипатын, оның кәсіби қызметінің беделін, әлеуметтік маңыздылығын, мемлекет пен қоғам алдындағы үлкен жауапкершілікті, өзін-өзі растау мүмкіндігін, өзін-өзі қамтамасыз ететін типтегі құндылықтар, балаларға деген сүйіспеншілік пен бауыр басу. Құндылықтар деп аталатын аспаптық тип - мұғалімнің кәсіби білімінің негізін құрайтын теорияны, әдіснаманы және педагогикалық технологияларды игеру нәтижесінде қалыптасатын құралдар. Кәсіби-педагогикалық құндылықтардың қалыптасуының жеткілікті жоғары деңгейімен мұғалім педагогикалық іс-әрекетте өзінің гуманистік өмір салтын жүзеге асыратын, студенттердің тағдыры мен қоғамның болашағы үшін жауапкершілікті қабылдауға дайын субъектіге айналады. Субъектілік-әрекеттік және тұлғаға бағытталған тәсілдер негізінде университетте кәсіби-педагогикалық құндылықтарды қалыптастырудың педагогикалық шарттары теориялық тұрғыдан негізделген, олардың мәні ашылады.

Түйінді сөздер: құндылықтар, қалыптастыру, педагогикалық жағдайлар, өзектендіру, ынталандыру, тұлғаға бағытталған технологиялар.

Introduction.

At present, when the process of modernizing education and rethinking spiritual, moral and professional values is underway, special attention should be paid to the training of future teachers. This is primarily due to the need to establish a professional position of the future teacher, develop his intelligence and creative thinking, culture and morality. In this regard, the problem of forming professional values of a future teacher becomes particularly relevant. The teacher's pedagogical values are an important social, moral and spiritual potential, the implementation of which is of strategic importance for its sustainable functioning and development in the context of the implementation of national projects in the field of education.

The purpose of this research is to provide a theoretical justification of the pedagogical conditions for the formation of professional and pedagogical values of the future teacher.

The main part. Pedagogical values, like any other spiritual values, are not established spontaneously in life. They depend on social, political, and economic relations in society, which largely affect the development of pedagogy and educational practice. Moreover, this dependence is not mechanical, since what is desired and necessary at the level of society often come into conflict, which is resolved by a particular person, a teacher, by virtue of his worldview, ideals, choosing ways to reproduce and develop culture.

In order to consider the essence of the concept of "professional and pedagogical values", let us turn to the characteristics of its constituent concepts of "values", "professional values" and "pedagogical values".

The concept of "values" is used to denote the properties of objects and phenomena, as well as theories and ideas that serve as a standard of quality and an ideal of what is due in accordance with socially determined cultural development priorities [1, p. 257]. Values act as reference points that are useful and necessary for people of a historically defined society as a goal or ideal.

Each profession is characterized by general and specific values that are unique to it. Features of professional values are determined by the role of the profession in the life of society and the individual. *Professional values* are understood as objects, phenomena and their properties that are necessary for society and the individual as a means of meeting personal and social needs. They are formed in the process of mastering a person's social experience and are reflected in their goals, beliefs, ideals and interests.

E. H. Shiyanov, defining the essence of the concept of "*professional values*", understands under the values of pedagogical activity...those features that allow the teacher to satisfy his material, spiritual and social needs and serve as guidelines for his social and professional activity aimed at achieving socially significant humanistic goals [2, p.85].

Pedagogical values are norms that regulate pedagogical activity and act as a cognitive-functioning system that serves as a mediating and connecting link between the established social worldview in the field of education and the teacher's activities. They, like other values, have a syntagmatic character, that is, they are formed historically and fixed in pedagogical science as a form of public consciousness in the form of specific images and representations. Mastering of pedagogical values takes place in the process of implementing pedagogical activities, during which their subjectivation is performed. It is the level of subjectivation of pedagogical values that serves as an indicator of a teacher's personal and professional development.

A wide range of pedagogical values requires their classification and ordering, which will allow us to present their status in the general system of pedagogical knowledge. However, their classification, as well as the problem of values in general, is still insufficiently developed in pedagogy. However, in our opinion, the classifications of professional and pedagogical values proposed by E.N. Shiyanov and I.F. Shiyanov are

quite reasonable. Isaev. These classifications complement each other, since their authors belong to the same scientific school, the school of V.A. Slastenin.

Based on the level approach to values, V.A. Slastenin distinguished personal, group and social pedagogical values. *Socio-pedagogical values* reflect the nature and content of those values that function in various social systems, manifesting themselves in the public consciousness. This is a set of ideas, ideas, norms, rules, and traditions that regulate the activities of society in the field of education. *Group pedagogical values* can be represented in the form of ideas, concepts, and norms that regulate and guide pedagogical activity within certain educational institutions. The totality of such values has a holistic character, has relative stability and repeatability. *Personal and pedagogical values* act as socio-psychological formations that reflect the goals, motives, ideals, attitudes and other ideological characteristics of the teacher's personality, which together form a system of his value orientations.

Among the values of pedagogical activity, according to their subject content, E. Shiyanov distinguishes the values of self-sufficient and instrumental types. *Self-sufficient values* are values-goals that presuppose the creative nature of the teacher's work, the prestige of his professional activity, social significance, greater responsibility to the state and society, the possibility of self-affirmation, love and affection for children. The values of the self-sufficient type are expressed in the goals of pedagogical activity related to the development of the personality of both the teacher and students, as well as the teaching staff. Self-sufficient values act as the dominant axiological function in the system of other pedagogical values, since the goals reflect the main meaning of the teacher's activity.

When searching for ways to achieve the goals of pedagogical activity, the teacher chooses his professional strategy, the content of which is the development of himself and others. Consequently, values-goals reflect the state educational policy and the level of development of pedagogical science itself, which, being subjectified, become significant factors of pedagogical activity and affect *instrumental values*, called values-means. They are formed as a result of mastering the theory, methodology and pedagogical technologies, forming the basis of professional education of a teacher.

I.F. Isaev considers values as a component of the teacher's professional and pedagogical culture and defines professional and pedagogical values as a complex socio-psychological education in which the goal and motivational orientation of the individual merge.

He noted that only those professional values that acquire a vital and professionally necessary meaning for a young person are actualized. I.F. Isaev identified the following professional and pedagogical values:

- 1) *values-goals*: the concept of the student's personality in its various manifestations and the concept of "I-professional" as a source and result of professional self-improvement;
- 2) *values-means*: communication concepts, pedagogical techniques and technologies; pedagogical monitoring;
- 3) *values-attitudes*: the concept of one's own personal and professional position as a set of relations of a teacher to students, other participants in the pedagogical process, to oneself and one's own professional activity;
- 4) *values-qualities*: a variety of interrelated individual, personal, communicative, professional qualities of the teacher's personality as a subject of professional and pedagogical activity, manifested in special abilities: creativity, the ability to design your own activities and anticipate their consequences, etc.
- 5) *values-knowledge*: theoretical and methodological knowledge about the formation of personality and activity, knowledge of the leading ideas and laws of the holistic pedagogical process [3, pp. 77-78].

Based on this classification and the peculiarities of pedagogical activity, we have determined the professional and pedagogical values of the future teacher, which is reflected in Table 1.

Table 1-Professional and pedagogical values of the future teacher

Semantic (values-goals)values	Substantive and procedural values	Values-qualities
Selfexpression Self-improvement Creativity	Values-Relationships Values-Knowledge Values-Means	Personal and professional qualities
They reveal the meaning of professional activity goals	They reveal the importance of ways and means of implementing professional activities	They reveal the personal potential of the future teacher

The development of a teacher's personality implies, first of all, the assimilation by students of the entire system of humanistic values of pedagogical activity, which form the basis of their general and professional culture. Therefore, the content of professional training should provide the future teacher with a conscious choice of spiritual values and form on their basis a stable individual system of professional and value orientations.

With a sufficiently high level of formation of professional and pedagogical values, the teacher becomes a subject who implements in pedagogical activity his / her humanistic lifestyle, readiness to take responsibility for the fate of his / her students and the future of society. The interiorization of professional and pedagogical values by the future teacher leads to such a level of activity when he becomes able to act independently of the particular circumstances and situations that develop in his professional activity, create them, fill them with humanistic content, and develop a personality-oriented strategy in the educational process.

The values of pedagogical activity become the object of the future teacher's need if the educational process purposefully creates conditions for this.

Since the process of forming professional and pedagogical values is a complex process, its awareness and further implementation should be carried out from different points of view. In this regard, as theoretical and methodological grounds for identifying the pedagogical conditions for the formation of professional and pedagogical values of the future teacher, we chose the subject-activity and personality-oriented approaches.

The subject-activity approach is implemented through stimulating, self-realization and self-affirmation of the individual as a true subject of the educational process. In the modern interpretation of this approach, not only the activity of the individual is important, but also the orientation to its needs, the creation of conditions for self-determination of the future teacher in professional activities and the implementation of value-oriented and transformative activities corresponding to it. This condition is provided when orientations to cognition and the upcoming professional activity, its values and self-transformation in accordance with them appear as early as possible. The subject-activity approach requires a qualitatively different structure of interaction between teachers and students, which implies equality of their positions.

In our study, the use of general ideas of the subject-activity approach to the study of the problem of forming professional and pedagogical values was carried out through the implementation of the following provisions:

- 1) consideration of the process of forming professional and pedagogical values of the future teacher as creating conditions for his self-actualization and personal growth;
- 2) formation of student activity in the educational process through partnership, trust, subject-subject relations with teachers;
- 3) ensuring the unity of external and internal motives of educational activities in the process of studying pedagogical disciplines;
- 4) organization of the formation of professional and pedagogical values of the future teacher as a continuous process of setting, accepting the educational task and satisfaction from its solution in cooperation with other participants in the educational process.

The main provisions of the subject-activity approach were supplemented with a personality-oriented approach. Personal-oriented approach, which studied E.V. Bondarevskaya, E.F. Zeer, V.V. Serikov, and I.S. Yakimanskaya, and other scientists, means orientation in the design and implementation of the pedagogical process on the individual as the goal, subject, result and the main criterion of its effectiveness. It constantly demands recognition of the uniqueness of the individual, his intellectual and moral freedom, and the right to respect. This approach assumes that education relies on the natural process of self-development of inclinations and creative potential, creating appropriate conditions for this [4, p. 86] and was implemented in our study through the following provisions:

- 1) the process of forming professional and pedagogical values of a future teacher provides each student, based on their abilities, inclinations, interests, value orientations and subject experience, with the opportunity to realize themselves in cognition, educational activities, behavior;
- 2) orientation of the future teacher's professional training to the development of his / her creative personality, when the means and methods are selected and organized so that the student can show selectivity to the subject material, its type and form;
- 3) education as a set of knowledge, skills, and individual abilities is the most important means of developing the spiritual and intellectual qualities of a future teacher, which is the main goal of modern education;

These approaches served as the basis for identifying the following conditions for the formation of professional and pedagogical values of the future teacher:

- updating the vital experience of students;
- stimulating students' creative activity;
- organization of the development of pedagogical values through personal-oriented learning technologies.

The first pedagogical condition – ***the actualization of the vitagenic experience of students***; vitagenic experience-is based on the concept of vitagenic education (A.S. Belkin, D.V. Kachalov, V.A. Krivenko) and the concept of actualization as an internal and external process (V.V. Kachalov). Bachmanova, A.V. Grishin, L.M. Mitina).

By vitagenic training, A. S. Belkin understands training based on the actualization of a person's life experience, his intellectual and psychological potential for educational purposes.

The principles of actualization are development, reflexivity and axiology. In this regard, the actualization of vital experience allows us to successfully solve a number of important tasks in the process of forming professional and pedagogical values of the future teacher, namely: forming the meanings of pedagogical activity and professional improvement; raising professional needs, socially recognized goals of activity, results and assessments of a specialist. This ensures the following: 1) the subject matter of classes is transformed into a life reality with all the attributes of personal participation: choice, responsibility, full return, etc.; 2) the level of trust in the teacher – student, student – student relationship increases by giving special significance to the experience acquired in practical activities through a system of personal meanings; 3) on the basis of integrating the conceptual-semantic and activity-practical spheres of personal consciousness, the quality of motivation increases.

To actualize the vitagenic experience of students, the techniques of the holographic method technology proposed by A.S. Belkin [5] allow us to use them [5]. The holographic approach, according to A.S. Belkin, is the process of multidimensional three-dimensional disclosure of the content of the studied knowledge, states that combine at least three projections with centric vectors. Vitagenic projection is the vitagenic information of students that is required by the teacher in the learning process to prepare for the presentation of new knowledge. The technology of the holographic approach means a set of techniques that ensure the implementation of educational tasks. It is based on the desire to involve students in joint activities on the basis of cooperation and based on their vital experience.

Actualization vitagenic experience of students' vitagenic experience in the process of forming professional and pedagogical values of future teachers required us to apply the techniques of vitagenic education. The use of these techniques stimulates students' assessment activities, ensures the acceptance of valuable information at the level of personal significance. Actualization vitagenic students' vital experience increases the motivation to independently initiate ideas, which ensures the formation of professional and pedagogical values among future teachers. In this context, the most effective ones are:

- *reception of a retrospective analysis of life experience* with its parallel correlation with the acquired value information, determining the value-based causes of certain actions, events, and the adequacy of existing attitudes to these events and facts;
- *additional construction of an incomplete educational model* (complete a phrase, sentence, description of the situation from the point of view of certain value relations, orientations);
- *vitagenic analogies*, in which students illustrate the cognitive value categories (phenomena, events, relationships, etc.) with examples from experience.

The second pedagogical condition-***stimulating the creative activity of students*** - ensures the creation of positive motivation for learning, allows you to involve the future teacher in active creative activities for the development of pedagogical knowledge and skills, the formation of professional and pedagogical values.

The formation of professional and pedagogical values of the future teacher in the educational process of the college is provided by stimulating the creative activity of students. In pedagogy, stimulation is understood as "a way of managing people's social activities, in which a person's behavior is regulated by influencing not the person himself, but the conditions of his life, the circumstances external to the individual that generate certain interests and needs" [6,p.12]. Stimulation involves actualizing certain needs and interests of the individual by specifying specific goals of activity, creating conditions for the manifestation of all inclinations and abilities, realizing the social potential of the individual, encouraging initiative, efficiency, creativity and independence, developing the need for achievement and success.

This condition is created in the process of forming professional and pedagogical values of the future teacher due to various types of incentives: informational and content, organizational and managerial, emotional, moral.

Informational and informative stimulation is achieved through the use of reference schemes, presentations of lectures, memos, active handouts, etc. in the process of professional training.

Organizational and managerial stimulation is carried out through various forms of lectures, seminars and practical classes, group work, ways of differentiating educational material and presenting tasks, monitoring and correcting students' actions, continuous assessment of the cumulative nature, etc.

Emotional stimulation is provided by creating an atmosphere of emotional comfort in the classroom, situations of success, general interest in achieving the goal, the teacher's artistry and ability to inspire students, etc.

Moral incentives include encouragement, providing opportunities to participate in Olympiads and professional competitions, providing opportunities to demonstrate the results of educational activities to the public, etc.

The implementation of this pedagogical condition influences the design of students' creative individuality and, as a result, ensures the formation of professional and pedagogical values of the future teacher.

The third pedagogical condition - ***the organization of the development of pedagogical values through personal-oriented learning technologies*** - is aimed at creating an educational environment that ensures the personal growth of the future teacher, educating him in an active life position, the ability to act, showing responsibility, initiative, independence. This condition is based on a person-centered approach (V.P. Bederkhanova, D.A. Belukhin, E.V. Bondarevskaya, V.V. Serikov), which is based on the attitude to a person as a subject, a carrier of activity, for the manifestation of which he needs a space of freedom, where he would have the opportunity to choose, evaluate, and perform actions [7, p. 52]. The principles of a personality-oriented approach that determine the features of the educational environment are the principle of self-actualization, individuality, subjectivity, choice, creativity and success, trust and support [8, p. 52].

Personal-oriented technologies include technologies that meet the following requirements:

- dialogic nature.
- activity-creative nature;
- focus on supporting individual development of the individual;
- providing the individual with the necessary space, freedom to make independent decisions, creativity, and choose the content and methods of teaching and behavior [9].

In this regard, such personality-oriented technologies as training and game technology are the most productive for the formation of professional and pedagogical values of the future teacher.

In order to form the professional and pedagogical values of the future teacher, we developed a personal growth training. Its purpose was to form students' value motivation to master the humanistic technology of pedagogical communication, as well as the formation of humanistic professional and value characteristics of pedagogical communication: skills of reflection and psychological analysis of situations, empathy and adequate social perception, emotional and behavioral self-regulation, communication skills. In general, the training is aimed at developing self-awareness, which is a system-forming and regulating factor of personal growth and creative activity of the future teacher and is reflected in his behavior and activities. The training is also aimed at developing future teachers' self-confidence, which is necessary to achieve their goals.

Conclusion. Summing up the above, the following conclusions should be drawn:

1. The urgency of the problem is caused by the ever-growing need of society for teachers with pedagogical and universal values, the need for scientific and methodological support for this process.
2. Professional and pedagogical values are norms that regulate pedagogical activity and allow teachers to meet their material, spiritual and social needs and serve as guidelines for their social and professional activity aimed at achieving socially significant humanistic goals.
3. Pedagogical conditions for the effective formation of professional and pedagogical values of future teachers are: updating the vital experience of students; stimulating the creative activity of students; organizing the development of pedagogical values through personality-oriented learning technologies.

REFERENCES:

1. **Moskvina D. N. K voprosu o professional'no-pedagogicheskikh tsennostakh [On the issue of professional and pedagogical values].** – 2017. – № 12 (146). – P. 528-530. – URL: <https://moluch.ru/archive/146/40935/> (accessed on 02.03.2022).
2. **Shiyanov E. N. Humanization of teacher education: current state and prospects [Text]** / E. N. Shiyanov // Mosk. ped. State University named after V. I. Lenin, Stavropol State University ped. in-T. Moscow, Stavropol Publ., 1991, 206 p. (in Russian)
3. **Isaev I. F. Professional and pedagogical culture of the teacher [Text]: y: medical manual** / I. F. Isaev / - Moscow: Akademiya, 2002. – 207 p.
4. **Stepanov E. N., Luzina L. M. To the teacher about modern approaches and concepts of education [Text]** / E. N. Stepanov, L. M. Luzina. - M.: Shopping center "Sphere". – 2005. – 160 p.
5. **Belkin A. S. Vitagen education: a holographic approach [Text]** / A. S. Belkin. – Yekaterinburg: Ural Publishing House, state-owned company. ped. univ., 1999, 136 p. (in Russian)
6. **Shevchenko, N. N. FORMATION OF THE VALUE-MOTIVATIONAL ATTITUDE OF THE FUTURE TEACHER TO PROFESSIONAL ACTIVITY IN THE CONTEXT OF CONTINUING education** / N. N. Shevchenko // Continuing education: XXI century. – 2018. Вып. 4 (24). URL: <https://il21.petrsu.ru/journal/article.php?id=4286>
7. **Serikov V. V. Personality-oriented educational process: Essence, content, technologies [Text]** / V. V. Serikov. – Rostov n / A: RSPU Publishing House, 1995. – 288c.
8. **Ryseva A. S. Formation and development of motivation of educational activity [Text]** / A. S. Ryseva // Scientific research. – 2019. – No. 3. – pp. 40-42.

Information about the authors:

Gizzatullin Ildar Gabdrakhmanovich, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Humanities and Foreign Languages of the Kazan Cooperative Institute (branch) of the Autonomous Non-Governmental Organization of Higher Education of the Central Council of the Russian Federation "Russian University of Cooperation", 58 N. Ershova str., Kazan, 420045, tel. +7 904 715 1096, ildar.giz@inbox.ru

Гиззатуллин Илдар Габдрахманович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных дисциплин и иностранных языков Казанского кооперативного института (филиал) АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации», 420045. г. Казань, ко. Н. Ершова 58, тел. +7 904 715 1096, ildar.giz@inbox. Ru

Гиззатуллин Илдар Габдрахманович, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Ресей кооперация университеті» РФ ОС АНО Қазан кооперативтік институтының (филиалы) гуманитарлық пәндер және шет тілдер кафедрасының доценті, 420045. Қазан қ., ко. Н. Ершова 58, тел. +7 904 715 1096, ildar.giz@inbox. ru

УДК 14.23.09

DOI: 10.52269/22266070_2022_1_36

**НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ РЕЧИ И
ИНТЕЛЛЕКТА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Коваленко А.А., магистр педагогических наук, преподаватель кафедры дошкольного и начального обучения, НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова»

Внедрение во все сферы социально-профессиональной деятельности нейротехнологий является одним из современных трендов. Привлекательность их для образования, кроме социально-экономических причин, связана с ответом на ключевые тенденции его развития – индивидуализацией процесса и персонификацией образовательных технологий. Нейротехнологии позволяют как фиксировать личностные особенности, так и подстраивать под них сам процесс (к примеру, при работе с детьми с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью). Существует возможность их адаптации к целям и интересам обучающихся, мотивации (для работы с одаренными детьми).

Развитие речи – сложный психический процесс, который не сводится только к воспроизведению слышимого, поэтому является важной задачей воспитательной работы с детьми дошкольного возраста. Необходимо отыскать самые эффективные методы и приемы, предлагать разнообразный речевой материал, ставить новые задачи общения, чтобы сформировать у дошкольников способность передавать словами содержание разных по сложности и композиции картинок.

В последние годы наблюдается увеличение детей с трудностями в обучении и адаптации. Для преодоления имеющихся у них нарушений необходимо проведение комплексной психокоррекционной работы. Одним из составляющих элементов такой работы является кинезиологическая коррекция.

Ключевые слова: нейронауки, нейротехнологии, гимнастика мозга, кинезиологические упражнения.

**NEUROTECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF SPEECH
AND INTELLIGENCE OF PRESCHOOL CHILDREN**

Kovalenko A.A., master of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Preschool and Primary Education, A. Baitursynov Kostanay Regional University

The introduction of neurotechnologies into all spheres of social and professional activity is one of the modern trends. Their attractiveness for education, in addition to socio-economic reasons, is associated with a response to the key trends in its development - the individualization of the process and the personification of educational technologies. Neurotechnologies allow both fixing personal characteristics and adjusting the process itself to them (for example, when working with children with attention deficit hyperactivity disorder).

There is a possibility of their adaptation to the goals and interests of students, motivation (for working with gifted children).

The development of speech is a complex mental process, which is not limited only to the reproduction of what is heard, therefore it is an important task of educational work with preschool children. It is necessary to find the most effective methods and techniques, offer a variety of speech material, set new communication tasks in order to form in preschoolers the ability to convey in words the content of pictures of different complexity and composition.

In recent years, there has been an increase in children with learning and adaptation difficulties. To overcome the violations they have, it is necessary to carry out complex psycho-correctional work. One of the constituent elements of such work is kinesiology correction.

Key words: neurosciences, neurotechnologies, Brain gymnastics, kinesiology exercises.

МЕКТЕПKE ДЕЙІНГІ БАЛАЛАРДЫҢ СӨЙЛЕУІ ЖӘНЕ ИНТЕЛЛЕКТЕНТІН ДАМУДАҒЫ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЯЛАР

Коваленко А.А., педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Мектепке дейінгі және бастауыш білім» кафедрасының оқытушысы

Әлеуметтік және кәсіби қызметтің барлық салаларына нейротехнологияларды енгізу қазіргі заманғы тенденциялардың бірі болып табылады. Олардың білім беру үшін тартымдылығы, әлеуметтік-экономикалық себептерден басқа, оның дамуының негізгі тенденцияларына жауап берумен – үдерісті даралаумен және білім беру технологияларының персонализациясымен байланысты. Нейротехнологиялар жеке қасиеттерді бекітуге де, процестің өзін оларға бейімдеуге де мүмкіндік береді (мысалы, зейін тапшылығы гиперактивтілігі бұзылған балалармен жұмыс істегенде). Оларды оқушылардың мақсат-мүдделеріне, мотивациясына (дарынды балалармен жұмыс істеуге) бейімдеу мүмкіндігі бар.

Сөйлеуді дамыту тек естігенді қайта жаңғыртумен шектелмейтін күрделі психикалық процесс, сондықтан мектеп жасына дейінгі балалармен тәрбие жұмысының маңызды міндеті болып табылады. Мектеп жасына дейінгі балаларда күрделілігі мен құрамы әртүрлі суреттердің мазмұнын сөзбен жеткізу қабілетін қалыптастыру үшін ең тиімді әдістер мен әдістерді табу, әртүрлі сөйлеу материалын ұсыну, жаңа қарым-қатынас міндеттерін қою қажет.

Соңғы жылдары оқуда және бейімделуде қиындықтары бар балалардың көбеюі байқалады. Олардағы бұзушылықтарды жою үшін күрделі психокоррекциялық жұмыстарды жүргізу қажет. Мұндай жұмыстың құрамдас элементтерінің бірі кинезиологиялық түзету болып табылады.

Түйінді сөздер: неврология, нейротехнологиялар, ми гимнастикасы, кинезиологиялық жаттығулар.

Введение. На современном этапе развития Республики Казахстан происходят глубокие социально-экономические изменения в системе дошкольного воспитания и обучения, требующие поиска новых подходов и более эффективных форм организации процессов развития, воспитания и обучения детей. Задачи образовательных областей Государственного общеобязательного стандарта дошкольного воспитания и обучения должны реализовываться через организацию доступной предметно-пространственной среды [1].

Актуальность темы обусловлена потребностью общества вырастить конкурентоспособное поколение, обновлением ориентиров в содержании образования, обеспечением личностного развития ребенка.

Цель исследования – проанализировать возможности применения нейротехнологий в образовании, представить организационную форму их реализации в виде комплекса кинезиологических упражнений для оздоровления и коррекции речи детей с ОНР (общее недоразвитие речи).

Методологическим основанием исследования выступил компетентностный подход, реализованный в модели Э. Ф. Зеера [2], определяющей успех в профессиональной деятельности, а также теория персонализации В. А. Петровского, считающего, что человек как личность определяет себя через социум [3, с. 8].

Ведущими *методами* являются теоретико-методологический анализ предмета исследования на основе изучения литературы, обобщение опыта применения технологий в практике работы в ДОО.

Основная часть. В процессе системного анализа литературы мы провели теоретическое обобщение и выявили, что исследования нейротехнологий начались с середины XIX века, а термин «нейронаука» появился в середине 1960–х годов, положив начало оформлению самостоятельной дисциплины. В большинстве определений нейронаук подчеркивается их междисциплинарность и сложность структуры. Организации, их представляющие, – научные сообщества, например, Институты здравоохранения США, Британская ассоциация нейронаук.

Российский отраслевой союз «Нейронет», объединивший научные организации и вузы, разрабатывая тему, пришел к единой интерпретации термина: «нейротехнологии – любые технологии, использующие понимание либо помогающие понять работу мозга, сознания и высшую нервную деятельность; усиливают или улучшают деятельность мозга, психические процессы, в нём происходящие».

Области применений нейротехнологий разрастаются, рождая необходимость оценки целей, ожидаемых эффектов, рисков и ограничений. Внедрение нейротехнологий в традиционные формы и методы обучения значительно увеличивает возможности формирования современных компетенций, позволяет осваивать профессиональные образовательные программы по персонализированным направлениям.

К нейрообразовательным технологиям, отвечающим вызовам цифрового общества, относятся: практико-ориентированные кейсы; комбинированная форма обучения, позволяющая визуализировать учебную информацию; игрофикация деятельности.

Исследование мозговых механизмов организации речи входит в широкий круг современных междисциплинарных проблем изучения принципов мозговой организации вербального взаимодействия.

Известно, что речь формируется на всех этапах, начиная с внутриутробного развития, её элементы появляются с первых месяцев после рождения. Развитие речи тесно связано с двумя факторами:

а) потенциальной готовностью мозговых механизмов к восприятию и обеспечению реализации речевых функций;

б) потребностью к своевременной их сформированности.

Основополагающие работы А.С. Цветковой, Т.В. Ахутиной, А.В. Семенович и других авторов легли в основу современной нейропсихологии как науки о формировании мозговых механизмов и речи детей.

А. Цветкова утверждает, что любой психический процесс имеет сложную структуру и несколько уровней, состоящих из звеньев [4, с. 25]. Так, структура понимания устной речи – психологический и лингвистический уровни, звенья: различение звуков, объем восприятия и т.д. Понимание речи может нарушаться из-за дефектов в любом звене, а поражение мозга оказывается в разных местах, т.е. симптом – нарушение понимания один, а механизмы отличаются, поэтому патологии, задержка развития случаются в разных зонах мозга. Постановка диагноза связана с анализом структуры дефекта, с поиском уровня и звена, в котором произошло нарушение с помощью нейропсихологического анализа, основанного на системном психологическом анализе, позволяющего понять дефект и организовать восстановительное и формирующее обучение.

Т. Ахутиной изучаются методы диагностики нейропсихологической, серийной организации речи, функции программирования, регуляции и контроля деятельности и т. п. [5, с. 8]

А. Семенович стремится установить ориентиры для тех, кто применяет нейропсихологическое обследование в повседневной деятельности с помощью методов, неоднократно апробированных на моделях нормального, субпатологического и патологического развития [6, с. 40].

Известно, что развитие речи основано на имитации. На раннем этапе настраивание слуха происходит под голосовым воздействием среды обитания – речи матери, близких людей, живого человеческого голоса. Недостаточный голосовой контакт на первом году жизни часто приводит к недоразвитию фонетико-фонематического умения. Эти изменения остаются, если по прошествии критических периодов развития речи не последует интенсивное обучение речевому поведению за счет нейропластичности мозга [7, с. 64]. Пропуск критических периодов в формировании мозгом систем акустической речи становится непреодолимой трудностью «возврата» к предшествующей стадии, меняет общую эволюцию приспособительного поведения.

Речевые проблемы у дошкольников сегодня стали достаточно распространенным явлением, влекут за собой плохую успеваемость в школе, низкий уровень самооценки, комплексы, неврозы.

На основе анализа и обобщения исследований стало понятно, что организация воспитательно-образовательного процесса с использованием нейротехнологий способствует высокой степени развития речи детей, позволяет расширить представления об окружающем мире, обогатить словарный запас. Наглядно-образное мышление в этом возрасте позволяет одновременно рассмотреть, услышать, подействовать, оценить действие объекта.

В начале 90-х гг. американскими психологами Полом и Гейлом Деннисон была разработана программа нейрогимнастики – «Гимнастика мозга» - для активации механизмов работы мозга с помощью физических упражнений [8, с. 64]. Доктор Деннисон до 9 лет почти не умел разговаривать, заметил связь двигательных упражнений на развитие организма, изучил процесс формирования мозговой организации психических процессов. Он является первооткрывателем в области прикладных исследований деятельности мозга, его открытия основаны на понимании взаимосвязи физического развития, языкового становления учебных достижений личности.

К семилетнему возрасту у ребенка должны быть полноценно развиты, прежде всего, функции правого полушария (восприятие изображений и образов, музыкальное восприятие и слух, ритм, цвет, целостное восприятие окружающего мира, оценка пространственных отношений и др.) и межполушарное взаимодействие.

Правое полушарие у человека отвечает за: обработку невербальной информации, эмоциональность; музыкальные и художественные способности; ориентацию в пространстве; способность понимать метафоры; обработку множества информации одновременно; воображение.

Левое полушарие, в свою очередь, ответственно за: логику, память; абстрактное, аналитическое мышление; обработку вербальной информации и её анализ.

И лишь взаимосвязанная работа полушарий мозга обеспечивает нормальную работу всех психических процессов. Когда полушария функционируют правильно и между ними сохраняется баланс, взаимодействие выражается в идеальном партнерстве, результатом которого является эффективная творческая работа мозга. Интегрированное межполушарное взаимодействие является основой развития интеллекта.

У многих детей, приходящих в логопедические группы, отмечается моторная неловкость, неточность движений, возникают трудности усвоения двигательной программы и ее переключения. Исследования физиологов (В.М. Бехтерева, М.М. Кольцова) подтверждают, что простые движения рук помогают убрать напряжение не только с рук, но и с губ, снимают умственную усталость, способны улучшить произношение звуков. Развитие тонких движений пальцев предшествует появлению артикуляции слогов [9, с. 64].

Научные исследования выявили, что определенные физические движения оказывают влияние на развитие интеллекта человека. На основании полученных выводов возникла образовательная кинезиология, направленная на изучение связей ум-тело и оптимизацию деятельности мозга посредством физических движений.

Поэтому используя собственные наблюдения и опыт работы в качестве воспитателя, было решено остановиться на методике образовательной кинезиологии – нейрогимнастике. Метод гимнастики мозга применяется не только для коррекции, но и для развития высших психических функций у нормально развивающихся детей, в том числе, одаренных. С помощью специально подобранных упражнений организм координирует работу правого и левого полушарий и развивает взаимодействие тела и интеллекта. Каждое из упражнений способствует возбуждению определенного участка мозга и включает механизм объединения мысли и движения, позволяет развить координацию движений и психофизических функций.

Развивая интеллект дошкольника, необходимо понимать, над чем следует работать. В возрасте 5-7 лет нужен тренинг процессов:

- восприятия (простое, сложное, специфичное в отношении абстрактных понятий);
- памяти (без неё исключено развитие интеллектуальных и творческих способностей);
- внимания (активность, преподнесённая в увлекательной форме, способствует формированию произвольного внимания).

Интеллект или сила ума проявляется чередой способностей (к познанию и обучению, анализу информации, способности мыслить логически и т.п.). Заданиями и упражнениями для развития интеллекта дошкольника становятся:

1. Загадки на логику и смекалку (отгадывание развивает логическое мышление, концентрацию внимания и память). Основная польза – тренинг для мозга.

2. Логические задачи (вырабатывают навыки анализа ситуации, гибкость мышления и сообразительность, выработки собственного подхода к поиску ответа).

Под влиянием кинезиологических тренировок происходят положительные структурные изменения. Сила, равновесие, подвижность, пластичность нервных процессов осуществляется на более высоком уровне. Нейрогимнастика – это универсальная система упражнений, эффективна для детей и взрослых, но особенно актуальна для детей с проблемами в развитии. Среди целей нейрогимнастики: развитие межполушарного взаимодействия; мелкой моторики; способностей; памяти, внимания; речи; мышления.

В картотеке «Радость в движении» кинезиологические упражнения для оздоровления и коррекции речи детей с ОНР систематизированы, что даёт возможность воспитателю логопедической группы развивать мелкую моторику у детей с речевой патологией.

Занятия проводятся систематически в спокойной, доброжелательной обстановке. Важно точное выполнение каждого упражнения, поэтому необходимо индивидуально обучить каждого ребёнка. Занятия начинаются с изучения упражнений, постепенно усложняемых, затем объем выполняемых заданий увеличивается.

Регулярные занятия помогут улучшить ряд навыков, например, выполнение симметричных и асимметричных движений, соблюдение равновесия. Ловкость рук и кистей способствует развитию умения координировать движения, с легкостью переключаться с одного движения на другое,

развивать тонкие движения пальцев. Таким образом, активность кисти будет способствовать увеличению запаса слов и осмысленному их использованию.

Дошкольники учатся сидеть прямо, не испытывая дискомфорт, становятся более ловкими. Тренировки позволяют усовершенствовать эмоциональные навыки, повысят стрессоустойчивость, научат проявлять творческие способности, даже способны предотвратить дислексию.

Комплекс кинезиологических упражнений условно можно разделить их на три блока:

- 1) Поднимающие тонус коры полушарий мозга (дыхательные упражнения, самомассаж).
- 2) Улучшающие возможности приема и переработки информации (движения перекрестного характера, направленные на развитие мозолистого тела головного мозга).
- 3) Улучшающие контроль и регулирование деятельности (ритмичное изменение положений руки).

Кинезиологические упражнения используются в конце занятий по развитию лексико-грамматических средств речи и ознакомлению с окружающим в качестве динамических пауз, на занятиях по звукопроизношению. Упражнения проводятся по 3-5 минут на одном занятии.

Для результативности коррекционно-развивающей работы необходимо учитывать определенные условия проведения занятий: в первой половине дня; регулярно, 2-3 раза в неделю; от детей требуется точное выполнение движений и приемов; упражнения проводятся стоя или сидя за столом.

Используются, например, игры:

«Повтори за мной»: участники воспроизводят положение рук или позу, указанную на карточке. Игра способствует активизации работы полушарий мозга, внимания, пространственных представлений и реакции;

«Ламы VS страусы» (на логику): задача участников – занять 3 клетки одной цветовой группы, или 4 клетки, образующие квадрат, или составить ряд из 5 фишек;

«Зеркальное рисование». Цель: развитие межполушарного взаимодействия (мозолистого тела), произвольности и самоконтроля.

В комплекс кинезиологических упражнений включены растяжки, дыхательные, глазодвигательные, телесные упражнения, упражнения для развития мелкой моторики, на релаксацию и массаж.

Систематизированная картотека направлена на оздоровление и коррекцию речи детей с ОНР, может представлять интерес для логопедов, психологов, воспитателей.

Подводя итог, следует отметить, что регулярное использование нейроигр в логопедической работе оказывает положительное влияние на развитие интеллекта, улучшение состояния физического, психического, эмоционального здоровья детей. Также снижается уровень утомляемости, повышается способность к произвольному контролю, что способствует процессу коррекции недостатков речевого развития.

Для того, чтобы развить одаренность детей в школе, необходимо начинать с дошкольного уровня образования [10, с. 156]. Решение проблемы развития речи и интеллекта зависит от степени реализации условий, обеспечивающих наращивание личностно-мотивационной, когнитивной и креативной сферы каждого ребенка, включает формирование новых подходов, моделирование развивающей среды, создание специальных программ. Нейротехнологии, созданные на основе принципов функционирования нервной системы, способны оказать влияние на развитие речи и интеллекта дошкольников.

Выводы. Обобщение данных позволяет сделать вывод о том, что в период детства происходит смена доминирующих видов психической деятельности в последовательности «восприятие – память – мышление».

Таким образом, нейротехнологии составляют основу технологического развития, направленного на взаимопроникновение социума и информационных технологий, оказывают влияние на все отрасли экономики, включая социальные; для внедрения их в практику необходимо проведение масштабных исследований структур и функций мозга – как модели для разработки практических задач.

Постоянная стимуляция зон коры головного мозга, отвечающих за мелкую моторику, в том числе, с помощью нейрогимнастики, является необходимым элементом в системе логопедического воздействия. На основании научно-практических исследований был сделан вывод о взаимосвязи незрелости развития мозговых структур и таких явлений, как гиперактивность, соматические заболевания, общее снижение иммунитета, дефицит внимания, сложности в адаптации, задержка речевого развития, агрессивность, неустойчивость психики и склонность к зависимостям.

Направленность современного образования на развитие ребенка включает сочетание учебной деятельности с творческой, ставит важные, значимые задачи развития индивидуальности, познавательной активности, эрудиции, любознательности.

Результаты: нами проведён анализ возможности применения нейротехнологий в сфере дошкольного образования, представлена организационная форма их реализации в виде комплекса кинезиологических упражнений для оздоровления и коррекции речи детей с ОНР. Упражнения систематизированы в картотеку «Радость в движении».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Об утверждении модели развития дошкольного воспитания и обучения: концепция: Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 марта 2021 года № 137 // Әділет: Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан: URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000137>.
2. Зеер Э.Ф. Нейротехнологии в профессиональном образовании: рефлексия их возможностей [Текст] / Э. Ф. Зеер, Ю.А.Сыченко, Е.В. Журавлева // Педагогическое образование в России. – 2021. – № 3. – С. 8-15.
3. Петровский А. В. Системно-деятельностный подход к личности [Текст] / А. В. Петровский // Психология развивающейся личности. – М.: Педагогика. 2017. – С. 8-18.
4. Цветкова Л.С. Методика нейропсихологической диагностики детей [Текст] / Л. С. Цветкова. – изд. 2-е, исправленное и дополненное. – М. : Российское педагогическое агентство, 1998. – 128 с.
5. Ахутина Т.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте [Текст] / Т. В. Ахутина: лекции. – М. : МГУ им. Ломоносова, факультет психологии, 2007. – 15 с.
6. Семенович А.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте [Текст] / А. В. Семенович. – М. : Академия, 2002. – 232 с.
7. Браткова М. Развитие речи детей раннего возраста в процессе семейного воспитания [Текст] / М. Браткова // Дошкольное воспитание. – 2020. – № 10. – С. 64–69.
8. Деннисон П. Гимнастика мозга: книга для учителей и родителей [Текст] / П. Деннисон, Г. Е. Деннисон. – М.: Весь, 2005. – 320 с.
9. Кольцова М. М. Двигательная активность и развитие функций мозга ребенка: роль двигат. анализатора в формировании высш. нервной деятельности ребенка [Текст] / М. М. Кольцова. – М.: Педагогика, 1973. – 143 с.
10. Ким Н.П. Дидактические условия развития академической одарённости младших школьников [Текст] / Н. П. Ким, И. А. Морозова, Н. В. Коваль // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – 2018. – № 1. – Ч. 2. – С. 156–161.

REFERENCES:

1. Ob utverzhdanii modeli razvitiya doshkol'nogo vospitaniya i obucheniya: koncepciya : Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 15 marta 2021 goda № 137 // Әділет : Informacionno-pravovaya sistema normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazahstan: URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000137>.
2. Zeer E.F. Nejrotekhnologii v professional'nom obrazovanii: refleksiya ih vozmozhnostej [Tekst] / E. F. Zeer, YU.A.Sychenko, E.V. ZHuravleva // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2021. – № 3. – S. 8-15.
3. Petrovskij A. V. Sistemno-deyatel'nostnyj podhod k lichnosti [Tekst] / A. V. Petrovskij // Psihologiya razvivayushchejsya lichnosti. – M.: Pedagogika. 2017. – S. 8-18.
4. Cvetkova L.S. Metodika nejropsihologicheskoy diagnostiki detej [Tekst] / L. S. Cvetkova. – izd. 2-e, ispravlennoe i dopolnennoe. – M. : Rossijskoe pedagogicheskoe agentstvo, 1998. – 128 s.
5. Ahutina T.V. Nejropsihologicheskaya diagnostika i korrekciya v detskom vozraste [Tekst] / T. V. Ahutina: lekci. – M. : MGU im. Lomonosova, fakul'tet psihologii, 2007. – 15 s.
6. Semenovich A.V. Nejropsihologicheskaya diagnostika i korrekciya v detskom vozraste [Tekst] / A. V. Semenovich. – M. : Akademiya, 2002. – 232 s.
7. Bratkova M. Razvitie rechi detej rannego vozrasta v processe semejnogo vospitaniya [Tekst] / M. Bratkova // Doshkol'noe vospitanie. – 2020. – № 10. – S. 64–69.
8. Dennison P. Gimnastika mozga: kniga dlya uchitelej i roditelej [Tekst] / P. Dennison, G. E. Dennison. – M.: Ves', 2005. – 320 s.
9. Kol'cova M. M. Dvigatel'naya aktivnost' i razvitie funkcij mozga rebenka: rol' dvigat. analizatora v formirovanii vyssh. nervnoj deyatel'nosti rebenka [Tekst] / M. M. Kol'cova. – M.: Pedagogika, 1973. – 143 s.
10. Kim N.P. Didakticheskie usloviya razvitiya akademicheskoy odaryonnosti mladshih shkol'nikov [Tekst] / N. P. Kim, I. A. Morozova, N. V. Koval' // 3i: intellect, idea, innovation – intellekt, ideya, innovaciya. – 2018. – № 1. – CH. 2. – S. 156–161.

Сведения об авторе:

Коваленко Анастасия Александровна, магистр педагогических наук, преподаватель кафедры дошкольного и начального обучения, НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынова», г. Костанай, ул. Тәуелсіздік, 118, e-mail: nastya_943@mail.ru, com.мел. 87055995609

Kovalenko Anastassiya Alexandrovna., master of Pedagogical Sciences, Lecturer at the Department of Preschool and Primary Education, A. Baitursynov Kostanay Regional University, e-mail: nastya_943@mail.ru, 87055995609

Коваленко Анастасия Александровна, педагогика ғылымдарының магистрі, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің «Мектепке дейінгі және бастауыш білім» кафедрасының оқытушысы, Қостанай қ., Тәуелсіздік к., 118, e-mail: nastya_943@mail.ru, 87055995609

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ – ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ДЕРХО М.А. ТКАЧЕНКО Л.А.	АЦЕТИХОЛИНЭСТЕРАЗА И ЕЁ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЭРИТРОГРАММЫ ПРИ МЕТАЛЛОТОКСИКОЗЕ.....	3
ORYNTAEVA M.D.	ANALYSIS OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF BOVINE MORAXELLOSIS.....	10

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ГАСЫМОВ Ф.М. ГАЛИМОВ В.Р. ЛЕЗИН М.С.	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА.....	17
PAPUSHA N.V. MURATOV D.K.	EVALUATION OF THE BREEDING VALUE OF HOLSTEIN BULLS OF AMERICAN BREEDING BASED ON THE BLUP METHOD IN THE CONDITIONS OF THE KOSTANAY REGION.....	23

ПЕДАГОГИКА ҒЫЛЫМДАРЫ – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

GIZZATULLIN I.G.	PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL AND PEDAGOGICAL VALUES OF THE FUTURE TEACHER.....	30
КОВАЛЕНКО А. А.	НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ РЕЧИ И ИНТЕЛЛЕКТА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	36

**Требования к оформлению статьи в журнале
«3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация»**

Статьи и другие материалы, направляемые для публикации в журнале «3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация», должны соответствовать условиям и быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми редакционным советом.

Word-файлы работы подаются в редакцию (через систему подачи статей в режиме онлайн). Авторы должны представить две версии рукописи. Один из них не должен содержать информацию об авторах (ФИО, место работы, сведения об авторах), так как анонимный текст необходим для двойного слепого рецензирования. Автор (ы) также должен предоставить сопроводительное письмо (шаблон сопроводительного письма также прилагается в системе).

Редакция просит авторов ознакомиться с правилами (редакционная политика журнала, содержащая общую информацию о журнале, порядок рецензирования статей, правила для авторов, публикационная этика) и соблюдать их при подготовке статей, которые направляются в журнал. Отклонение от установленных правил задерживает публикацию статьи.

Редакционная коллегия осуществляет **проверку статьи на % оригинальности** по лицензированной системе проверки на антиплагиат **Strikeplagiarism.com** и отклонения статей, не соответствующим оформлению без объяснения причин.

Условия для размещения статьи в журнале:

- аннотация и название статьи на трех языках (казахский, русский и английский), **первая – на языке статьи;**

- в содержании статьи должны быть **обзоры научных трудов зарубежных исследователей** по аналогичной проблеме, ссылки на труды авторов в индексируемых журналах, также рекомендуем ссылки не менее, чем на одну статью в предыдущих выпусках журнала «3i»;

- в списке литературы должно быть не менее 30% источников не старше 5 лет);

- основной текст статьи должен содержать **введение** (в котором отражены актуальность, постановка цели, определены задачи, показаны методы исследования), **основная часть** (с включением результатов/обсуждения), **и заключение/выводы;**

- объем статьи **от 5 до 10 стр.;**

- сканированные копии квитанций принимаются **только по электронному адресу:** e-mail: **3i_ksu@mail.ru;**

- название файла начинается с фамилии первого автора, названия и номера журнала, названия секции. ОБРАЗЕЦ: **Ким 3i №2 юридические;**

Согласно приказу ректора КГУ им. А. Байтурсынова, главного редактора журнала **№ 36 от 15.02. 2018 г.** статьи студентов, магистрантов и с их участием не публикуются (исключение составляют статьи обучающихся, имеющих значимые научные достижения: участвующих в реализации грантовых проектов МОиН РК; хозяйственных; участвующих в реализации действующих проектов, темы которых зарегистрированы в ГосИНТИ; также участвующих в проектах по мобильности, причем статьи принимаются только в следующий номер журнала после окончания командировки).

Соавторство предполагает **не более 4 авторов.**

Прием статей в номер заканчивается 10 числа (включительно) предыдущего месяца выхода журнала (в № 1 до 10 февраля **включительно**; в № 2 до 10 мая; в № 3 до 10 августа; в № 4 до 10 ноября). После указанного срока **статьи не принимаются.**

Порядок расположения структурных элементов статьи:

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

- **каждая статья, принятая к публикации автоматически получает DOI**

- заголовок статьи (**прописными буквами, полужирным шрифтом**), ФИО автора (фамилия полностью и инициалы) (**не более 4-х авторов**), его ученая степень, звание, место работы (должность, название предприятия, организации, учреждения) и набранная **курсивом аннотация и ключевые слова (5-7 слов) располагаются перед текстом статьи на 3-х языках.** Если в названии организации **явно не указан город**, то через запятую после названия организации указывается город, для зарубежных организаций - город и страна (Дальневосточный институт переподготовки кадров ФСКН Хабаровск, РФ). Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью. **Объем аннотации – 150-180 слов** (курсивом, обычным шрифтом);

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

- в статье нумеруются лишь те формулы, на которые по тексту есть ссылки;

- все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

- текст в формате doc (Microsoft Word). Формат листа A4 (297x 210 мм). Все поля – 2 см. Страницы в электронной версии не нумеруются. Шрифт: **Arial**. Размер символа – **10 pt**. Текст должен быть отформатирован по ширине без переносов, отступ в начале абзаца – **1 см**. Межстрочный

интервал – **одинарный**. Заголовок статьи форматируется по центру. **В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация;**

- список использованных при подготовке статьи информационных источников располагается в конце статьи. Перечисление источников дается строго в порядке ссылок на них в статье. Номер ссылки в тексте статьи оформляется в квадратных скобках, **например** – [1, с.13]. Список литературы оформляется в соответствии с **ГОСТ 7.1 – 2003** «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

- литература на языке статьи (кроме англ.) и **в латинской транслитерации;**

- **если статья на англ. языке**, то только источники на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации в REFERENCES;

- **если статья на каз.яз.**, то список дается на каз.яз и в латинской транслитерации;

- сведения об авторе (ах): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), **контактные телефоны (мобильные)**, факс, **e-mail** (на русском, казахском и английском языках), полный домашний адрес.

При невыполнении хотя бы одного из этих требований статья к рассмотрению не принимается.

Наши реквизиты:

- Получатель: Некоммерческое акционерное общество «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова»
- Почтовый адрес: 110000, Республика Казахстан, Костанайская обл., г.Костанай, ул. А.Байтурсынова, 47, корпус 1
- тел/факс 8 (7142) 51-11-45

Банковские реквизиты:

- ИИК KZ61914092203KZ002CJ внебюджет
- БИН 200740006481
- БИК: SABRKZKA
- Филиал ДБ АО «Сбербанк»
- РНН банка 391700078345
- Кбе 16

Контакты

- тел (8-7142) 53-01-86
- 110000, г.Костанай, улица Тауелсиздик 118, каб.118
- КРУ им.А.Байтурсынова, Департамент науки и послевузовского образования, редакция журнала «3i»
- E-mail: 3i_ksu@mail.ru

Оплата статей также осуществляется через приложение Kaspi.kz.

Вы должны выбрать платежи, затем выбрать категорию образования и ввести название университета. Далее в строке **ФАКУЛЬТЕТ** необходимо заполнить «оплата за статью в журнале «3i»; в строке **КУРС** указать номер журнала, в котором будет опубликована статья (например, «2 / 2021»); в строке **ИМЯ СТУДЕНТА** указать имя автора (авторов); в строке **ID СТУДЕНТА** должен быть указан ID плательщика (имя держателя карты, через которую производится оплата); в строке **ИМЯ ПЛАТЕЛЯ** должно быть указано имя держателя карты, через которую производится платеж.

Журнал А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің ғылым және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бөлімінде теріліп, беттелді Компьютерлік беттеу: Сатбаева М. Мекен-жайымыз: 110000, Қостанай қ., Тәуелсіздік 118, 118 каб Тел/факс: 8 (7142) 55-85-96 E-mail: 3i_ksu@mail.ru Наурыз 2022 ж. басуға берілді. Пішімі 60*84/18 Таралымы 300 Наурыз 2022ж. Тапсырыс № 065 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: Сатбаева М. 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 март 2022 г. Формат 60*84/18 Тираж экз. 300 Март 2022 Заказ № 065 Отпечатано в Костанайском региональном университете им.А.Байтурсынова г. Костанай, ул. Тауелсиздик 118
--	---