



Павлодар мемлекеттік педагогикалық  
институтының ғылыми журналы  
Научный журнал Павлодарского государственного  
педагогического института

---

*2001 жылдан шығады*  
*Издается с 2001 года*

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

**1** 2017

---

---

---

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

### СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации

№9077-Ж

Журнал издается 4 раза в год. Публикуются статьи естественно-научного направления  
на каз., рус. и англ. языках.

---

---

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

##### *Главный редактор*

Б.К. Жумабекова, доктор биологических наук

(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)

##### *Ответственный секретарь*

М.Ю. Клименко

(Павлодарский государственный педагогический университет, г. Павлодар)

##### *Члены редакционной коллегии*

Н.А. Айтхожина, доктор биологических наук, профессор

(Институт молекулярной биологии им. М.А. Айтхожина МОН РК, г. Алматы)

К.У. Базарбеков, доктор биологических наук

(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)

И.О. Байтулин, доктор биологических наук, академик НАН РК

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г. Алматы)

В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор

(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, г. Алматы)

Р.И. Берсимбаев, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы)

А.Г. Каргашев, доктор биологических наук, профессор

(Томский университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск)

С Мас-Кома, доктор биологических наук, профессор

(Университет Валенсии, Испания)

Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук

(д.б.н., профессор кафедры общей биологии и геномики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева)

П.С. Панин, доктор биологических наук профессор, академик РАН

(Семипалатинский государственный педагогический институт, г. Семей)

И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор

чл.-корр. НАН РК (Институт физиологии,  
генетики и биоинженерии растений МОН РК, г. Алматы)

А.В. Суров, доктор биологических наук

(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия)

Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук

(Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар)

Ж.К. Шаймарданов, доктор биологических наук, профессор

(Ректор Восточно-Казахстанского государственного технического университета  
им.Серикбаева г. Усть-Каменогрск)

##### *Технический секретарь*

Г.С. Салменова

---

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

Рукописи и дискеты не возвращаются.

При использовании материалов журнала ссылка на «Биологические науки Казахстана» обязательна.

© ПГПИ

# МАЗМҰНЫ

## **ГЕНЕТИКА**

Т.К. Бексеитов Р.Б. Абельдинов Ж.М. Мукатаева Г.М. Гончаренко	<i>Сүтті ірі қараның өнімділігін жосарлатудың биологиялық аспектілері</i>	6
--	---	---

## **ЗООЛОГИЯ**

В.Т. Айрапетян М.Р. Григорян А.Дж. Минасян	<i>Таратылуы, шағын немесе соқыр қортышқанның (<i>Talpa levantis</i> Tomas, 1906) Арқахе және өзгерту оның гемодинамикалық көрсеткіштері тік оңірге қарай</i>	13
С.А. Чикин А.В. Убаськин	<i>Павлодар қаласының орнитофауасына шолу</i>	19

## **МЕТОДОЛОГИЯ**

А.Т. Жахина А.Н. Какенова М.А. Папанова А.К. Мухтарова	<i>Әдістемелік жұмыстың тәжірибесі:биология сабағы ағылшын тілінде</i>	35
---	--	----

## **ЭКОЛОГИЯ**

М.Р. Григорян В.Т. Айрапетян	<i>Арқх Республикасының мекендейтін тау етегі аймағындағы антропогендік фактордың популяцияға әсері жер тінткіштер</i>	40
Ж.М. Мукатаева Т.К. Бексеитов Р.Б. Абельдинов А.С. Мухамеджанова	<i>Сүт өнімділігінің ген-кандидаттарының экспрессиясының физиологиялық аспектілері</i>	46
А.Н. Ратников Д.Г. Свириденко Е.П. Пименов А.А. Суслов О.Ю. Баланова	<i>Астық шығымдылығы ауыр металдардың әсері Мәдениеттер мен топырақтың биологиялық белсенділігі</i>	53

<b>АВТОРЛАР ТУРАЛЫ</b> <b>МӘЛІМЕТТЕР</b>		66
---	--	----

<b>АВТОРЛАРҒА</b> <b>АРНАЛҒАН</b> <b>ЕРЕЖЕЛЕРІ</b>		72
--	--	----

# СОДЕРЖАНИЕ

## **ГЕНЕТИКА**

Т.К. Бексеитов Р.Б. Абельдинов Ж.М. Мукатаева Г.М. Гончаренко	<i>Биологические аспекты повышения продуктивности молочного скота</i>	<b>6</b>
--	---	----------

## **ЗООЛОГИЯ**

В.Т. Айрапетян М.Р. Григорян А.Дж. Минасян	<i>Распространение малого или слепого крота (<i>Talpa levantis</i> Tomas, 1906) в Арцахе и изменение его гемодинамических показателей в зависимости от вертикальной зональности</i>	<b>13</b>
С.А. Чикин А.В. Убаськин	<i>Обзор орнитофауны города Павлодара</i>	<b>19</b>

## **МЕТОДОЛОГИЯ**

А.Т. Жахина А.Н. Какенова М.А. Папанова А.К. Мухтарова	<i>Опыт методической работы в разработке урока по биологии на английском языке</i>	<b>35</b>
---	--	-----------

## **ЭКОЛОГИЯ**

М.Р. Григорян В.Т. Айрапетян	<i>Воздействие антропогенного фактора на популяцию землероек, обитающих в предгорной зоне Арцахской Республики</i>	<b>40</b>
Ж.М. Мукатаева Т.К. Бексеитов Р.Б. Абельдинов А.С. Мухамеджанова	<i>Физиологические аспекты экспрессии генов – кандидатов молочной продуктивности</i>	<b>46</b>
А.Н. Ратников Д.Г. Свириденко Е.П. Пименов А.А. Суслов О.Ю. Баланова	<i>Влияние тяжелых металлов на продуктивность зерновых культур и на биологическую активность почвы</i>	<b>53</b>

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**66**

## **ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**

**72**

# CONTENTS

## **GENETIKY**

<b>T.K. Bekseitov</b> <b>R.B. Abeldinov</b> <b>J.M. Mukataeva</b> <b>G.M. Goncharenko</b>	<i>Biological aspects of increasing the productivity of dairy cattle</i>	<b>6</b>
--	--	----------

## **ZOOLOGY**

<b>V.T. Hayrapetyan</b> <b>M.R. Grigoryan</b> <b>A.D. Minasyan</b>	<i>The extension of small or blind mole (<i>Talpa levantis</i> Tomas, 1906) in Artsakh Republic and the changes of hemodynamic parameters depending on vertical zoning</i>	<b>13</b>
<b>S.A. Chikin</b> <b>A.V. Ubaskin</b>	<i>A review of the avifauna of the Pavlodar city</i>	<b>19</b>

## **METHODOLOGY**

<b>A.T. Zhakhina</b> <b>A.N. Kakenova</b> <b>M.A. Papanova</b> <b>A.K. Mukhtarova</b>	<i>The experience of methodological work in the development of the lesson biology in English</i>	<b>35</b>
--	--	-----------

## **ECOLOGY**

<b>M.R. Grigoryn</b> <b>V.T. Hayrapetyan</b>	<i>The influence of anthropogenic factors on the population of shrews in Artsakh foothills</i>	<b>40</b>
<b>J.M. Mukataeva</b> <b>T.K. Bekseitov</b> <b>R.B. Abeldinov</b> <b>A.S. Mukhamedzhanova</b>	<i>Physiological aspects of expression of genes - milk produce candidates</i>	<b>46</b>
<b>A.N. Ratnikov</b> <b>D.G. Sviridenko</b> <b>E.P. Pimenov</b> <b>A.A. Suslov</b> <b>O.Y. Balanova</b>	<i>Effect of heavy metals on the productivity of grain crops and biological activity of soils</i>	<b>53</b>

<b>INFORMATION ABOUT AUTHORS</b>		<b>66</b>
--------------------------------------	--	-----------

<b>GUIDELINES FOR AUTHORS</b>		<b>72</b>
-----------------------------------	--	-----------

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА

---

**Т.К. Бексеитов, Р.Б. Абельдинов, Ж.М. Мукатаева**

*Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан*

**Г.М. Гончаренко**

*Сибирский научно-исследовательский проектно-технологический институт  
животноводства РАСХН, г. Новосибирск, Россия*

---

### *Аннотация*

*Успех селекционной работы в значительной степени зависит от точности определения племенной ценности животных. В связи с этим возрастает значение генетических методов, позволяющих выявлять лучших животных и прогнозировать их продуктивность. Достижения современной молекулярной генетики позволяют определять гены, контролирующие хозяйственно-полезные признаки. Выявление вариантов генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК. ДНК-диагностики, несмотря на высокую информативность, применяются недостаточно широко, из-за отсутствия специализированных организаций, а также относительно высокой стоимости проведения платных анализов в государственных и коммерческих лабораториях. В результате внедрения методик ДНК-диагностики генов, обуславливающих хозяйственно ценные признаки, будет возможна существенная интенсификация селекционной работы. На основании проведенных исследований авторы пришли к выводу, что для повышения молочной продуктивности и жирномолочности молока коров в стаде следует поддерживать необходимое количество животных, несущих в своем геноме желательные аллели генов.*

*Ключевые слова: биология, генетика, экспрессия, полиморфизм, ДНК, гены-кандидаты*

Достижения молекулярной генетики и молекулярной биологии сделали возможным геномный анализ, т.е. идентификацию генов, непосредственно и опосредовано связанных с хозяйственно-полезными признаками. Диагностика предпочтительных аллелей таких генов позволит селекционерам проводить отбор непосредственно по генотипу.

Роль молекулярных маркеров в современной генетике трудно переоценить. С их помощью составлены подробные молекулярные карты генома человека и десятков видов растений и животных, на которые нанесены важнейшие гены, определяющие рост и развитие организмов, морфологические признаки, устойчивость к заболеваниям и другие свойства. Молекулярные маркеры широко используются в популяционной генетике, сравнительной генетике и геномике, в филогенетических исследованиях. Благодаря молекулярным маркерам расширяются возможности медицинской диагностики, появляются но-

вые, более точные методы паспортизации пород животных и сортов растений. Использование молекулярных маркеров позволяет значительно ускорять процесс селекции.

Совершенствование селекционно-племенной работы должно основываться на глубоком и всестороннем изучении физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме животных в связи с их продуктивными качествами. Исходя из огромного значения крови в обмене веществ и других важнейших процессах жизнедеятельности организма животного, можно утверждать, что состав крови влияет на молочную продуктивность животных, а также наиболее полно отражает в себе разнообразие биохимических, физических процессов, происходящих в организме. Особый интерес представляет изучение биологического взаимовлияния некоторых биохимических показателей крови и молочной продуктивности коров. Выясняя закономерности, лежащие в основе физиологических процессов, зная функции кровеносной системы, а также используя другие знания, можно повышать продуктивность животных и успешно проводить ветеринарные и зоотехнические мероприятия. Прогнозирование продуктивности сельскохозяйственных животных по их интерьеру особенно важно для молочного скота, т.к. животных используют в течение многих лет.

Развитие животноводства на современном этапе невозможно без внедрения

новых биологических методов оценки признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, базирующихся непосредственно на анализе наследственной информации. В этой связи разработка и внедрение в практическое животноводство ДНК-диагностики является актуальной задачей животноводства Казахстана.

С 2015 года на агротехнологическом факультете ПГУ им. С. Торайгырова под научным руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бекситова Т.К. в условиях ТОО «Галицкое» в рамках государственной бюджетной программы грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан по теме: «Изучение экспрессии генов-кандидатов белкового и липидного обмена у молочного скота» были начаты исследования по изучению экспрессии генов-кандидатов белкового и липидного обмена у молочного скота.

Работа по выделению генов выполнялась в сертифицированной лаборатории «Биотехнология животных» на базе Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова, оснащенной всем необходимым оборудованием для проведения ДНК-диагностики. Лаборатория сертифицирована национальным центром экспертизы и сертификации, свидетельство №370.

Как известно, уровень продуктивности животных обусловлен как генетическими факторами, так и факторами внешней среды. Большинство хозяйственно-полезных признаков сель-

скохозяйственных животных относится к полигенным признакам, т.е. их уровень определяется несколькими локусами, разбросанными по всему геному [1].

Многие научные исследования [1, 2] направлены на выявление генов, связанных с хозяйственно-полезными признаками животных, что представляет экономический интерес. Однако на практике чаще используется традиционная селекция животных, которая базируется на фенотипическом проявлении признака, при этом оценка истинного генетического потенциала животных может быть занижена. Поэтому для повышения точности оценки потенциала животных, вне зависимости от их пола и возраста, и повышения эффективности селекции необходимо применение ДНК-технологии.

По мнению Гетманцевой Л.В., экспрессия гена в конечном итоге проявляется фенотипически рядом количественных и качественных признаков. Данный путь контролируется за счет функционирования сложных, неоднородных механизмов. Проблема множественных вариантов взаимоотношений генотип – фенотип остается актуальной для молекулярно-генетического анализа, используемого в селекции животных. Данный подход способствует пониманию взаимосвязей генотипа с фенотипическими проявлениями моногенных мутаций и для выяснения генетических основ хозяйственно-полезных признаков животных, характеризующихся полигенным типом наследования [3].

В исследованиях Dekkers J. было показано, что генетическая обусловленность изменчивости признаков существенно варьирует от одного к другому, а также для большинства включаемых в анализ фенотипических признаков более 50% наследственной изменчивости попадают в геномные области с небольшими фенотипическими эффектами, порядок величин которых соответствует полигенному характеру наследования [4].

Полиморфизм генов, ассоциированных с параметрами молочной продуктивности, позволяет вести селекцию домашних животных с учетом ценных генотипов в отношении хозяйственно полезных признаков.

Domagala J., Sady M., Grega T., Najgebauer-Lejko D. доказали тесную связь между полиморфизмом белков молока и его технологическими свойствами [5].

Установленный для крупного рогатого скота спектр генов-кандидатов, связанных с признаками молочной продуктивности, включает в себя гены основных белков молока, гены гормонов, стимулирующих их экспрессию, а также гены, продукты которых регулируют обмен протеинов и липидов в организме. Среди них особое место занимают гены каппа-казеина, бета-лактоглобулина и пролактина.

Изучение полиморфизма гена каппа-казеина у симментальской породы, по данным Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б., в ТОО «Галицкое» показало, что ча-

стота встречаемости аллеля В была относительно высокая и выявлена у 48% коров [6].

Анализ результатов ДНК-тестирования, проведенный авторами по локусу гена каппа-казеина, показал, что наибольшая частота желательного гомозиготного ВВ генотипа была выявлена у 25% коров симментальской породы, тогда как, по данным других исследователей, в других породах и популяциях этот показатель варьирует в пределах 12-20%.

По данным исследований Перчуна А.В., этот показатель составляет у коров черно-пестрой 12% и красной степной пород – 20% [7]. Результаты исследований полученные Бексеитовым Т.К. и Абельдиновым Р.Б., по симментальской породе казахстанской селекции превышали данный показатель у коров черно-пестрой и красной степной породы на 13% и 5% [6].

Данные результатов исследований ученых ПГУ им. С. Торайгырова по изучению генотипа бета-лактоглобулина указывают на более высокие показатели продуктивности у коров с генотипами АА и ВВ. Больше всего молока и молочного белка было получено от коров с генотипом АА. Коровы с генотипом ВВ отличались более высоким содержанием белка в молоке.

При изучении генотипа пролактина авторами установлено, что наиболее высокими показателями удоев обладали коровы с генотипом АА. Аналогичные показатели были также получены в

исследованиях Джапаридзе Г.М. По его данным, коровы голштинской породы канадской селекции с генотипом АА имели высокий удой, отличались высоким содержанием белка в молоке [8].

Лазебная И.В. [9] отмечает, что генотип АА менее желательный при производстве молока. В исследованиях Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. генотип АА был выявлен у малого количества коров по каппа-казеину у 27%, бета-лакто-глобулина у 12% и пролактина у 41% коров симментальской породы в исследуемом хозяйстве.

Внедрение ДНК-технологий в животноводство позволяет контролировать и прогнозировать хозяйственно-полезные признаки у животных, что является крайне важным для определения дальнейшего использования каждого животного [10].

В исследованиях E. Collis, M.R. Fortes отмечено, что функциональными генами-кандидатами для оценки молочной продуктивности коров (уровня удоя, содержания молочного жира и белка) считаются гормон роста (GH), диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1) и тиреоглобулина (TG5) [11].

Современным направлением в селекции животных является генотипирование полиморфных вариантов генов гормона роста, позволяющего наряду с отбором по фенотипу вести отбор по выявлению предпочтительных вариантов генов хозяйственно-полезных признаков. Особое внимание привлекает ген гормона соматотропина.

В исследованиях Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. высокий удой по гену GH был получен от коров с генотипом VV с удоём 5490 кг, с жирностью молока и выходом молочного жира 4,21% и 231,2 кг. Они превосходили коров с генотипами LL и VL по всем показателям продуктивности [6].

В исследованиях Перчуна А.В., Лазебной И.В. и др. по костромской породе были получены другие результаты. Ими было выявлено, что наибольшими показателями удоя (6456 кг) и количеством молочного жира (208,5) характеризовались животные с генотипом LL [12].

Лептин является гормоном, который отвечает за регуляцию жирового обмена. В исследованиях Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. по локусу гена Lер у 123 коров распределение генотипов было следующим: CC – 42%; CT – 48% и TT – 10%. Частота встречаемости аллелей C и T составила 66 и 34%, полученные наши данные согласуются с исследованиями С.В. Тюлькина.

По исследованиям С.В. Тюлькина у 70 быков голштинской породы распределение генотипов по гену лептину было следующим: CC – 32,9 %, CT – 52,8% и TT – 14,3% [13].

Forhead A.J., Fowden A. L исследовали полиморфизм гена LEP у 296 коров словацкого пестрого скота и провели распределение генотипов: CC – 70 %, CT – 27%, TT – 3 %. и у 85 коров пинзгау – AA – 92 %, AB – 8 % [14].

В Турции было выявлено наибольшее количество животных красной породы с генотипом TT – 56% [15].

В селекционной работе с молочными породами скота всё большее внимание стали уделять гену гормона диацетил-глицерин О-ацетил трансфераза (DGAT). Данный маркер обуславливает кодирование ключевого фермента для синтеза молочного жира. Содержание жира в молоке, так же как и содержание в нём белка является важной технологической характеристикой этого продукта [16].

В исследованиях Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. по гену DGAT. установлено влияние изучаемого гена на молочную продуктивность коров. Наибольшее количество молока с высокой жирностью было получено от коров с генотипом KK 5385,8 кг и 2,9% [6].

Таким образом, на основании проведенных исследований Бексеитов Т.К. и Абельдинов Р.Б. пришли к выводу, что для повышения молочной продуктивности и жирномолочности молока коров в стаде следует поддерживать необходимое количество животных, несущих в своем геноме желательные аллели генов.

В животноводческой практике Казахстана методы ДНК-диагностики, несмотря на высокую информативность, применяются недостаточно широко, из-за отсутствия специализированных организаций, а также относительно высокой стоимости проведения платных анализов в государственных и коммерческих лабораториях. В результате внедрения методик ДНК-диагностики генов, обуславливающих хозяйственно ценные

признаки, будет возможна существенная интенсификация селекционной работы в хозяйствах Павлодарской области.

Экономика Павлодарской области специализируется на сельскохозяйственном производстве. Животноводство в этом секторе имеет существенную долю. Вместе с тем научно-исследовательских учреждений животноводческого профиля в Павлодарской области нет. Поэтому систематических молекулярно-генетических исследований сельскохозяйственных животных в Павлодарской области не проводили.

Исследования по изучению генетических маркеров продуктивности сельскохозяйственных животных, выполняемые учеными ПГУ им. С. Торайгырова во главе с доктором сельскохозяйственных наук, профессором Бексеитовым Т.К., являются пионерными. Результаты проводимых ими исследований свидетельствуют о важной роли ДНК-диагностики в совершенствовании и интенсификации селекционных процессов сельскохозяйственных животных. Развитие этих направлений исследований в ПГУ им. С. Торайгырова позволит оказывать существенную помощь хозяйствам региона и в целом Казахстана в создании высокопродуктивных стад. В ближайшей перспективе они могут стать базой для глубокого исследования генетического разнообразия пород сельскохозяйственных животных разводимых в Казахстане и создания целенаправленной системы генетического мониторинга сельскохозяйственных животных.

### *Литература*

1. Alice Pierre, Franoise Michel, Yvon Le Grat, Laurence Zahoute. Casein micelle size in relation with casein composition and as1-, as2- and K-casein contents in goat milk // Lait. 2008. – №78. – P. 591-605.
2. Dario, C. Polymorphism of growth hormone GH1-AluI in Jersey cows and its effect on milk yield and, composition / Dario C., Carnicella D., Ciotola F., Peretti V., Bufano G. // Asian. Australasian Anim. Sci. 2008. – № 21. – P.1-5.
3. Гетманцева Л.В. // Молекулярно-генетические аспекты селекции животных Молодой ученый. – 2010. – №12. Т.2. – С. 199-201.
4. Dekkers J. C.M. Application of Genomics Tools to Animal Breeding // Current Genomics. - 2012. – Vol. 13. – P. 207-212.
5. Domagala J., Sady M., Grega T., Najgebauer-Lejko D. The influence of texture improver type and its addition level on rheological properties of goat's milk yoghurt // Biotechnology in Animal Husbandry. 2007. – № 23 (5-6). – P. 163-170.
6. Бексеитов Т.К., Абельдинов Р.Б. Полиморфизм и частота аллелей по генам – кандидатам белкового обмена у коров симментальской породы ТОО «Галицкое» // Материалы международной научно-практической конференции «VIII Торайгыровские чтения» г. Павлодар 2016. – С. 35-40
7. Перчун А.В. Полиморфизм генов CSN3, BPR1 и BGN у коров костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности // Ж. «Биологические науки, фундаментальные исследования». 2012. №11. – С. 304-308
8. Джапаридзе Г.М. Полиморфизм генов молочных белков у голштинских коров канадской селекции // В сб. «Инновационное развитие животноводства и кормопроизводства в Российской Федерации». 2013. – С. 61-64.
9. Лазебная И.В. Полиморфизм генов гормона роста bGH и пролактина bPRL и изучение его его связи с процентным содержанием жира в молоке у коров костромской породы // Сельскохозяйственная биология. – 2011. №1. – С. 46-51.
10. Kaplanova K., Dvorak J., Urban T. Association of single nucleotide polymorphisms in TG, LEP and TFAM genes with carcass traits in cross-breed cattle// Mendel Net Agro. 2009. – P. 139.
11. Collis, E. Genetic variants affecting meat and milk production traits appear to have effects on reproduction traits in cattle ./ E. Collis, M.R. Fortes, Y. Zhang, B. Tier, K. Schutt, W. Barendse, R. Hawken, // Anim. Genet. – 2012. – V. 43. – No. 4. – P. 442-446.

12. Перчун А. В. Полиморфизм генов CSN3, BPRL и BGN у коров костромской породы в связи с показателями молочной продуктивности // Ж. «Биологические науки, фундаментальные исследования» 2012, № 11. – С. 304-308

13. Тюлькин С. В. Полиморфизм по генам соматотропина, пролактина, лептина, тиреоглобулина быков-производителей // Инф. вестник ВОГиС, 2012. том. 16, N. 4/2. - С. 1008-1012.

14. Forhead A.J., Fowden A.L The hungry fetus? Role of leptin as a nutritional signal before birth// J. Physiol. 2009. 587: P. 1145-1152.

15. Ht Yardibi, Feraye Esen Gürsel, Atila Ates, Iraz Akis, Gulhan Turkey Hosturk, Kemal Oztabak BTN1A1 , FABP3 and TG genes polymorphism in East Anatolian red cattle breed and South Anatolian red cattle breed// AJB 2013 Vol. 12 (20). – P. 2802-2807.

16. Kelava N., Konjacic M., Ivankovic A. Effect of TG and DGAT1 polymorphisms on beef carcass traits and fatty acid profile// Acta Veter. 2013.V. 63, No. 1. – P.89.

**Сүтті ірі қараның өнімділігін жоғарлатудың биологиялық аспектілері**

*Аңдатпа*

Асылдандыру жұмысының сәттілігі көбінесе асылтұқымды малдың құндылығын дәлірек анықтауына байланысты. Осыған байланысты ең өнімі жоғары малды анықтау кезінде және малдың өнімділігін жоспарлау да генетикалық әдістердің маңыздылығы жоғарлап келеді. Қазіргі молекулярлық генетика ғылымының жетістіктері шаруашылықтағы пайдалы белгілерін бақылайтын гендерді анықтауға мүмкіндік береді. Селекция жұмысын қажетті гендерді табу дәстүрлі сұрыптау мен бірге ДНК деңгейінде жүргізуге болады. ДНК диагностикасы жоғары ақпараттануына және талдаулардың қымбат бағасына байланысты әлі де кең қолданысқа енгізілген жоқ. Шаруашылыққа пайдалы белгілерді анықтау селекция жұмысын

шоғырландыруға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде авторлар келесі қорытындыға келді сиырлардың сүт өнімділігін және сүттің майлылығын жоғарлату үшін, табында қажетті мөлшерде жағымды гендері бар сиырлар болуы керек.

*Түйінді сөздер:* биология, генетика, экспрессия, полиморфизмі, ДНК, кандидат-гендер

**Biological aspects of increasing the productivity of dairy cattle**

*Summary*

The success of the breeding is largely dependent on the accuracy of the breeding value of the animals. In connection with this value increases genetic techniques to identify and predict the best animals their productivity. The achievements of modern molecular genetics make it possible to determine the genes that control the economic-useful signs. Detection of gene variants will allow, in addition to the traditional selection of animals for selection directly at the DNA level. DNA – diagnosis, although highly informative, not widely used, because of the lack of specialized organizations, as well as the relatively high cost of fee-based analysis in government and commercial laboratories. As a result of DNA techniques – diagnostic genes causing economically valuable traits can be a significant intensification of breeding. Based on studies, the authors concluded that in order to increase milk production and butterfat content of milk cows in the herd should maintain the required number of animals carrying in its genome the desired alleles of genes.

*Key words:* biology, genetics, expression, polymorphism, DNA candidate genes.

УДК 591.526: 599.362.2612.13

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ МАЛОГО, ИЛИ СЛЕПОГО КРОТА  
(TALPA LEVANTIS TOMAS, 1906) В АРЦАХЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО  
ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ**

**В.Т. Айрапетян**

*Шушинский филиал Национального аграрного университета  
Армении, Республика Арцах, Армения*

**М.Р. Григорян, А.Дж. Минасян**

*Арцахский государственный университет, Республика Арцах, Армения*

*Аннотация*

*Нагорный Карабах расположен в юго-восточной части Малого Кавказа. Рельеф типично горный, охватывает восточный отрезок карабахского плато и с запада наклонно спускается к востоку, сливаясь с арцахской долиной, составляющей большую часть Куро-Араксской низменности.*

*По причине такого наклона рельефа почти все реки Нагорного Карабаха текут с западных и юго-западных гор к востоку и юго-востоку, в арцахскую долину.*

*Природа Арцаха богата своим биоразнообразием, где млекопитающим принадлежит свое уникальное место и роль. Одним из его представителей является малый или слепой крот (*Talpa levantis Tomas, 1906*), изменение геодинамических показателей (эритроцитов и гемоглобина) которого в зависимости от вертикальной зональности и времени года были изучены и представлены в данной статье.*

*Ключевые слова: Арцах, крот, зона, гемодинамика, эритроцит, гемоглобин, сезон.*

**Введение**

Как и во всех горных странах, имеющих трехмерное расположение, так

и в Арцахе, имеется богатое биоразнообразие, где млекопитающим принадлежит свое уникальное место и роль. Здесь они представлены 6 отрядами, 22 семействами и 94 видами. Такому богатому разнообразию млекопитающих в Арцахе содействовали умеренные климатические условия, географическое расположение, растительный состав, разнообразная среда обитания и т.д. Но, несмотря на такое разнообразие, ряд вопросов, касающихся экологии, морфологии и этологии млекопитающих, в условиях технического прогресса и стремительного развития горнопроизводственного процесса остаются невыясненными и имеют потребность в серьезном изучении.

**Материалы и методы**

Исследования проводились в различных зонах Арцаха с 2007 года по сегодняшний день. Экологические наблюдения проводились в различные сезоны года. Для охоты на животных использовались кротоловушки. Информация о наличии и распространенности малых кротов на данной территории была по-

лучена с помощью маршрутного метода (Новиков, 1953; Явруян Э.Г., Айрапетян В.Т., 2003; Авакян, 2010; Айрапетян, 2014) в результате визуальных наблюдений. Гемодинамические показатели изучали с помощью принятых классических методов (Смирнов П.Н., Ефанова Н.В., Осина Л.М., Баталова С.В., 2015).

### Результаты исследования

Малый крот имеет относительно широкий ареал распространения в Арцахе. Их ареалы занимают леса и их опушки, луга и сады. Несмотря на то, что у нас в республике они занимают достаточно широкий ареал распространения, заметна тенденция к уменьшению количества и вариация их численности в различные годы в одних и тех же ареалах. Изменение численности малых или слепых кротов связано также с вертикальной зональностью. Так, например, во время исследования было выяснено, что количество малых кротов составило 7,4% от общего количества насекомоядных рав-

нинной зоны, предгорья – 7,1%, средней горной зоны – 8,9%, высокогорья – 4,9% (диаграмма 1). Посредством наблюдений, сделанных в центральных и северных, а также в южных районах республики, нами было обнаружено, что изменение численности этих животных связано с изменением количества влаги в почве, плотности пищевых объектов, воздействием антропогенного фактора и климатических условий.

Как во время засушливых, так и во время наводнений и проливных дождей наблюдается заметное снижение количества малых кротов. В первом случае почва отвердевает и становится непроходимой, затрудняется ее аэрация, уменьшается количество пищи, во втором случае норы заполняются водой, при этом животные захлебываются. Сравнительно легка участь в этом отношении у кротов, живущих у истоков небольших рек, в густых широколиственных лесах, что соответствует северной части нашей страны.

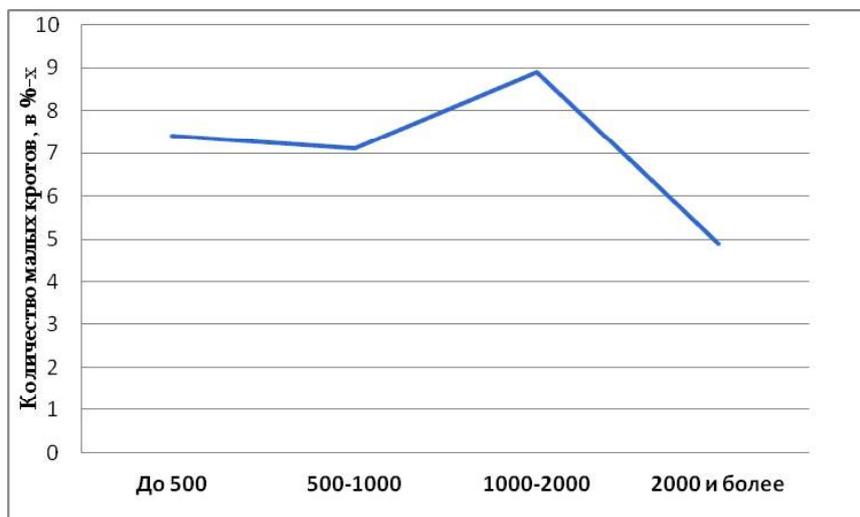


Диаграмма 1. Количество малых кротов в различных зонах Арцах (в%)

Сегодня, как и везде, так и в наших условиях негативное влияние на *T. levantis* оказывает массовая вырубка широколиственных лесов, поджог кустарниковых зарослей, нерегулируемый выпас сельскохозяйственных животных на пастбище, вспашка земель и т.д. На численность малого крота также влияет количество хищников, питающихся ими.

Местообитание малых кротов в Арцахе тесно связано с рыхлой и влажной землей. В засушливые годы малые кроты мигрируют из пересохших земель в более глубокие влажные слои почвы или к берегам рек, ручьев, водохранилищ. Привязанность кротов к мезофильным местам обитания выражена сильнее в юго-восточном секторе Арцаха, особенно в горностепной зоне. В северо-западной части республики это явление

более слабо выражено по причине наличия здесь широколиственных лесов и густых кустарниковых насаждений (Айрапетян В.Т., 2014). В равнинных и горностепных зонах Арцаха, а также на территориях, лишенных лесов и кустарников, для животных, ведущих подземный образ жизни (в особенности для малого крота), серьезную опасность представляет повышение температуры (до 30°C и более) и засуха в летний период, особенно в июле и в августе. В обозначенный период количество осадков в Арцахе достигает минимума, почва обезвоживается, что становится фатальным для этих животных.

Изученные нами гемодинамические показатели малых кротов, обитающих в различных зонах Арцаха, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Гемодинамические показатели малого крота (*Talpa levantis*)

Исследуемый показатель	N	пол	min	max	M	m	Δ	C <sub>v</sub> (%)
Гемоглобин, г/л	11	♂	143	180	162	3,27	10,85	6,69
	9	♀	125	175	152,3	5,75	17,25	11,33
Эритроциты, млн	11	♂	7,5	10,1	8,74	0,26	0,86	9,84
	9	♀	7	16,2	10,3	1,08	3,24	31,46
Лейкоциты, тсч	11	♂	1,4	4,5	3,2	0,3	1	31,25
	9	♀	1,8	4	3,02	0,26	0,77	25,5
Нейтрофилы сегментоядерные, в %-х	11	♂	24	45	33,54	2,18	7,23	21,56
	9	♀	35	48	40,89	1,29	3,86	9,44
Эозинофилы, в %-х	11	♂	1	3	1,9	0,24	0,79	41,58
	9	♀	1	2	1,44	0,17	0,5	34,7
Моноциты, в %-х	11	♂	2	3	2,6	0,14	0,48	18,46
	9	♀	1	4	2,44	0,32	0,96	39,3
Лимфоциты, в %-х	11	♂	52	70	61,9	1,82	6,05	9,77
	9	♀	50	59	55,2	0,86	2,57	4,65

Результаты исследования по изменению количества эритроцитов и гемоглобина в крови самок и самцов малого крота в различных зонах и в разные сезоны года представлены в диаграммах 2 и 3.

Как видно из диаграммы 2, в различные сезоны года минимальное количество гемоглобина в равнинных и предгорных зонах регистрируется зимой, максимальное – весной и осенью. Самый высокий показатель был зафиксирован весной у самок, обитающих в средней горной зоне. Если во время других сезонов года этот показатель у самцов и самок, обитающих в высокой горной зоне, претерпевает некоторые изменения, то летом он уравнивается. В целом, наибольшее количество гемоглобина регистрируется у самцов.

Изменение количества эритроцитов у этих зверьков также обусловлено как

вертикальной зональностью, так и временами года (диаграмма 3). В общей сложности, также заметно повышенное количество эритроцитов у самцов, за исключением осеннего периода. Таким образом, на основании данных, полученных при исследовании крови малых кротов, обитающих в разных зонах нашей республики, можно сделать вывод, что количество эритроцитов и гемоглобина находится в определенной зависимости от вертикальной зональности, и в различные сезоны года заметны выраженные отклонения, что, по нашему мнению, обусловлено сезонной активностью этих зверьков. Как видно из диаграмм 1 и 2, изменение количества гемоглобина и эритроцитов четко регистрируется и у самок, и у самцов малого крота.

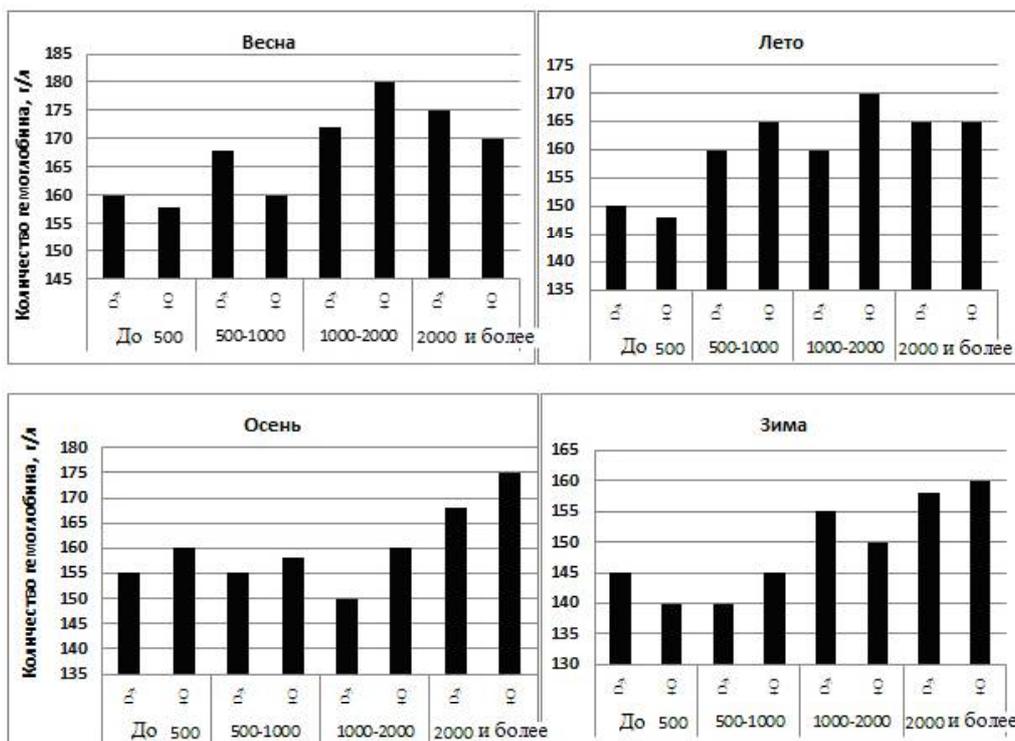


Диаграмма 2. Количество гемоглобина в крови малых кротов, обитающих в различных зонах Арцаха

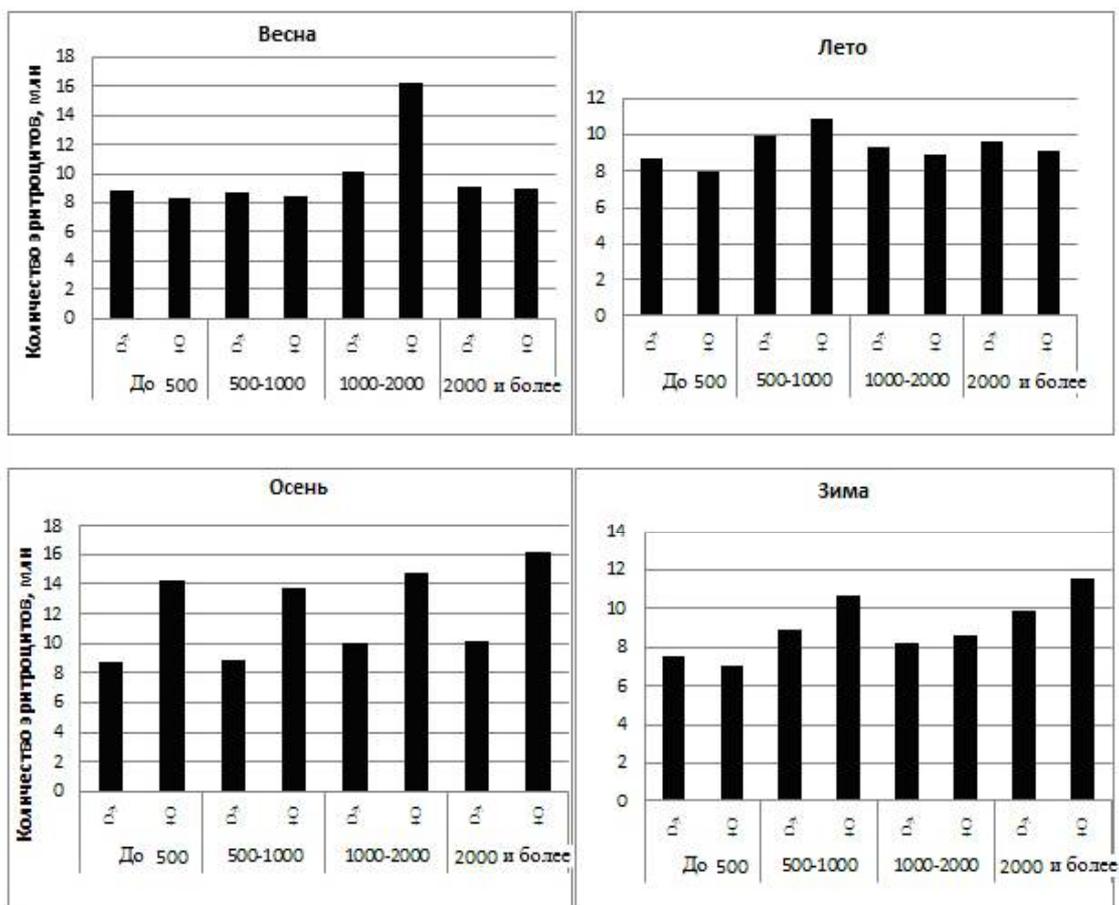


Диаграмма 3. Количество эритроцитов в крови малых кротов, обитающих в различных зонах Арцаха

### Литература

1. Авакян А.А. Фауна и экология насекомоядных Армении // дисс. на соиск. уч. степени к.б.н., Ереван, 2010, стр. 1-135 (на арм.).
2. Айрапетян В.Т. Фауна млекопитающих Нагорного Карабаха // докторская диссертация, Ереван, 2014, с. 30-39 (на арм.).
3. Новиков Г.А. Полевые исследования, экология наземных позвоночных животных // Сов. наука, Москва, 1953, с. 503.
4. Смирнов П.Н., Ефанова Н.В., Осина Л.М., Баталова С.В. Физиология крови и сердечно-сосудистой системы // Учебно-методические указания к лабораторно-практическим занятиям по физиологии животных. Новосибирск, 2015, стр. 60.
5. Явруян Э.Г., Айрапетян В.Т. Дикие млекопитающие Карабаха (Насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные) // Степанакерт, 2003, Изд-во «Дизак плюс», с. 1-124 (на арм.).

**Таратылуы, шагып немесе соқыр көртышқанның (Talpa levantis Tomas, 1906) Арцахе және өзгерту оның гемодинамикалық көрсеткіштері тік оңірге қарай**

### Аңдатпа

Нагорный Карабах орналасқан оңтүстік-шығыс бөлігінде Кіші Кавказ. Жер бедері кәдімгі Таулы, Қарабақ үстіртінің шығыс бөлігін қамтиды және батыстан шығысқа қарай еңкейіп, Куро-Аракс ойпатының басым бөлігін құрайтын Арцах аңғарымен құяды.

Жер бедерінің мұндай көлбеу себебі бойынша Таулы Қарабахтың барлық өзендері батыс және оңтүстік-батыс тауларынан Шығыс пен оңтүстік-шығысқа, Арцах аңғарына қарай текут.

Арцахтың табиғаты өзінің биортүрлілігіне бай, онда сүтқоректілерге өзінің бірегей орны мен рөлі тиесілі. Оның өкілдерінің бірі кіші немесе соқыр қрот (*Talpa levantis* Томас, 1906), геодинамикалық көрсеткіштердің өзгеруі (эритроциттер мен гемоглобин) болып табылады, оның тік аймақтылығына және жыл уақытына байланысты зерттелген және осы мақалада ұсынылған.

Түйінді сөздер: Арцах, қрот, аймақ, гемодинамика, эритроцит, гемоглобин, маусым.

***The extension of small or blind mole (*Talpa levantis* Tomas, 1906) in Artsakh Republic and the changes of hemodynamic parameters depending on vertical zoning***

*Summary*

*Nagorno-Karabakh is located in the south-eastern part of the Lesser Caucasus. The relief is typically mountainous,*

*encompasses the eastern segment of the Karabakh plateau and slopes downward to the east from the west, merging with the Artsakh valley, which constitutes most of the Kuro-Araks lowland. Because of this tilt of the relief, almost all the rivers of Nagorno-Karabakh flow from the western and south-western mountains to the east and southeast, to the Artsakh valley. The extension of small or blind mole (*Talpa levantis* Tomas, 1906) in Artsakh Republic and the changes of hemodynamic parameters depending on vertical zoning. Nature of Artsakh is full of biodiversities, where mammals have their unique place and role. One of its representatives is small or blind mole (*Talpa Levantis* Tomas, 1906), the hemodynamic parameters (erythrocytes and hemoglobin) of which, depending on vertical zone and seasons, have been studied and shown in this article.*

*Key words: Artsakh, mole, zone, hemodynamic, erythrocytes, hemoglobin, season.*

УДК 598.21.9

## ОБЗОР ОРНИТОФАУНЫ ГОРОДА ПАВЛОДАРА

**С.А. Чикин***Павлодарский областной историко-краеведческий музей  
им. Г.Н. Потанина, г. Павлодар, Казахстан***А.В. Убаськин***Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
г. Павлодар, Казахстан**Аннотация*

*Исследования проводились в пределах административных границ города, без учета сельской зоны. В качестве методических рекомендаций использовали работы специалистов-орнитологов [1,2]. В период исследований круглогодичные дневные постоянные маршруты с целью регистрации видов птиц и их учёта осуществлялись на различных специфических территориях (экотопах) города (пригородные территории, городская свалка в северной промзоне, отдельные промышленные предприятия с нежилыми постройками, кладбища, районы аэропорта и речного вокзала, парки, скверы, а также жилищные массивы старой пятиэтажной и новой многоэтажной (девяти-десятиэтажной) застройки). Кроме того материал собирался и на разовых маршрутах. Количественные учёты птиц на постоянных маршрутах проводили в неограниченной полосе обнаружения, основные орнитологические материалы собраны первым автором.*

*Ключевые слова: птицы, город, места обитания, образ жизни, экология*

В настоящей работе приведены результаты исследований фауны птиц города Павлодара, проводимые с 1991 г.

по настоящее время. В указанный период проводились фаунистические наблюдения, изучались демографические особенности, динамика численности и распределения массовых и редких для городской черты видов птиц. Основные орнитологические материалы собраны первым автором.

Исследования проводились в пределах административных границ города, без учета сельской зоны. В качестве методических рекомендаций использовали работы специалистов-орнитологов [1, 2]. В период исследований круглогодичные дневные постоянные маршруты с целью регистрации видов птиц и их учёта осуществлялись на различных специфических территориях (экотопах) города (пригородные территории, городская свалка в северной промзоне, отдельные промышленные предприятия с нежилыми постройками, кладбища, районы аэропорта и речного вокзала, парки, скверы, а также жилищные массивы старой пятиэтажной и новой многоэтажной (девяти-десятиэтажной) застройки). Кроме того, материал собирался и на разовых маршрутах. Количественные учёты

птиц на постоянных маршрутах проводили в неограниченной полосе обнаружения.

В гнездовой период самка с выводком или поющий самец принимались за пару. Гнездование считалось доказанным при его подтверждении фактическими материалами (находками гнезд, слётков, молодых птиц, а также взрослых птиц с кормом), вероятным при достаточно высокой численности птиц, демонстрирующих элементы гнездового поведения (токование, спаривание, беспокойное поведение или тревожные крики взрослых птиц, гнездостроение), возможным при пребывании птиц в гнездовой сезон на постоянных участках в подходящих для гнездования станциях.

Видовые русские названия птиц приведены по Л.С. Степаняну (2003) [3].

В течение всего периода наблюдений в орнитофауне Павлодара встречалось 63 вида птиц из 10 отрядов, при максимальном таксономическом разнообразии воробьиных (рисунок). В этом отряде наибольшее число видов зарегистрировано в семействах: вьюрковые (9 видов), славковые (8), мухоловковые (6).

Приведенный ниже обзор включает все виды птиц, зарегистрированных в городе Павлодаре за период 1991-2016 гг.

**Отряд Podicipediformes – Поганкообразные**

**Семейство Podicipedidae – Поганковые**

***Podiceps grisegena* (Boddaert, 1783) – Серошекая поганка**

Регулярно гнездящийся вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. В Павлодаре начал регистрироваться только в последние годы нагородских водоемах, является не многочисленным видом для города. Отмечено всего до 2-3-х пар.

***P. cristatus* (Linnaeus, 1758) – Большая поганка (Чомга)**

Регулярно гнездящийся вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. В Павлодаре селится на небольших водоемах, в черте города гнездится до 2-3-х пар.

**Отряд Anseriformes – Гусеобразные**  
**Семейство Anatidae – Утиные**

***Aythya fuligula* (Linnaeus, 1758) – Хохлатая чернеть**

Регулярно зимующий вид. В Павлодарском Прииртышье многочислен [4]. В Павлодаре встречается в пределах центральной набережной, на не замерзающих полынях р. Иртыш. Относительно немногочисленен на зимовке – всего до 7-10 особей.

***Mergus serrator* Linnaeus, 1758 – Длинноносый крохаль**

Нерегулярно зимующий вид. В Павлодарском Прииртышье редок на пролете [4]. Также встречается в пределах центральной набережной, нередко в скоплении хохлатой чернети.

***Mergus merganser* Linnaeus, 1758 – Большой крохаль**

Немного численный гнездящийся вид. В Павлодарском Прииртышье очень редок [4]. Гораздо реже встречается на зимовке, чем длинноносый крохаль. Отмечается всего несколько особей в пределах центральной набережной.

**Отряд Falconiformes – Соколообразные**

**Семейство Accipitridae – Ястребиные**

***Milvus migrans* (Boddaert, 1783) – Черный коршун**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, в пойме Иртыша многочислен [4]. В Павлодаре встречается преимущественно на летних кочёвках, в пределах старой (пятиэтажной) и новой (многоэтажной) застройки. Характерны кочевки как молодых, непополовозрелых птиц, так и взрослых особей.

***Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758) – Пепелятник**

Немногочисленный гнездящийся и зимующий вид. В Павлодарском Прииртышье распространен повсеместно, но всюду редок [4]. В Павлодаре встречается в парках, скверах и «глухих» дворах старой пятиэтажной застройки, на зимовке, однако гнездование было отмечено в загородной черте. В пределах мест зимовок отмечены в основном молодые первогодние птицы.

**Отряд Gruiformes – Журавлеобразные**

**Семейство Rallidae – Пастушковые**

***Fulica atra* Linnaeus, 1758 – Лысуха**

Регулярно гнездящийся вид. В Павлодарском Прииртышье многочислен [1]. В городе отмечено гнездование двух пар лысух на городских водоемах, в пределах новой многоэтажной застройки жилого массива.

**Отряд Charadriiformes – Ржанкообразные**

**Семейство Scolopacidae – Бекасовые**  
***Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758) – Перевозчик**

Перелетный и гнездящийся вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Характерны весенние и осенние кочёвки в пределах центральной набережной. Отмечено всего 2-3 особи.

**Семейство Laridae – Чайковые**

***Larus canus* Linnaeus, 1758 – Сизая чайка**

Перелетный гнездящийся вид [4]. В Павлодаре, встречался до 1996-1997 гг. на центральной набережной, небольшой группой до 1015 особей, в весенне-осенний период. Однако в настоящее время в этом районе не встречается.

***L. argentatus* Pontoppidan, 1763 – Серебристая чайка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычный гнездящийся вид [4]. В Павлодаре характерен только ранней весной и осенью в пределах центральной набережной, в более поздние сроки кочует в пределах городской свалки, группируясь порой до 150-200 особей.

***L. ridibundus* Linnaeus, 1766 – Озерная чайка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье многочислен, распространен повсеместно [4]. В Павлодаре встречается на весенних и летних кочёвках, небольшими группами встречаются в пределах парка им. Гагарина, центральной набережной, в зеленых зонах речного вокзала, автовокзала и городских водоемов. В весеннее время концентри-

руются на кладбищах, городской свалке, собираясь до 200-300 особей.

***Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758) – Черная крачка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье многочислен, распространен повсеместно [4]. В Павлодаре характерен только во время весеннего пролёта. Встречается небольшими группами, до 5-7 особей. Несколько раз была встречена на центральной набережной, вблизи городского пляжа.

***Ch. leucopterus* (Temminck, 1815) – Белокрылая крачка**

Перелетный вид [4]. Как и предыдущий вид, встречается в весеннее время, во время пролёта. Несколько особей были встречены на центральной набережной, на речке Усолке, в пределах пригородной черты. Иногда встречается на летних кочёвках на центральной набережной.

***Ch. hybrida* (Pallas, 1811) – Белошековая крачка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Регулярно встречается в пределах центральной набережной и речного вокзала, где концентрируется в небольшие группы до 10-12 особей. Типичен на летних кочёвках в этих местах, с апреля по сентябрь.

***Sterna hirundo* Linnaeus, 1758 – Речная крачка**

Перелетный, гнездящийся вид [4]. В последние годы часто встречается на центральной набережной, в районе городского пляжа и Памятника природы

(ПП) «Гусиный перелёт», образуя иногда группу по 5 особей.

***S. albifrons* Pallas, 1764 – Малая крачка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье распространен повсеместно, но спорадично [4]. Несколько раз была встречена на центральной набережной, в пределах спасательной станции и речного вокзала. Характерен только на весенних кочёвках, небольшими группами по 3-5 особей.

**Отряд Columbiformes – Голубеобразные**

**Семейство Columbidae – Голубиные**  
***Columba livia* Gmelin, 1789 – Сизый голубь**

Оседлый вид. В Павлодарском Прииртышье обычный гнездящийся вид [4]. Доминантный синантроп, обычный в городской среде. Сосредоточивается на центральных улицах города, бульварах, территориях в пределах ярмарочного комплекса, а также на центральной набережной до 200-300 особей. Круглогодично гнездящийся вид. Гнездится исключительно в чердачных помещениях крыш домов: гнёзда располагаются летом в вентиляционных отсеках, зимой в полостях и отсеках отопительной системы. В последние годы численность голубя растёт за счёт зимней подкормки.

***Streptopelia senegalensis* (Linnaeus, 1766) – Малая горлица**

Оседлая птица. В Павлодарском Прииртышье акклиматизировалась в 1960-х годах [4]. С 1991 по 1996 гг. гнездилась

в пределах городских кварталов старой пятиэтажной застройки, при этом избегая нового жилищного массива. Тенденция к резкому сокращению численности в Павлодаре стала отмечаться с 1995 г., хотя ранее это был регулярно зимующий вид, в глухих дворах старой застройки на ночлег концентрировалось до 30 особей. Сроки гнездования малой горлицы отмечались с третьей декады апреля по начало мая. Всего с 1991 по 1994 гг. в пределах одного квартала жилищного массива насчитывалось до 7-10 пар. С 1997 г. это исчезнувший вид, однако последняя встреча с отдельной особью горлицы была зафиксирована в июне 2007 г.

***S. decaocto* (Frivaldszky, 1838) – Кольчатая горлица**

Оседлая, частично перелетная птица. В Павлодарском Прииртышье акклиматизировалась в 1980-х годах [4]. Как и предыдущий вид является исчезнувшим. В Павлодаре с 1991 по 1996 гг. встречалась в городском парке численностью до 5-7 пар на одном участке, размером до 100 м<sup>2</sup>. С 1995 г. численность стала резко сокращаться, вследствие чего полностью исчезла из городской среды. Последняя встреча отмечена августе 2010 г.

**Отряд Apodiformes – Стрижеобразные**

**Семейство Apodidae – Стрижиные**  
***Arus arus* (Linnaeus, 1758) – Черный стриж**

Перелетный вид. В Павлодарском

Прииртышье очень редок [4]. Относительно недавно появился в пределах городской среды. Первые встречи были зафиксированы в мае 2007 г. в кварталах новой многоэтажной застройки, на крышах домов. Тенденция к увеличению численности стала отмечаться с 2013 г., а расширение гнездовых районов отмечалось с 2014-2015 гг., в 2016 г. их гнездовые территории отмечены на окраинах города, пятиэтажных домах старой застройки. Общая численность неизвестна, по характеру пребывания стрижа относится к нерегулярно гнездящемуся виду.

**Отряд Coraciiformes – Ракшеобразные**

**Семейство щурковые – Meropidae**  
***Merops apiaster* Linnaeus, 1758 – Золотистая щурка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Первое гнездование этого вида отмечено 3 августа 2016 г., когда было найдено гнездо с взрослым птенцом в обрыве берега, вблизи ПП «Гусиный перелёт». Общее количество гнездящихся пар неизвестно, при этом щурки встречаются небольшими группами по 7-10 особей в пределах центральной набережной.

**Отряд Piciformes – Дятлообразные**  
**Семейство Picidae – Дятловые**  
***Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758) – Пестрый дятел**

Оседлая и кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Регулярно зимующий вид в Павлодаре. Ти-

пичен для парков, скверов, аллей и полисадников, где встречается с ноября по март. Также обычны встречи с ним в районе центральной набережной.

***D. leucotos* (Bechstein, 1803) – Бело-спинный дятел**

Оседлая и кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Более редок для Павлодара, чем большой пёстрый дятел. Отдельные особи встречались в течение всего периода наблюдений в различных парках, скверах и аллеях Павлодара. Для города всюду, где проводит зимовки, спорадичен. С 1991 по 2015 гг. периодически появляется в районах старой застройки: микропарковых зонах, в аллеях, в отдельных группах насаждений. Также характерен для центральной набережной, где встречается вместе с большим пёстрым дятлом.

***D. minor* (Linnaeus, 1758) – Малый дятел**

Оседлый и кочующий вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Регулярно зимующий вид. До недавнего времени гнезился в Павлодаре, но за последние годы численность сократилась. Регулярно встречается на зимовке, небольшим числом концентрируясь в отдельных полисадниках, аллеях старой пятиэтажной застройки, а также в зеленой зоне набережной.

***Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758) – Желна**

Оседлая и кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье данный вид [4]. Редок и для Павлодара, однако типичен для поймы Иртыша. Несколько раз

встречался в районах старой застройки, отдельных микропарках, полисадниках и аллеях, в основном с хвойными насаждениями. Периодически встречается на центральной набережной.

**Отряд Passeriformes – Воробьиные  
Семейство Hirundinidae – Ласточковые**

***Riparia riparia* (Linnaeus, 1758) – Береговая ласточка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Относительно недавно стал гнездиться в пределах городской среды. Гнездование было отмечено с 2014 г., а к 2016 г. стала селиться на обрывистом берегу ПП «Гусиный перелёт», вблизи центральной набережной. Общая численность не высока, встреченная 9 мая 2016 г. колония состояла из 7-10 нор. Была найдена нора с выстилкой гнезда, мумифицированным птенцом и яйцом (болтун), что может свидетельствовать о неблагоприятных условиях на данной территории. Береговая ласточка по характеру пребывания относится к нерегулярно гнездящемуся виду, однако прослеживается тенденция к росту численности.

**Семейство Motacillidae – Трясогузковые**

***Motacilla alba* Linnaeus, 1758 – Белая трясогузка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространен повсеместно [4]. Обычный гнездящийся вид для Павлодара. Основное место гнездования в течение 25 лет – центральная набережная, однако некото-

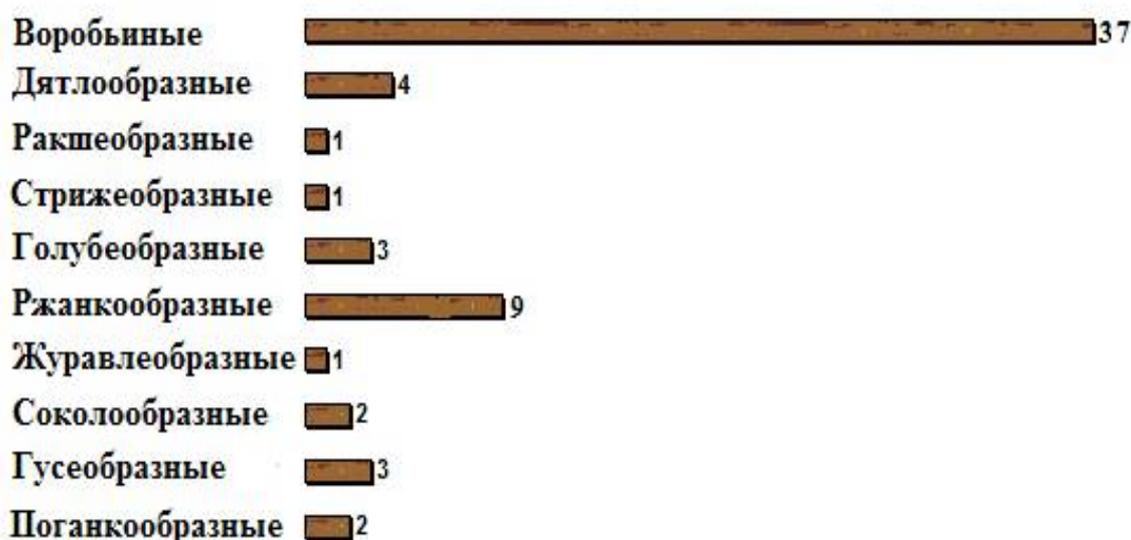


Рисунок 1 – Соотношение отрядов птиц по числу видов в городе Павлодаре

рая часть популяций гнездится в северной промзоне. Так, например, в 1997 г. на территориях некоторых предприятий, при осмотре было обнаружено около 4-5 гнездящихся пар в плафонах уличных фонарей, а две пары гнездились в ящиках для автомобильных запчастей, при этом в среднем было отмечено до 4-5 птенцов в выводке. В последние годы, с 2014 по 2016 гг., большое количество гнездящихся пар отмечено на центральной набережной: здесь трясогузки избирают для гнезд полости в грудях выложенных камней. Так, 4 июня 2016 г. здесь было обнаружено сразу 4-5 гнездящихся пар, с 4-5 птенцами в выводке

#### Семейство *Corvidae* – Врановые

#### *Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758 –

#### Грач

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Регулярно гнездящийся вид в пределах городской среды. Характерна и зимовка этого ви-

да. С 1991 по 2015 гг. отмечена колония с 3-4 гнездящимися парами, которые размещали свои постройки на высоковольтных ЛЭП. В зимний период большую часть времени проводят днёвки, на городской свалке. На ночлег грачи концентрируются в микропарках города. Так, одна колония грачей на ночлег скапливается у ПГПИ, где их насчитывается до 80-85 особей.

#### *C. monedula* Linnaeus, 1758 – Галка

Оседлая, кочующая птица и перелетная. В Павлодарском Прииртышье редка в пойме Иртыша и в открытой степи, обычна в лесистой местности. До 1982 г. не гнездилась в городе Павлодаре, а теперь это делают 7-10 пар ежегодно, селясь по периферии города [4, с. 12]. Регулярно зимующий вид в Павлодаре. На протяжении 25 лет обыкновенная галка гнездилась и зимовала в пределах городской среды. Нами было обнаружено небольшое количество пар в

пределах пригородной черты, а на зимовке она концентрируется вместе с грачами и серыми воронами, где проводит днёвки на городской свалке. За последние годы численность зимующих галок в городской среде увеличилась, хотя уступает по этому показателю грачам и воронам.

***C. corone* Linnaeus, 1758 – Черная ворона**

Оседлая, кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье одиночные птицы зимуют в Павлодаре на городской свалке. В январе 1985 г. там зимовала одна черная ворона и одна гибридная (помесь с серой вороной); в 1986 г. – три особи, в 1995 – две. [4, с. 196-187]. Более поздние встречи чёрной вороны отмечены в феврале 1996 г., январе-феврале 1997 г., вплоть до января 2000 г. в пределах городской черты. Основные встречи были зафиксированы вблизи центральной набережной, в северной промзоне и в районе городской свалки. В настоящее время зимовки чёрной вороны в пределах Павлодара не отмечены.

***C. cornix* Linnaeus, 1758 – Серая ворона**

Оседлая, кочующая птица и перелетная. В Павлодарском Прииртышье обычна [4]. За последние 25 лет наблюдались флуктуации численности этого вида. В последние годы отмечается рост его численности. Увеличение численности можно отнести к 90-м годам, особенно в период с 1992 по 1999 гг., что привело как к увеличению численности городской популяции, так и рас-

ширению территории местообитания. Этому во многом способствовало появление большего числа мест с пищевыми отходами. Гнездование серой вороны отмечено во многих районах города: прежде всего в микропарках, аллеях, полисадниках «глухих» дворов, а также центральной набережной. У ворон, гнездящихся в городских условиях, в выводке насчитывается от 3 до 5 птенцов, при этом в максимальном количестве птенцов, погибает один, реже два, а остальные успешно покидают гнездо.

***Pica pica* (Linnaeus, 1758) – Сорока**

Оседлый вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространен повсеместно [4]. Присутствие сороки в городском ландшафте имеет локальную приуроченность. В 90-е годы прошлого века сорока регулярно гнездилась на окраинах города и менее оживлённых улицах.

В течение нескольких лет (1991-1996 гг.) пара сорок гнездилась в сквере ПГПИ (пединститута). В последнее время сорока, стала гнездиться локально, но при этом сохраняя общий характер роста численности. Наиболее характерный район гнездования – центральная набережная.

**Семейство *Bombycillidae* – Свиристелевые**

***Bombycilla garrulus* (Linnaeus, 1758) – Свиристель**

Кочующий вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Нерегулярно зимующий вид в Павлодаре. Однако зимовки свиристелей отмечались с 1991

по 1999 гг. регулярно и только за последние 10-15 лет они проходят с периодичностью в год или два года. Район зимующих птиц ограничивается и характерен для садово-парковых территорий, а также дачных участков, вблизи частного сектора и центральной набережной. В среднем зимующих свиристелей насчитывается около 30-40 особей.

**Семейство Sylviidae – Славковые**  
***Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804) – Тростниковая камышевка**

Регулярно гнездящийся вид в Павлодаре. В 90-е годы прошлого столетия основным районом гнездования был район Лесозавода, где в тростниковых зарослях площадью до 1 га гнездились 5-7 пар. Однако территории так называемых «култучных» зон сократились, и камышевка здесь не гнездится, хотя было отмечено её летнее нахождение. В настоящее время гнездование тростниковой камышевки имеет локальную территорию, в основном охваченную пределами центральной набережной, а также небольшими городскими водоемами в районах «новой» застройки, где максимальное количество ограничивается не более 5-6 парами.

***A. dumetorum* Blyth, 1849 – Садовая камышевка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространен повсеместно [4]. В течение 6 лет (1991 по 1997 гг.) гнездование садовой камышевки было характерно для зеленых зон города. Здесь насчитывалось небольшое количество пар: около 3-4 регуляр-

но гнездились в городском парке, а также 7-8 пар в парке им. Гагарина. Также небольшое количество было отмечено в районе центральной набережной. Однако за последние годы, начиная с 2000 г. и до настоящего времени, не было зафиксировано ни одной гнездящейся пары в пределах города.

***Sylvia borin* (Boddaert, 1783) – Садовая славка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Регулярно гнездящийся вид в Павлодаре. Экспансия этого вида произошла ещё в конце 80-х начале 90-х годов прошлого века, где селилась в парках, скверах, полисадниках города, при этом имея невысокую численность. Гнездование садовой славки сопряжено с развитием территорий с плодово-ягодными и декоративными кустарниками, полезащитными полосами в пределах города, что привело к увеличению численности в настоящее время.

***S. communis* Latham, 1787 – Серая славка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, многочислен [4]. Обычный гнездящийся вид в Павлодаре. Численность серой славки увеличилась с 1999 г. за счёт увеличения площадей с высаженными декоративными кустарниками. В среднем здесь насчитывалось не более 3-5 гнездящихся пар. В настоящий период серая славка гнездится избирательно, при этом количество гнездящихся пар осталось прежним.

***S. curruca* (Linnaeus, 1758) – Славка-завирушка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространен повсеместно [4]. Регулярно гнездящийся вид. Селится преимущественно в микрорайонах, скверах, полисадниках старой пятиэтажной застройки. Увеличение численности отмечалось с 1999 г. По нашим наблюдениям, на территории примерно 2 га гнезилось до 3-5 пар. Однако в настоящее время она гнездится локально, избирая отдельные районы города старой застройки, частный сектор, а также район центральной, набережной.

***Phylloscopus trochilus* (Linnaeus, 1758) – Пеночка-весничка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье [4] до недавнего времени была регулярно пролётным видом, встречающимся в пределах города. С 1992 по 2000 гг. были отмечены регулярные встречи этого вида в парках, скверах, полисадниках старой застройки. В среднем за эти годы пролёт отмечался с 27 апреля по 2-3 мая. Однако за последние 16 лет пролёт веснички в Павлодаре зафиксирован не был.

***Ph. collybita* (Vieillot, 1817) – Пеночка-теньковка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Как и предыдущий вид, регулярно встречался в Павлодаре. Гнездование отмечалось с 1991 по 1996 гг. Основным местом обитания этого вида были парки, скверы и «глухие» дворы старой пятиэтажной застройки. Также она встречалась в пределах центральной набережной. Численность теньковки в Павлодаре была вы-

сока: в городском парке при учёте орнитофауны, на площади примерно 100 м<sup>2</sup>, отмечалось до 4-5 гнездящихся пар. Однако к 2003 г. этот показатель уменьшился, и здесь наблюдалась тенденция к резкому сокращению численности вида – всего 2-3 пары на всю площадь парка. С 2007 г. пеночка-теньковка не была зарегистрирована ни на гнездовании, ни на пролёте.

***Ph. trochiloides* (Sundevall, 1837) – Зелёная пеночка**

Единственный вид пеночки, который гнездится в настоящее время в Павлодаре. Однако её гнездование охарактеризовано наличием зеленых зон в микрорайонах города, что даёт ей селиться на территориях старой застройки, в основном вблизи гаражей, в отдельных небольших постройках – в полостях бетонных фундаментов этих строений, трубах для опоры, пустотах и т.д. С 1999 г. активно вселялась в микрорайоны с наличием зеленых насаждений и стала регулярно гнездящимся видом. Общая численность её неизвестна, но по отдельным наблюдениям, она селится по 2-3 пары на один микрорайон. Кроме того, она остаётся в районах старой застройки, избегая современных жилых массивов.

**Семейство Muscicapidae – Мухоловковые**

***Saxicola torquata* (Linnaeus, 1766) – Черноголовый чекан**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Регулярно встречается в Павлодаре, особенно при

весеннем пролёте. Относительно недавно стал встречаться в пределах города. Появление черноголового чекана в Павлодаре отмечается с 2014 г. Характерным районом встреч при регистрации является центральная набережная. Основным местообитанием этого вида служат тростниковые крепи вблизи ПП «Гусиный перелёт». Здесь на площади 2 га весной 2014-2016 гг. было учтено от 7 до 12 особей.

***Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная горихвостка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье редок [4]. Регулярно гнездящийся вид в Павлодаре. Основная экспансия его в городскую черту наблюдается с 1995 по 2000 гг. Гнездование характерно для скверов внутренних дворов жилого массива старой застройки, а также на участках со «спелыми» деревьями, где размещалось по 2-3 гнездящихся пар. Наблюдается расширение мест обитания за счет микропарков (абсолютно избегая городских парков), дворов и прилежащих к ним небольших полисадников.

***Luscinia svecica* (Linnaeus, 1758) – Варакушка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространен повсеместно [4]. До недавнего времени регулярно гнездящийся вид в Павлодаре. Гнездование варакушки отмечалось с 1991 по 1997 гг. в пределах центральной набережной, а также в частных секторах на окраинах города. Однако в настоящее время, её небольшое количе-

ство гнездящихся пар отмечается только в Дачном районе, прилегающих к городу территорий частного сектора и на территориях между поймой Иртыша и чертой города. На площади около 100 м<sup>2</sup> дачных участков в течение последних 10-15 лет в весеннее время отмечается до 2-3 поющих самцов.

***Turdus pilaris* Linnaeus, 1758 – Рябинник**

Регулярно зимующий вид в Павлодаре. Зимовки отмечаются в пределах центральной набережной, а также в прилегающих к ней районам, вблизи частных секторов с присутствием плодовых кустарников и деревьев. Не редки его встречи в парках и скверах на окраинах города. Особенно в последнее время наблюдается тенденция к тяготению селитебных территорий, где отмечаются встречи этих дроздов на днёвках небольшими группами по 7-10 особей.

***T. atrogularis* (Jarocki, 1819) – Чернозобый дрозд**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье немногочисленен на пролете [4]. Нерегулярно зимующий вид в Павлодаре. В течение 20 лет иногда отмечались его встречи в зимний период. Однако в последние годы чернозобые дрозды стали часто регистрироваться в пригородных районах, порой в сообществах с дроздами-рябинниками.

***T. merula* Linnaeus, 1758 – Черный дрозд**

Несколько раз встречался в Павлодаре в зимнее время. Нами было зарегистрировано всего несколько встреч это-

го дрозда: 20 января 1992 г., 18 января 1993 г. и в январе 1994 г. Основным местом его встреч были районы дач, вблизи частного сектора, с присутствием плодово-ягодных кустарников и деревьев. В настоящее время нами не было зарегистрировано присутствие чёрного дрозда.

**Семейство Paridae – Синицевые**

***Parus ater* Linnaeus, 1758 – Московка**

В Павлодарском Прииртышье редок [4]. В Павлодаре регулярно встречается на зимовке. В городе встречается в зимнее время в отдельных районах с хвойными насаждениями. Её регулярные зимовки отмечаются на центральной набережной, а также в районе дач, вблизи аэропорта, в хвойных зарослях недалеко от населённых пунктов. Численность её относительно низка. Стаи москочков локализуются в отдельных примыкающих к пригородной черте районах, где их насчитывается не более 15-17 особей на район.

***P. cyanus* Pallas, 1770 – Белая лазоревка**

Оседлая, кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье обычен, распространён повсеместно [4]. Встречается в осенне-зимний период и весной. Отмечено местообитание в култушной зоне правого берега Иртыша. В весеннее или осеннее время часто появляется в районе центральной набережной, но имеет тенденцию к вселению на окраины городской среды, где имеются места для гнездования. Незначительное количество пар гнездится в прибрежных рощах

за железнодорожным мостом, на окраинах города.

***P. major* Linnaeus, 1758 – Большая синица**

Оседлая, кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье многочислен, распространён повсеместно [4]. Обычный гнездящийся вид в Павлодаре. С 1991 г. большая синица имела высокую численность и занимала обширные территории города – насчитывалось осенью 40-45 особей на 1 га. Также многочисленными были и 1992-1994 гг. – до 7 пар во дворе площадью примерно до 1,5 га района старой застройки. После 1995 г. численность больших синиц стала резко падать из-за отсутствия зимней подкормки. Кроме того, сокращались территории микропарков и полисадников, что привело к локализации этого вида в отдельных районах. В настоящее время селится в районах старой пятиэтажной застройки и речного вокзала.

**Семейство Sittidae – Поползневые**  
***Sitta europaea* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный поползень**

Нерегулярно зимующий вид в Павлодаре. Первые зимние встречи этого вида отмечались с 1995 по 2000 гг. Однако позднее его встречи в пределах города не были зарегистрированы. В последние годы поползень встречается в пределах города, в районах старой пятиэтажной застройки и небольших полисадниках и микропарках отдельных пригородных районов.

**Семейство Passeridae – Воробьиные**  
***Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) –**  
**Домовый воробей**

Оседлая птица. В Павлодарском Прииртышье распространен повсеместно [4]. Преимущественно городской вид. В Павлодаре селится в разных районах, как старой, так и новой застроек жилого массива. Здесь он размещает свои гнёзда в различных трещинах домов, под карнизами, в пустотах балконов, выводя порой по 3 выводка за сезон. Однако его количество также подвержено изменению, чему в немалой степени способствует деятельность человека. Так, 6 августа 2014 г. произошёл промышленный сброс вредных веществ в атмосферу, что впоследствии привело к полному исчезновению этого вида в Павлодаре на несколько недель; птицы бросили взрослых птенцов, откочевав в пригородные зоны. Возвращение взрослых и молодых лётных птиц произошло только после 20 августа того же года.

***P. montanus* (Linnaeus, 1758) – Полевой воробей**

Оседлая птица. В Павлодарском Прииртышье многочислен [4]. В отличие от домового полевой воробей имеет несколько иную тенденцию: его гнездование и рост численности проходит по мере заселения, т.е. освоения природных территорий человеком. Например, в пригородных районах полевой воробей селился исключительно вблизи частного сектора, однако с появлением высотных домов новой застройки, он совместно с домовым делит территории гнездо-

вания, при этом не подвергнут межвидовой конкуренции. Численность становится высокой по сравнению с предыдущим видом. Селится как в сооружениях частного сектора (стрехи карнизов, пустоты под крышами домов, чердаков, сараев, в старых скворечниках) так и в высотных домах (трещинах стен, под карнизами окон, в различных полостях, в т.ч. образовавшихся под балконами).

**Семейство Fringillidae – Вьюрковые**  
***Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758 – Зяблик**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен на пролете [4]. Периодически встречается в Павлодаре в весеннее время. Несколько раз был отмечен в районе центральной набережной и отдельных пригородных районах в конце апреля-начале мая.

***Spinus spinus* (Linnaeus, 1758) – Чиж**

Оседлая, кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье замечен на осеннем пролете [4]. Несколько раз встречался в пределах городской среды. С 1992 по 1997 гг. были зарегистрированы осенние кочёвки этого вида. Однако с 2000 и по 2016 гг. не было отмечено ни одной встречи.

***Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758) – Черноголовый щегол**

Регулярно зимующий и периодически гнездящийся вид в Павлодаре. Длительное время гнездится в городских условиях, где селится в микропарках, с присутствием «спелых» рощ, а также в скверах, в основном на окраинах города. Однако одно гнездо щегла 2 июня 2012 г.

было найдено по центральной улице, вблизи областного акимата, на голубой ели, на высоте 2-3 м от земли. Регулярное гнездование щегла отмечалось с 2002 г. в районах северной промзоны, где они селились по 3-4 пары примерно на 1-2 га. В дальнейшем вселение щегла в город увеличилось, встречи регистрировались в парках и аллеях, вплоть до центральной набережной

***Acanthis cannabina* (Linnaeus, 1758)**

**– Коноплянка**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Длительное время гнездится в городских условиях. Селится преимущественно в районах дач и приусадебных участков. В настоящее время гнездится в пригородной зоне, преимущественно в частном секторе, с наличием ягодных и декоративных кустарников. Гнездование характерно в районе центральной набережной, где заселила сады частных строений, а также в полисадниках учреждений, где, по-видимому, гнездится на небольших елях. Здесь насчитывается не более 4-5 гнездящихся пар на два квартала этого микрорайона.

***A. flammea* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенная чечетка**

Перелетная, кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье пролет и зимовка [4]. Нерегулярно зимующий вид в Павлодаре, локализуется небольшими группами в отдельных районах города. Зимовки отмечаются нерегулярно, с периодичностью в несколько лет и только с 1992-1999 гг. зимовала в Павлодаре

регулярно, локализуясь на центральной набережной с берёзовыми насаждениями. В последние годы количество зимующей чечетки сильно сократилось, по этому в городе они встречаются не часто.

***Carpodacus erythrinus* (Pallas, 1770) – Обыкновенная чечевица**

Перелетный вид. В Павлодарском Прииртышье обычен [4]. Гнездование обыкновенной чечевицы связано с пригородной зоной. В 90-е годы прошлого века обыкновенная чечевица гнездилась в районе северной промзоны, в полевых полосах, состоящих из ягодных кустарников дикой чёрной смородины. Так, в 1992 г. здесь было отмечено по 5-6 гнездящихся пар на один линейный километр. В настоящее время чечевица локально гнездится по окраинам города, где отмечается не более 5-6 пар на протяжении исследуемого района.

***Uragus sibiricus* (Pallas, 1773) – Урагус**

Оседлая, кочующая птица и перелетная [4]. В Павлодаре урагус селится преимущественно на окраинах города, где занимает для гнездования тростниковые крепи, с примесью кустарниковой ветлы; его локальное гнездование отмечено в береговой части Иртыша, до 3-4 пар на протяжении всего этого района.

***Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный снегирь**

Кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье обычен в конце сентября [4]. В Павлодаре нерегулярно зимую-

ший вид. До 2000 г. зимовал с периодичностью примерно в один год. Однако с 2002 по 2007 гг. зимовки не были отмечены ни в пределах города, ни в области в целом. С 2008 г. снегири стал и вновь зимовать. Встречи снегиря отмечались в районе парков, скверов старой пятиэтажной застройки, вблизи частного сектора и в пределах центральной набережной.

***Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758) – Обыкновенный дубонос**

Кочующая птица. В Павлодарском Прииртышье редок. В 1985 г. одиночный дубонос перезимовал в пойме Иртыша в черте города Павлодара [4]. В Павлодаре регулярно зимующий вид. Зимние кочёвки дубоноса отмечаются с 1993 г. в пригородных районах, однако неоднократно его зимние встречи наблюдаются в районах пригородных дач, а также частного сектора, с наличием плодовых деревьев и кустарников.

Согласно информации А.О. Соломатина и др. (2005) [4], в городе Павлодаре в различные периоды отмечались следующие виды птиц:

– залетные – *Glaucidium passerinum* – сыч воробьиный (май 1981), *Certhia familiaris* – обыкновенная пищуха (зимой, одиночно), *Pyrrhula cineracea* – серый снегирь (зима 1985), *Leucosticte arctoa* – сибирский вьюрок (февраль-март 1984), *Passer indicus* – индийский воробей (май 1986);

– зимующие – *Anas platyrhynchos* – кряква и *Mergus merganser* – большой крохаль (1983-1989), *Accipiter gentilis* – тетеревятник;

– кочующие – *Loxia curvirostra* – клест-сосновик (август 1988); пролетные – *Prunella atrogularis* – черногорлая завирушка (октябрь 1994);

– гнездящиеся – *Sturnus vulgaris* – обыкновенный скворец (март-октябрь).

Также в Павлодаре встречался несколько раз обыкновенный соловей – *Luscinia luscinia* (Linnaeus, 1758): в мае 1996, 1997, 2004, 2005 гг. Была зарегистрирована встреча 20 апреля 1993 г. с белощёкой казаркой в пределах северной промзоны Павлодара [5].

*Литература*

1. Козлов Н.А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). – Новосибирск: Наука, 1988. – 156 с.
2. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – М.: Природа, 1990. – 33 с.
3. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003-808 с.
4. Соломатин А.О., Шаймарданов Ж.К. Птицы Павлодарского Прииртышья (полевой определитель-справочник). – Павлодар, 2005. – 252 с.
5. Чикин С.А. О пролёте белощёкой казарки *Branta leucopsis* в лесостепи Павлодарского Прииртышья. – Русский орнитологический журнал, Т. 25, Экспресс-выпуск 1374 – С-Пб.: 2016. – С. 4720-4722.

***Павлодар қаласының орнитофауасына шолу***

*Аңдатпа*

*Зерттеулер қаланың әкімшілік шекаралары шегінде, ауыл аймағын есепке алмағанда жүргізілді. Әдістемелік ұсыныстар ретінде орни-толог-мамандардың жұмыстары қолданылды [1, 2]. Зерттеу кезеңінде құстардың түрлерін тіркеу және оларды есеп-*

ке алу мақсатында жыл бойы күндізгі тұрақты маршруттар қаланың әртүрлі ерекше аумақтарында (экопотоптарында) (қала маңындағы аумақтар, Солтүстік өнеркәсіптік аймақтардағы қалалық қоқыс орны, тұрғын емес құрылыстары бар жеке өнеркәсіптік кәсіпорындар, зираттар, әуежай және өзен вокзалы аудандары, саябақтар, скверлер, сондай-ақ ескі бес қабатты және жаңа көп қабатты (тоғыз-он қабатты) құрылыстар тұрғын үй алаптары) жүзеге асырылды. Сонымен қатар, материал бір реттік маршруттарда да жиналды. Тұрақты маршруттарда құстарды сандық есепке алу шексіз табу жолағында жүргізілді, негізгі орнитологиялық материалдарды бірінші автор жинаған.

Түйінді сөздер: Құс, қала, мекен ету ортасы, өмір сүру салты, экология

## *A review of the avifauna of the Pavlodar city*

### *Summary*

*Studies were conducted within the administrative boundaries of the city, excluding the rural zone. As guidelines, the works of ornithologists were used [1, 2]. During the study period, year-round daytime regular routes with the purpose of registering bird species and recording them were carried out in various specific areas (ecotopes) of the city (suburban areas, city dump in the northern industrial zone, separate industrial enterprises with non-residential buildings, cemeteries, areas of the airport and river station, parks, squares, as well as housing arrays of the old five-storey and new multi-storey (nine-storey) buildings). In addition, the material was collected on one-time routes. Quantitative surveys of birds on permanent routes were carried out in an unlimited detection band, the main ornithological materials were collected by the first author.*

*Keywords: birds, city, habitat, lifestyle, ecology.*

УДК 598.21.9

**ОПЫТ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В РАЗРАБОТКЕ УРОКА  
ПО БИОЛОГИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ****А.Т. Жахина, А.Н. Какенова***КГУ «СОШ №14», г. Экибастуз, Павлодарская обл., Республика Казахстан***М.А. Папанова***«Шидертинская Средняя общеобразовательная школа»,  
г. Экибастуз, Павлодарская обл., Республики Казахстан***А.К. Мухтарова***Школа- гимназия №24, г. Экибастуз, Павлодарская обл., Республики Казахстан**Аннотация*

*Полиязычное образование в Республике Казахстан является важнейшей стратегией и одним из главных направлений развития государства. В своих выступлениях и обращениях Президент Республики Казахстан Лидер Нации Н.А. Назарбаев особо подчёркивает важность и значимость развития полиязычия для многонационального толерантного казахстанского общества. В Послании Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новый Казахстан в новом мире» предложена реализация культурного проекта «Триединство языков», согласно которому необходимо развитие трех языков: государственного языка – казахского, русского как языка межнационального общения и английского как языка успешной интеграции в глобальную экономику.*

*Для развития полиязычных навыков, учащихся предлагается внедрение изучения предмета на английском языке. В данной работе описан опыт изучения биологии на английском языке.*

*Ключевые слова: урок, полиязычие, биология, школа*

В современных условиях перед учителем стоит важнейшая задача – формирование конкурентоспособной, ком-

муникабельной личности, обладающей развитым пониманием и чувством уважения других культур, умением жить в мире и согласии. Полиязычная личность – это модель «человека, рассматриваемого с точки зрения его готовности производить речевые поступки, создавать и принимать произведения» (высказывания и тексты) на трех и более языках [1].

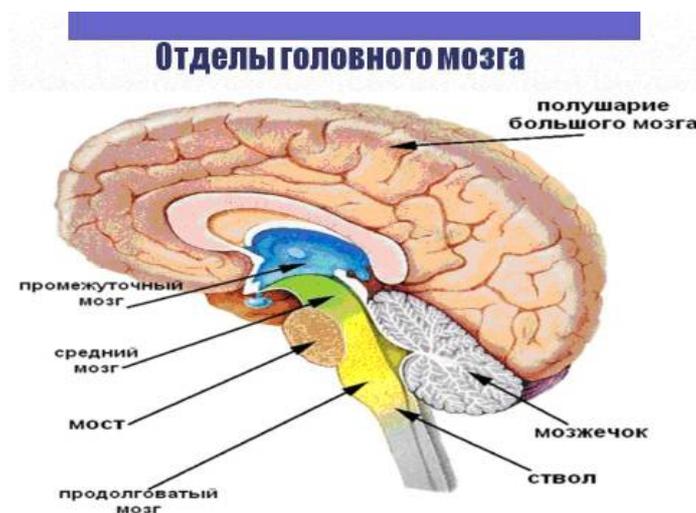
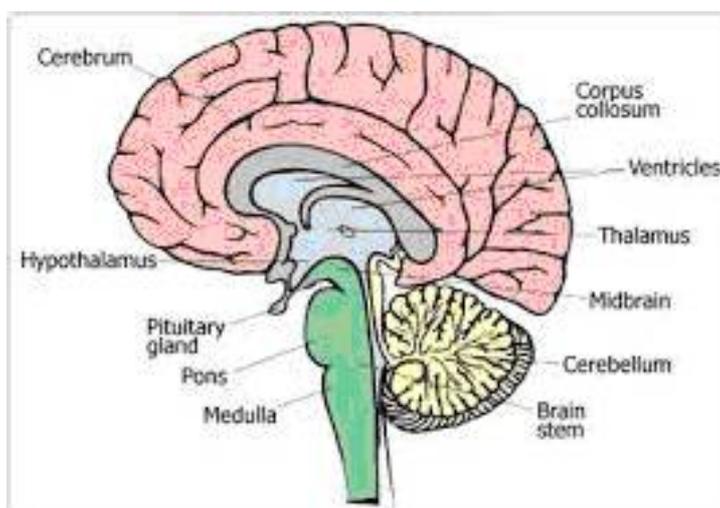
С внедрением полиязычного образования на уроках биологии возникла необходимость разработки конспекта урока, отвечающего современным требованиям. Урок должен быть не просто информативным и способствовать развитию у учащихся умений работать самостоятельно, креативно и эффективно, но и соответствовать международным стандартам и быть ориентированным на полиязычное образование. Для решения этой проблемы разработан комплект краткосрочного планирования по биологии для факультативного курса «The Anatomy» на английском языке. Комплект поурочного планирования рассчитан на 34 часа, так как факультативный курс проводится 1 раз в неделю.

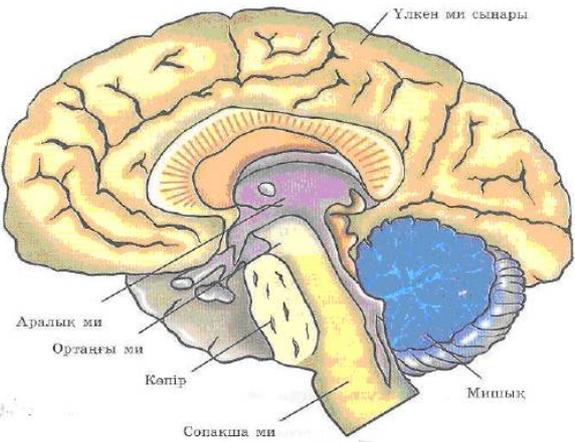
В качестве образца предлагаем урок в 8 классе по теме «The Musculoskeletal system». Целью урока является изучение строения и функции позвоночника. Урок состоит из 6 этапов, в которые входят организационный момент, проверка домашнего задания, изучение нового материала, закрепление, рефлексия и домашнее задание. На этапе усвоения новых знаний учащимся предлагается глоссарий терминов, которые они должны знать. Для создания условий обучения детей, имеющих различные способности предлагается использование разноуровневых заданий. Lesson 1 уровень – представляет собой «обязательный уро-

	teacher activity	The activities of students	graphically																																				
3 min	<b>I. Organizational moment</b> verife the absence of the students for the lesson Greetings How are you today		video																																				
10 min	<b>II. Checking up the home task</b> <b>Insert missing word or concept</b> [2]. 1. Nervous cell is called ... 2. Neuron consists of processes and ... 3. A long process of nervous cell is called ... 4. A short process of nervous cell is called ... 5. Cinerea (gray matter) is formed by ...	Demonstration of your knowledge.	cards with tasks																																				
15 min	<b>III. The new material study</b> 1. Glossary of essential terms for you know[2]. <table border="1" data-bbox="343 1025 1353 1366"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>EN</th> <th>RU</th> <th>KZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Cerebellum</td> <td>мозжечок</td> <td>Мишык</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Cerebral cortex (telencephalon)</td> <td>Кора головного мозга</td> <td>Ми қыртысы</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Cerebral hemispheres</td> <td>Большие полушария головного мозга</td> <td>Үлкен ми сынары</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Diencephalon (interbrain)</td> <td>промежуточный мозг</td> <td>Аралық ми</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Hypothalamus</td> <td>гипоталамус</td> <td>гипоталамус</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Medulla oblongata (medulla)</td> <td>продолговатый мозг</td> <td>Сопакша ми</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Midbrain (mesencephalon)</td> <td>Средний мозг</td> <td>Орталық ми</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Thalamus</td> <td>таламус</td> <td>таламус</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Brain stem:</b>            – Midbrain- is involved in functions such as vision, hearing, eyemovement, and body movement.            – Pons- It is involved in motor control and sensory analysis. It has parts that are important for the level of consciousness and for sleep. Some structures within the pons are linked to the cerebellum, thus are involved in movement and posture.            – Medulla- is responsible for maintaining vital body functions, such as breathing and heartrate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thalamus-</b> controlling sensory and motor functions, «filter» for information.</li> <li>• <b>Hypothalamus-</b> is involved in functions including homeostasis, emotion, thirst, hunger, circadian rhythms, and control of the autonomic nervous system. In addition, it controls the pituitary.</li> <li>• <b>Amygdala-</b> involved in memory, emotion, and fear.</li> <li>• <b>Hippocampus-</b> is important for learning and memory, for converting short term memory to long-lasting memory.</li> </ul> <div data-bbox="914 1585 1334 1680" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           All these parts of brain formed the limbic system         </div>			№	EN	RU	KZ	1	Cerebellum	мозжечок	Мишык	2	Cerebral cortex (telencephalon)	Кора головного мозга	Ми қыртысы	3	Cerebral hemispheres	Большие полушария головного мозга	Үлкен ми сынары	4	Diencephalon (interbrain)	промежуточный мозг	Аралық ми	5	Hypothalamus	гипоталамус	гипоталамус	6	Medulla oblongata (medulla)	продолговатый мозг	Сопакша ми	7	Midbrain (mesencephalon)	Средний мозг	Орталық ми	8	Thalamus	таламус	таламус
№	EN	RU	KZ																																				
1	Cerebellum	мозжечок	Мишык																																				
2	Cerebral cortex (telencephalon)	Кора головного мозга	Ми қыртысы																																				
3	Cerebral hemispheres	Большие полушария головного мозга	Үлкен ми сынары																																				
4	Diencephalon (interbrain)	промежуточный мозг	Аралық ми																																				
5	Hypothalamus	гипоталамус	гипоталамус																																				
6	Medulla oblongata (medulla)	продолговатый мозг	Сопакша ми																																				
7	Midbrain (mesencephalon)	Средний мозг	Орталық ми																																				
8	Thalamus	таламус	таламус																																				

- Cerebellum- this structure is associated with regulation and coordination of movement, posture, and balance.
- Cerebrum:
  - Frontal lobe- associated with reasoning, planning, parts of speech, movement, emotions, and problem solving, intellect.
  - Parietal lobe- associated with movement, orientation, recognition, perception of stimuli from skin, muscles and tendons.
  - Occipital lobe- associated with visual processing
  - Temporal lobe- associated with perception and recognition of auditory stimuli, memory, and speech [3].

**Work in pairs.** Compare the images and to translate the terms[4,5,6].



			
10 min	<b>IV. Fixing material. Poster «The nervous system»</b>	Demonstration of your knowledge.	cards with tasks
5 min	<b>V. Reflection</b> - I am excited about - I like to learn more about - a question I have is	Please, write your opinion about the lesson on the stickers	Stickers
2 min	<b>VI. Homework</b> OPEN TESTS[7]. Insert missing word or concept 1. Brain consists of anterior, middle, oblongata, posterior parts and ..... 2. The center of respiratory regulation is in .... 3. Cerebellum is located above the ..... 4. Cerebellum contains centers of regulation of balance, muscular tonus and ...	Students write in journals.	<u>Journal</u> cards with tasks

вень», а остальные уровни – возможность выбора соответствующих знаний, умений и навыков по индивидуальному спросу учащегося.

**Subject:** The anatomy 8 th grade

**Topic:** The nervous system.

**Lesson aim:** is to study structure and functions of the brain.

**Type of the lesson:** acquiring new information

**Materials:** cards with tasks, computer, video

*Литература*

1. Кондубаева М.Р. Научно-исторические основы формирования культуры речи двуязычного учителя-словесника: д-ра пед. наук. – Алматы. – 1995. – с. 339

2. Чибисова О.И., Смирнов Н.Н., Васецкий С.Г. и др./ англо-русский биологический словарь, около 70 тыс. терминов. Изд. 6-е, испр. / 7-е. – 2001. – с. 736

3. Anatomy, physiology and hygiene of the human/Study guide// R.I. Aizman, G.K. Kabdolova. – 2016. – с.71

4. Биология = Biology : практикум для слушателей подготовительного отделения иностранных учащихся, обучающихся на английском языке / В.Э. Бутвиловский – Минск : БГМУ. – 2016. – с. 132

5. Henry Grey. Anatomy of the Human Body. Twentieth edition thoroughly revised and re--edited by Warren H.Lewis , Philadelphia. – 1918

6. Биология: Адам. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық / Е. Очкур, Л. Амандолова, Р. Жұмабаева. – Өнд., толықт. 2-бас. –Алматы: Мектеп. – 2012. – с. 256

7. Torsten B. Moller, Emil Reif, T.C. Telger/ Pocket Atlas of Sectional Anatomy. Thieme Publishing Group. – 2001

**Әдістемелік жұмыстың тәжірибесі:  
биология сабағы ағылшын тілінде.*****The experience of methodological work  
the development of the lesson biology in  
English****Аңдатпа*

Қазақстан Республикасында көптілді білім беру маңызды стратегия және мемлекет дамуының басты бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың сөйлеген сөздері мен үндеулерінде А. Назарбаев көпұлтты Қазақстан қоғамы үшін көптілділікті дамытудың маңыздылығы мен маңыздылығын ерекше атап өтті. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан Халқына Жолдауы А. Оған сәйкес Үш тілді: мемлекеттік тілді – қазақ, орыс тілін ұлтаралық қатынас тілі ретінде және ағылшын тілін жаһандық экономикаға табысты кірігу тілі ретінде дамыту қажет. Оқушылардың көптілді дағдыларын дамыту үшін пәнді ағылшын тілінде оқытуды енгізу ұсынылады. Бұл жұмыста биологияны ағылшын тілінде оқыту тәжірибесі сипатталған

Түйінді сөздер: сабақ, көптілдік, биология, мектеп

*Summary*

Multilingual education in the Republic of Kazakhstan is the most important strategy and one of the main directions of development of the state. In his speeches and addresses the President of the Republic of Kazakhstan Leader of the Nation N. Ah. Nazarbayev emphasizes the importance and significance of the development of multilingualism for the multinational tolerant society of Kazakhstan. In The Message Of The President Of The Republic Of Kazakhstan N. Ah. Nazarbayev to the people of Kazakhstan «New Kazakhstan in the new world» proposed the implementation of the cultural project «Trinity of languages», according to which it is necessary to develop three languages: the state language – Kazakh, Russian as a language of international communication and English as a language of successful integration into the global economy. For the development of multilingual skills, students are invited to introduce the study of the subject in English. This paper describes the experience of studying biology in English

Key words: lesson, polylinguism, biology, school

**THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE  
POPULATION OF SHREWS IN ARTSAKH FOOTHILLS**

**M.R. Grigoryn, V.T. Hayrapetyan**

*Stepanakert Branch of Armenian National Agrarian University, Stepanakert, Armenia*

*Summary*

*The Republic of Artsakh is an agricultural country where 60-65% of the agricultural fields are located in the foothill zones. Therefore the mentioned lands are permanently influenced by a human-being which, in its turn, changes the biological environment where the shrews have lived for centuries. The small mammals, particularly the shrews are considered to be one of the most important constituent parts of the biocenosis of the foothills. In this article we give careful consideration to the changes of the species, ecology and number of shrews caused by anthropogenic factors in Martakert region of Artsakh, particularly in the areas nearby the villages Varnkatagh, Mokhratagh and Kusapat. The mentioned shrew species suffer from the changes caused not only by the earth utilization but also by the fact that the cattle, the sheep and goat are disorderly pastured in the common meadows.*

*We haven't revealed any changes of shrews' species but their number in the mentioned territory has evidently decreased.*

*Key words: Artsakh, mammals, shrews, Varnkatagh, Mokhratagh, Kusapat*

**Introduction.** The Republic of Artsakh is an agricultural country where 60-65% of the agricultural fields are located in the foothill zones. Therefore the mentioned lands are permanently influenced by a human-being which, in its turn, changes the biological environment where the

shrews have lived for centuries. The small mammals, particularly the shrews are considered to be one of the most important constituent parts of the biocenosis of the foothills.

The symbiosis formation by these small mammals is directly connected with the infringement of the normal state of the settlements in the result of human activities. We believe that the work under discussion is rather actual. Thorough and comprehensive researches have been carried to study the anthropogenic factors that influence the shrews.

**Material and methods.** The research has been carried in the territories nearby the foothill villages Varnkatagh, Mokhratagh and Kusapat (Martakert region). We gathered research material from 2009 to 2016, throughout different seasons of the year. The material was gathered by two periods from 2009-2011 and from 2012-2016, moreover the same number of snares was used in both of them. The animals were snared by the snare/day method (Hairapetyan, 2007; Kucheruk, Korenberg, 1964). We used 7134 ordinary and bow-shaped snares; smoked fish, sausage or oil-dipped bread was needed for bait.

We should mention that every time a shrew was snared, we decided to what species it belonged following a set of

special criteria (Yavruyan, Hairapetyan, 2003). The animals were counted with the snare/day method. The mean error (Mi) of each snared species was calculated with the formula  $Mi = \sqrt{\frac{N - W_i}{N}}$  where N stood for the total number of the animals and  $W_i$  was for the number of i species.

The similarity of the small mammals' symbiosis is estimated with the similarity index. We consider it significant to mention that we have come across different methods of index calculation in theory; all of them are similar in essence and describe the degree of the similarity of the experiments carried along the gradient of the environment (Megurran 1992). Herein we used the formula  $S = 2C / (A + B)$ , where A is the number of species involved in the Experiment A, B is for the number of species involved in the Experiment B, C is the total number of species in the experiments A and B.

**The Summing of the Results.** We live in the age of scientific engineering constant progress when the harm caused to ecological systems by anthropogenic factors keeps escalating. Hence nowadays one of the most crucial tasks of zoology is to study carefully and thoroughly the species and the state of the small mammals, especially the shrews in agricultural landscapes. We need to point out that the landscapes are for the most part damaged by anthropogenic factors. The anthropogenic metamorphosis factor essentially affects not only the exterior of the landscape but also the structure of the population and the biological symbiosis

including the stable bio-systems formed in the process of evolutionary mechanisms' work (Shilova, 1999; Gashev, 1998; 2000; Berdyugin, 2000; Oparin 2007).

In order to reveal the number change of the shrews in anthropogenic landscapes we chose three areas in Martakert foothill zone; they are Varnkatagh, Mokhratagh and Kusapat. As it is obvious from Table 1 most of the shrews were snared in Varnkatagh territory and it makes 52.4% of the snared small mammals. Thus in the mentioned territory we snared shrews belonging to the species of Rade (*Sorex raddei*) and long-tailed, white-toothed (*Crocidura guldenstaedti*) shrews: the mean error of the animals' calculation makes 0.903 and 0.890 (Table 2). The second in number of the inhabiting shrews belongs to Kusapat where 47.5% of the snared small mammals were shrews. Most of the shrews were of the Small shrew (*Sorex minutes*) and Small white-toothed shrew (*Crocidura suaveolens*) species. The calculation mean error made 0.870 and 0.894% respectively. Mokhratagh territory is not densely inhabited by shrews. The species of Mokhratagh and Kusapat fauna are the same. However they differ from those of Varnkatagh, where the fauna similarity coefficient is 0.857 or 85.7%.

In the foothill villages of Martakert region people raise cattle and cultivate the land. However it must be mentioned that because Varnkatagh is a sparsely populated area (the population in the village is several times less than that of Mokhratagh and Kusapat).

In the result of our review we revealed the fact that agriculture didn't develop properly, moreover the lands nearby the villages weren't utilized in the areas in question before 2011. Almost all the branches of agriculture, particularly cattle-breeding and vegetable-growing started to develop dramatically in the mentioned territories as well as in all the other parts of Artsakh from 2011. It's necessary to focus our attention on the fact that agriculture

is the sphere that can totally deform the lands. New areas of lands are usually being cultivated for increasing the agricultural production. Herein the number of small mammals in agrocenosis keeps changing. The plough of lands fully or partially destroys the animals' habitats and decreases their number: besides the uncontrollable pasturing of the cattle, sheep and goat causes great harm to these animals.

**Table 1**  
*The Number of Shrews in Different Areas in 2009-2011*

Inhabiting area	Foothill zone											
	Snare/day	The total number of the snared	The total number of the shrews	Caucasian shrew (Sorex caucasica)	Rade shrews (Sorex raddei)	Small shrews (Sorex minutus)	Shelkovnikov shrew (Neomys shelkovnikovi)	Tiny white-toothed shrew (Stuncus Etruscus)	Long-tailed, white-toothed shrew (Crocidura guldenstaedti)	Small, white-toothed shrew (Crocidura suaveolens)	White-bellied, white-toothed shrew (Crocidura leucodon)	Eastern Persian white-toothed shrew (Crocidura zarudnyi)
Varnkatagh	2324	2120	1112	50	205	176	-	35	231	216	189	10
Mokhratagh	2360	2015	935	30	160	232	-	-	179	188	146	-
Kusapat	2450	2180	1035	41	195	252	-	-	198	208	141	-

**Table 2**  
*The Mean Error (Mi) of the Shrews Snared in 2009-2011*

Inhabiting area	Foothill zone											
	Snare/day	The total number of the snared	The total number of the shrews	Caucasian shrew (Sorex caucasica)	Caucasian shrew (Sorex caucasica)	Rade shrews (Sorex raddei)	Small shrews (Sorex minutus)	Shelkovnikov shrew (Neomys shelkovnikovi)	Tiny white-toothed shrew (Stuncus Etruscus)	Long-tailed, white-toothed shrew (Crocidura guldenstaedti)	Small, white-toothed shrew (Crocidura suaveolens)	White-bellied, white-toothed shrew (Crocidura leucodon)
Varnkatagh	2324	2120	1112	0.977	0.903	0.917	-	0.984	0.890	0.898	0.911	0.995
Mokhratagh	2360	2015	935	0.984	0.910	0.867	-	-	0.899	0.894	0.919	-
Kusapat	2450	2180	1035	0.980	0.948	0.870	-	-	0.899	0.894	0.929	-

It's necessary to focus our attention on the fact that agriculture is the sphere that can totally deform the lands. New areas of lands are usually being cultivated for increasing the agricultural production. Herein the number of small mammals in agroecosystem keeps changing. The plough of lands fully or partially destroys the animals' habitats and decreases their number: besides the uncontrollable pasturing of the cattle, sheep and goat causes great harm to these animals.

Table 3

The Number of Shrews Counted in Different Areas

Inhabiting area	Foothill zone											
	Snare/day	The total number of the snared	The total number of the shrews	Caucasian shrew (Sorex caucasica) (Sorex caucasica)	Rade shrews (Sorex raddei)	Small shrews (Sorex minutus)	Shelkovnikov shrew (Neomys shelkovnikovi)	Tiny white-toothed shrew (Suncus Etruscus)	Long-tailed, white-toothed shrew (Crocidura guldenstaedti)	Small, white-toothed shrew (Crocidura suaveolens)	White-bellied, white-toothed shrew (Crocidura leucodon)	Eastern Persian white-toothed shrew (Crocidura zarudnyi)
Varnkatagh	2324	1824	612	35	140	86	-	25	87	123	111	5
Mokhratagh	2360	1750	518	26	90	127	-	-	64	115	96	-
Kusapat	2450	1920	548	30	74	135	-	-	70	136	103	-

Table 4

The Mean Error (Mi) of the Snared Shrews' Calculation

Inhabiting area	Foothill zone											
	Snare/day	The total number of the snared	The total number of the shrews	Caucasian shrew (Sorex caucasica) (Sorex caucasica)	Rade shrews (Sorex raddei)	Small shrews (Sorex minutus)	Shelkovnikov shrew (Neomys shelkovnikovi)	Tiny white-toothed shrew (Suncus Etruscus)	Long-tailed, white-toothed shrew (Crocidura guldenstaedti)	Small, white-toothed shrew (Crocidura suaveolens)	White-bellied, white-toothed shrew (Crocidura leucodon)	Eastern Persian white-toothed shrew (Crocidura zarudnyi)
Varnkatagh	2324	1824	612	0.971	0.878	0.927	-	0.973	0.926	0.894	0.905	0.996
Mokhratagh	2360	1750	518	0.974	0.909	0.869	-	-	0.936	0.882	0.902	-
Kusapat	2450	1920	548	0.972	0.930	0.868	-	-	0.934	0.867	0.901	-

In the most intensively cultivated areas the shrews' species haven't changed; i.e. the fauna similarity coefficient is the same. However the number of the animals decreased dramatically and it brought to the change in the snared shrews' calculation mean error (Table4).

Thus in 2011 52.4% of the snared animals in Varnkatagh were shrews, those figures are 46.4% and 47.5% in Mokhratagh and Kusapat respectively. Nevertheless in the period of 2011-2016 the above-mentioned figures decreased to 33.5%, 29.6% and 28.5% in Varnkatagh, Mokhratagh and Kusapat respectively (Table3).

The stability of shrews' species in arable lands is conditioned by the presence of unploughed biocenosis in their close neighborhood. In the agricultural landscapes in question the anthropogenic factors most of all affected the long-tailed, white-toothed shrew (*Crocidura guldenstaedti*); in Mokhratagh and Kusapat they also harmed the shrews of *Sorex minutus* species and in Kusapat the Radde shrews. In all the places, particularly in agricultural landscapes the shrews are harmed and killed intentionally mainly because people don't know them and mistake them for mouse-like rodents.

These small animals prefer the agricultural habitats more than the natural ones as the former are richer and more stable in food. Thus it should be mentioned that after the harvest their number in agricultural habitats decreases dramatically and they are seldom caught by snares.

As it is obvious from our studies the shrews are able to stand the anthropogenic

factors and adapt to agricultural landscapes. However the mass chemical struggle against these small animals caused their mass killings. On the other hand the uncontrollable utilization of the pastures causes the land corrosion, vegetation deficiency and the disappearance of the insects serving as food for the insectivorous.

Under the severe influence of anthropogenic factors the shrews' populations don't manage to compensate the losses and keep constant structure which in its turn brings to irretrievable losses.

#### *Literature*

1. Hairapetyan V.T. – The Spread and Ecology of Big-eared or White-bellied Shrew (*Crocidura leucodon* Herman, 1780) in the NKR// ArSU Scient. Bulletin 2(15), 2007, pp. 50-53
2. Berdyugin K.I. – The Problem of the Anthropogenic Factors' Influence on the Mammals of Circumpolar Ural// Ecology 2000. №5. pp. 393-395
3. Gashev S.H. – The Ecological Characteristics of the Mammals Community// Thesis of the Conference . «The Biological Diversity of the Animals of Siberia.» Tomsk: TSU, 1998- pp. 128-129.
4. Gashev S.H. – The Mammals in the System of Ecological Monitoring (on the example of Tyumensk region)// Tyumen: Pub. Tyum.SU, 2000, p.220.
5. Kucheruk V.V., Korenberg E.I. – The Quantitative Account of the Most Important Warm-blooded Carriers of Diseases. // The Methods of Studying the Natural Spread Focuses of Human Deceases. // M. Medicine. 1964. pp.129-153
6. Megurran E. – The Ecological Diversity and its Measurement// Moscow. Mir 1992. p.181
7. Oparin M.L. – The Anthropogenic Transformation and the Natural Recovery of the Biota of the Agricultural Landscapes in the Lower Volga Region and Transcaucasia; Self-report on the Dissertation .... Doctor of Biological Sciences. M., 2007. p.48
8. Shilova S.A. – The Population Organization of Mammals under the Anthropogenic Influence.// The Success of Modern Biology. – 1999.-v.119.- №5-pp.487-503

9. Yavruyan E.G., Hairapetyan V.T. – The Wild Mammals of Karabakh// (The Insectivorous, the Cheiroptera, the Rodents, the Leporids), Stepanakert, 2003/a, pp.1-124; 2003

**Арцах Республикасының мекендейтін тау етегі аймағындағы антропогендік фактордың популяцияға әсері жертіңткіштер**

**Воздействие антропогенного фактора на популяцию землероек, обитающих в предгорной зоне Арцахской Республики**

*Аннотация*

Республика Арцах является аграрной страной, где 60-65% сельскохозяйственных полей расположены в предгорных зонах. Поэтому на упомянутые земли постоянно влияет человек, который, в свою очередь, меняет биологическую среду, в которой веками жили землеройки. Мелкие млекопитающие, особенно землеройки, считаются одной из важнейших составных частей биоценоза предгорий. В статье обсуждается видовой состав, экология, изменение численности землероек, обитающих в предгорной зоне (на окраинах сел Варнкаатага, Мохратага и Кусапата) Мартакертского района при воздействии антропогенного фактора. Кроме использования земель людьми, на этих животных также своеобразно воздействует бесконтрольный выпас на пастбищах крупного и мелкого рогатого скота.

**Ключевые слова:** Арцах, млекопитающие, землеройки, Варнкаатаг, Мохратаг, Кусапат.

*Аңдатпа*

Арцах Республикасы Ауыл шаруашылығы алқаптарының 60-65% таулы аймақтарда орналасқан аграрлық ел болып табылады. Сондықтан аталған жерлерге үнемі әсер ететін адам, өз кезегінде, гасырлар бойы жер қазу өмір сүрген биологиялық ортаны өзгертеді. Ұсақ сүтқоректілер, әсіресе жер тұндырғыштар, предгория биоценозының маңызды құрамдас бөліктерінің бірі болып саналады. Мақалада талқыланады түрлік құрамы, экологиясы, санының өзгеруі землероек мекендейтін тау етегі аймағындағы (шетінде ауылдар Варнкаатага, Мохратага және Кусапата) Мартакертского ауданының антропогендік фактордың әсері кезінде. Сонымен жерді пайдалану, адамдар осы жануарларды, сондай-ақ өзгеше атмосфераға толы болды әсер бақылаусыз жаяу жайылымдарда ірі және ұсақ қара мал. Жоғарыда аталған аумақтарда тіркелген жоқ түрлік құрамның өзгеруі, осы зверьков, бірақ олардың санын анық.

**Түйінді сөздер:** Арцах, сүтқоректілер, землеройки, Варнкаатаг, Мохратаг, Кусапат

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ – КАНДИДАТОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

---

**Ж.М. Мукатаева**

*Павлодарский государственный педагогический институт,  
г. Павлодар, Казахстан*

**Т.К. Бексеитов, Р.Б. Абельдинов, А.С. Мухамеджанова**

*Павлодарский государственный  
университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан*

---

### *Аннотация*

*По современным представлениям вся генетическая информация живого организма содержится в его генах и, как любая другая информация, заключает в себе сообщения, в данном случае сообщения для молекулярных объектов, способных их воспринять. Во время передачи генетической информации по существующим каналам связи от генов к воспринимающим молекулярным объектам имеет место ее многократное декодирование и перекодирование вплоть до окончательного воплощения в фенотипических признаках, происходит экспрессия генов. Эффективное ведение селекционной работы в молочном скотоводстве невозможно без комплексного использования всех достижений в области таких наук как генетика, физиология и биохимия. В связи с этим необходимо изучать различные механизмы воздействия ДНК технологий, изучая связи биохимических показателей крови лактирующих животных с уровнем их молочной продуктивности и находить наиболее тесные коррелятивные связи этих показателей с величиной молочной продуктивности крупного рогатого скота.*

*Ключевые слова: Физиология, биохимия, гематология, генетика, экспрессия, гены-кандидаты*

Живой организм представляет собой самовоспроизводящуюся систему, в которой пути превращения вещества и энергии определяются генетической информацией, реализующейся через генетический код. Биохимиками была определена функциональная роль белков, генетикам удалось приподнять завесу над миром генетической информации, а молекулярные биологи установили, что связь между этими двумя мирами осуществляется через генетический код.

Поскольку организм является самовоспроизводящейся системой, он должен обладать информацией, необходимой для производства себе подобных. По современным представлениям вся генетическая информация живого организма содержится в его генах и, как любая другая информация, заключает в себе сообщения, в данном случае сообщения для молекулярных объектов, способных их воспринять. Сама возможность восприятия генетической информации определяется тем, что сообщения организованы с помощью системы пра-

вил (генетического кода), понятных объектам, для которых эти сообщения предназначены. Получив генетическое сообщение, молекулярный объект его декодирует в соответствии с правилами, лежащими в основе функционирования его составных частей. Во время передачи генетической информации по существующим каналам связи от генов к воспринимающим молекулярным объектам имеет место ее многократное декодирование и перекодирование вплоть до окончательного воплощения в фенотипических признаках, происходит экспрессия генов [1].

Эффективная селекционная работа в молочном скотоводстве на современном этапе ее развития невозможна без комплексного использования в ней не только зоотехнических методов, но и интерьерных показателей животного, путем использования всех достижений в области физиологии и биохимии. Поэтому необходимо познание механизмов высокой молочной продуктивности и соответственно применение их в практике ведения молочного скотоводства. Познание таких механизмов на ранних этапах развития животных позволит с помощью биохимических тестов прогнозировать будущую их молочную продуктивность, что позволит целенаправленно выращивать их. Однако использование в прогнозировании таких показателей далеко не всегда приносит желаемые результаты, так как часто тот или иной показатель отражает лишь крат-

ковременную метаболическую картину животного. Поэтому в селекционной работе необходимо все больше использовать не только отдельные тесты, а целую систему различных показателей, что позволит повысить уровень прогноза будущей продуктивности животных. Все это свидетельствует о том, что необходимы глубокие исследования в области физиологии и биохимии, которые будут направлены на раскрытие стойких механизмов в индивидуальном развитии животного [2].

Разноречивость и противоречивость результатов связаны также с тем, что биохимические показатели крови имеют высокую вариабельность. Поэтому изучение различных регуляторных механизмов, которые напрямую связаны с продуктивными показателями животных, должны проводиться через узловые регуляторные системы. В связи с этим необходимо изучать различные механизмы связи биохимических показателей крови лактирующих животных с уровнем их молочной продуктивности и находить наиболее тесные коррелятивные связи этих показателей с величиной молочной продуктивности крупного рогатого скота, а затем эти показатели использовать как тесты для раннего прогнозирования уровня молочной продуктивности.

Калиевская Г.О. отмечает, что при ведении селекционной работы большое значение имеет ранее выявление полезно-хозяйственных признаков у сельскохозяйственных животных [3].

Ротмистровская Е.Г. на основании своих исследований, сделала вывод о том, что на уровень продуктивности молочных коров влияет как на морфологические, так и на биохимические показатели крови, а анализ показателей крови можно использовать в качестве теста состояния здоровья высокопродуктивных животных, полноценности их кормления и прогноза молочной продуктивности [2].

В связи с этим учеными ПГУ им. С. Торайгырова во главе с доктором с/х наук, профессором Бексеитовым Т.К. с целью контроля метаболических процессов и состояния животных в условиях ТОО «Галицкое» было проведено изучение состояния их иммуно-биохимического статуса. Для изучения биологического статуса у животных с разным генотипом по полиморфным генам были изучены гематологические и биохимические показатели крови у опытных животных в зависимости от генотипов. Изучение состава крови проводены в лаборатории кафедры зоотехнологии, генетики и селекции ПГУ им. С. Торайгырова на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC – 3200 и биохимическом анализаторе Biochem SA.

Продуктивность, как результат сложного взаимодействия генотипа с технологическими факторами, определенным образом зависит от уровня обменных процессов в организме. Поэтому важной составляющей в вопросе повышения эффективности скотоводства явля-

ется выявление взаимосвязи отдельных показателей крови с продуктивностью животных.

В работах Кулаченко В. П. отмечено, что для прогнозирования молочной продуктивности голштинофризской породы необходимо использовать уровень общего белка в крови. А для прогнозирования содержания жира в молоке использовать данные общих липидов [4].

Основополагающее значение в изучении продуктивности животных принадлежит физиологическим исследованиям. При этом большое место отводится изучению физиологии и биохимии крови, а также выявлению обменных связей между составными частями крови и уровнем продуктивности животных. В этой связи представляется перспективным изучение особенностей белкового обмена по генам кандидатам белкового обмена у высокопродуктивных животных по гематологическим показателям крови.

В исследованиях Афанасьевой А.И. отмечено, что изучение биохимических параметров крови животных позволяет оценить процессы внутреннего обмена веществ и определить породы, которые наиболее интенсивно развиваются [5].

По данным исследований Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. по гену каппа казеина (CSN3) наивысшее содержание эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина наблюдалось у животных в генотипе ВВ. Изучаемый показатель у животных этого генотипа по содержанию эритроцитов был выше на  $0,1^{12}/л$ , по тромбоци-

там на 19,3 и 1,4  $\%$ /л, по гемоглобину на 5 и 3,6 г/л чем у сверстниц других генотипов. Содержание лейкоцитов находилось в пределах физиологических норм. Исследуемый показатель превысил аналогичный показатель у животных с генотипом АВ и ВВ на 0,4 и 0,2  $\%$ /л. Высокое содержание показателей эритроцита и гемоглобина в крови коров с гомозиготным генотипом ВВ указывает на высокую продуктивность и напряженность лактации коров данной группы. По гену бета-лактоглобулина (bLGB) превосходство по исследуемым показателям наблюдалось у животных с генотипом ВВ, что также указывает на сопряженность признаков и усиленное протекание обменных процессов в организме животных [6].

В работах Чижова Л.Н. показана динамика биохимического статуса крови, так как количественное содержание различных ее компонентов во многом зависит от уровня продуктивности, физиологического состояния и возраста животных [7].

Другим не менее важным геном, является ген пролактина, которого рассматривают в качестве одного из центральных генов-кандидатов.

Бексеитов Т.К. и Абельдинов Р.Б. отмечают, что по данному гену высокое содержание эритроцитов наблюдалось у животных в генотипе ВВ - 6,9  $\cdot 10^{12}$ /л, который был выявлен у 5 коров, их результат превышал аналогичный показатель по сравнению с другими генотипами на 0,4 и 0,3  $\cdot 10^{12}$ /л. Высокий показатель лейко-

цитов и тромбоцитов был выявлен у животных в гомозиготном генотипе АА и составил 8,6 $\cdot 10^9$ /л и 645,8  $\cdot 10^9$ /л. Наибольший показатель гемоглобина был получен у животных с гетерозиготным генотипом АВ 114,4 г/л, что на 1,6 и 3,9 г/л больше по сравнению с гомозиготными генотипами АА и ВВ [6].

Кровь, находящаяся в постоянном контакте со всеми органами и тканями, при воздействии различных факторов на организм (кормление, содержание, физиологическое состояние и т.д.) отражает все происходящие в нем процессы, изменяясь сама как качественно, так и количественно. Биохимические показатели играют важную роль в белковом, липидном и минеральном обменах веществ животных. Так, аспартат и аланинамино трансферазы (АСТ и АЛТ) принимают активное участие в азотистом обмене, осуществляя связь между белковым, углеводным и жировым обменами веществ.

Высокое содержание холестерина в крови по данным исследований Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. наблюдалось у коров по гену каппа казеина (CSN3). У коров с гомозиготным генотипом АА – 3,9 г/л их результат был выше на 0,5 и 1,5 г/л, чем у сверстниц других генотипов. По гену бета-лактоглобулина (bLGB) высокая концентрация холестерина была обнаружена у коров с гетерозиготным генотипом АВ и составила 3,8 г/л. По гену пролактина (PRL) в изучаемых генотипах содержание холестерина было почти одинаковым и находилось

в пределах 2,9-3,2 г/л. По результатам проведенных исследований они пришли к выводу о том, что концентрация холестерина в крови лактирующих коров, зависит от уровня продуктивности и их генотипической принадлежности к изучаемым ДНК локусам [6].

По мнению Гусевой Т. А. белкам крови отведена в организме ведущая роль. Они используются в синтезе ферментов, многих гормонов, участвуют в транспортировке питательных и минеральных веществ, а также отвечают за неспецифические реакции и иммунологическую реактивность организма в зависимости от условий среды [8].

Анализируя данные исследований Бексеитов Т.К. и Абельдинов Р.Б., утверждают, что наивысшая концентрация общего белка наблюдалась у всех исследуемых животных с гомозиготным генотипом ВВ. У коров с геном каппа казеина (CSN3) она составила 100,2 л/г, по гену бета-лактоглобулина (bLGB) составила 88,0 г/л и 85,9-85,2 г/л по генотипам гена пролактина (PRL). Таким образом, в ходе исследований нами было установлено, что наиболее высокая концентрация общего белка в крови наблюдалась у более высокопродуктивной группы животных с генотипом ВВ [6].

Активность ферментов АсТ и АлТ является показателем белкового обмена в организме, который используется для контроля здоровья животных.

Исследования уровня активности аминотрансфераз проведенного Бексеитовым Т.К. и Абельдиновым Р.Б., в

крови у коров по генам каппа казеина (CSN3), бета-лактоглобулина (bLGB) и пролактина (PRL) показало, что высокая активность АЛТ и АСТ была обнаружена в крови у животных с генотипом ВВ, что свидетельствует о высоком белковом обмене у коров данного генотипа. Содержание глюкозы находилось в пределах физиологической нормы. Некоторое уменьшение активности фермента АЛТ и АСТ у коров с гетерозиготными генотипами обусловлено, видимо, периодичностью процессов переаминирования и самообновления белков в организме в период стельности животных [6].

Кровь является довольно лабильной и пластичной субстанцией, способной поддерживать баланс своих основных компонентов несмотря на меняющиеся условия окружающей среды, а также изменения внутри организма на физиологическом уровне. Интенсивность обмена веществ имеет прямую взаимосвязь с молочной продуктивностью и генотипом животных. Это подтверждает тот факт, что метаболизм веществ в крови у высокопродуктивных коров протекает несколько быстрее по сравнению с низкопродуктивными животными [9].

Как свидетельствуют данные исследований Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б., по всем исследуемым генам и генотипам между содержанием общего белка в крови и белка в молоке была выявлена высокая положительная корреляционная связь от 0,55 до 0,99. По генам каппа казеина (CSN3) и бета-лактоглобулина (bLGB) наивысший показатель корре-

ляции был получен у коров с генотипом ВВ (0,65 и 0,99) [6].

По данным Гусевой Т. А. в селекционном процессе большое значение имеет взаимосвязь признаков отбора в популяции, так как в случае положительной корреляции отбор можно вести по одному из взаимосвязанных признаков, при этом улучшая параметры другого. Напротив, если связь отрицательная, следует выбирать другие методы совершенствования стада [8].

По материалам исследований Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б. самая тесная положительная связь выявлена у коров между показателями удоя и активности фермента АЛТ. По генам каппа казеина (CSN3) и пролактина (PRL) высокая положительная корреляция была рассчитана у коров с гомозиготным генотипом АА которая составила 0,75 и 0,96, по гену бета-лактоглобулина (bLGB) в генотипе АВ – 0,75. В остальных парах изучаемых признаков наблюдалась слабая положительная корреляция разной степени выраженности.

Результаты биохимических исследований Бексеитова Т.К. и Абельдинова Р.Б., свидетельствовали о наличии взаимосвязи в активности ферментов переаминования и биохимических показателей крови коров с их молочной продуктивностью [6].

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что эффективное ведение селекционной работы в молочном скотоводстве невозможно без комплексного использования

всех достижений в области таких наук как генетика, физиология и биохимия. Поэтому необходимо познание механизмов получения высокой молочной продуктивности и соответственно применение их в практике ведения молочного скотоводства. Познание таких механизмов на ранних этапах развития животных позволит с помощью ДНК тестов прогнозировать будущую их молочную продуктивность, что позволит целенаправленно повышать их молочную продуктивность. В связи с этим необходимо изучать различные механизмы воздействия ДНК технологий, изучая связи биохимических показателей крови лактирующих животных с уровнем их молочной продуктивности и находить наиболее тесные коррелятивные связи этих показателей с величиной молочной продуктивности крупного рогатого скота.

### *Литература*

1. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000. – 830 с.
2. Ротмистровская Е.Г. Функциональные резервы щитовидной железы и тестостеронсинтезирующей системы у коров с разной молочной продуктивностью и их телят // Диссерт., на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Курс 2014. – 180 с.
3. Калиевская, Г.О продуктивном долголетию коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №6. – С. 19 – 21.
4. Кулаченко, В.П. Породные и возрастные особенности обмена липидов у крупного рогатого скота // Проблемы с.-х. пр-ва на современном этапе и пути их решения: тез. докл. 1 междунар. н.— практ. конф. – Белгород, 1997. – с. 164.
5. Афанасьева А. И. Физиологические аспекты формирования продуктивности овец. Барнаул. 2015. – С. 102-103.
6. Бексеитов Т.К., Абельдинов Р.Б. Взаимосвязь молочной продуктивности и биохимического состава крови коров симментальской по-

роды в ТОО «Галицкое» // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» г. Барнаул. 2016 г. С. 97-99.

7. Чижова Л. Н. Отбор ягнят по основному метаболическому тесту // Зоотехния. – №12. – 2004. – 6-8

8. Гусева Т.А. Адаптационные качества черно-пестрого скота различного экогенеза в условиях лесостепной зоны среднего Поволжья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, г. Пенза, 2016 г.

9. Торжков Н.И., Полищук С.Д., Иноземцев В. В. Состав крови как показатель продуктивности животных разных генотипов // Зоотехния. – 2008. – №3. С.17-18

### **Сүт өнімділігінің ген-кандидаттарының экспрессиясының физиологиялық аспектілері**

#### *Аңдатпа*

Қазіргі заманауи көзқарас бойынша тірі ағзанның генетикалық мәліметтері оның гендерінде сақталады, бұл мәліметтерде молекулалық нысандарды қабылдай алатын ақпараттар болады. Генетикалық ақпараттарды молекулалық нысандарға тарату кезінде декодирование және қайта декодирование байқалады фенотиптік белгілерге айналғанға дейін, бұл кезде гендік экспрессия жүреді. Сүтті малшаруашылығындағы асыл-тұқымды жұмыстың сәтті болуы генетика, физиология және биохимия ғалымдырының жетістіктеріне байланысты. Селекция жұмысын қажетті гендерді табу дәстүрлі сұрыптау мен бірге ДНК деңгейінде жүргізуге болады. ДНК диагностикасы жоғары ақпараттануына және талдаудардың қымбат бағасына байланысты әлі де кең қолданысқа еңгізілген жоқ. Шаруашылыққа пайдалы белгілерді анықтау селекция жұмысын шоғырландыруға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде

авторлар келесі қорытындыға келді сибірлардың сүт өнімділігі қанның құрамына байланысты және олардың арасында корреляциялық байланыс бар екені дәлелденді.

*Түйінді сөздер: Физиология, биохимия, гематология, генетика, экспрессия, кандидат-гендер*

### **Physiological aspects of expression of genes – milk produce candidates**

#### *Summary*

According to modern concepts, all the genetic information of a living organism is contained in its genes and, like any other information, contains messages, in this case messages for molecular objects capable of perceiving them. During the transfer of genetic information through existing communication channels from genes to perceiving molecular objects, it is repeatedly decoded and transcoded until the final embodiment in phenotypic characters, gene expression occurs. Effective conducting of selection work in dairy cattle breeding is impossible without complex use of all achievements in the field of such sciences as genetics, physiology and biochemistry. In this connection, it is necessary to study various mechanisms of DNA technology impact by studying the relationship between the biochemical indices of blood of lactating animals and the level of their milk production and to find the closest correlative relationships of these indicators with the value of dairy productivity of cattle.

*Key words: Physiology, biochemistry, hematology, genetics, expression, candidate genes*

## ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

**А.Н. Ратников, Д.Г. Свириденко, Е.П. Пименов**

**А.А. Суслов, О.Ю. Баланова**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и  
агроэкологии», г. Обнинск, Калужская обл., Россия*

### Аннотация

Обобщены результаты многолетних вегетационных экспериментов на дерново-подзолистых и серых лесных почвах по оценке влияния различных концентраций тяжелых металлов (ТМ) –  $Cd_{5-50}$ ,  $Zn_{600}$  и  $Cu_{390}$  мг/кг почвы – на продуктивность ячменя и на показатели микробиологической активности почвы под ячменем (потенциальную активность дыхания и денитрификации, активность почвенных ферментов каталазы и дегидрогеназы). Установлено, что внесение в почву повышенных концентраций  $Cd$ ,  $Zn$  и  $Cu$  оказывает негативное действие, как на продуктивность ячменя, так и на показатели биологической активности почвы в разные фазы развития культуры. Внесение в почву  $Cd_{5-50}$ ,  $Zn_{600}$  и  $Cu_{390}$  уменьшило урожай зерна ячменя на 32, 46 и 17% по отношению к контролю. Кратность снижения потенциальной активности дыхания дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, содержащей  $Cd_{5-50}$ ,  $Zn_{600}$  и  $Cu_{390}$  составила 1,5-3,0 раза по сравнению с контролем. Активность каталазы при внесении  $Cu_{390}$  уменьшилась в 1,4 раза. Активность дегидрогеназы при внесении  $Cd_{5-50}$ ,  $Zn_{600}$  и  $Cu_{390}$  снизилась в 1,5-3,0 раза. Внесение в серую лесную среднесуглинистую почву  $Cd_{10-50}$  приво-

дило к снижению потенциальной активности дыхания почвы в 1,3-1,6, денитрификации – в 1,2-1,5 раза по отношению к контролю. По результатам двухлетнего полевого опыта на дерново-подзолистой почве оценивали влияние комплексного органо-минерального удобрения СУПРОДИТ М и обезвоженных осадков сточных вод (ООСВ), содержащих ТМ, на активность дыхания и денитрификации почвы под ячменем и овсом. Показано, что применение органо-минерального удобрения СУПРОДИТ М повысило активность дыхания почвы под ячменем в 1,3, под овсом – в 1,5 раза по отношению к контролю, в конце периода вегетации зерновых культур. Потенциальная активность денитрификации почвы при этом повышалась в 2,7-3,0 раза, соответственно. Внесение ООСВ, содержащих ТМ, стимулировало активность микробиологических процессов в почве: активность дыхания почвы под ячменем возрастала в 1,2, под овсом – в 1,35 раза по отношению к контролю. Потенциальная активность денитрификации почвы повышалась в 2,6-2,7 раза.

Ключевые слова: почва, загрязнение, потенциальная активность почвенного дыхания, активность денитрификации.

## Введение

Техногенное загрязнение – один из наиболее значимых экологических факторов, определяющих новые условия существования и эволюции всей биоты. Загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) сельскохозяйственных угодий в РФ обусловлено как выбросами промышленных предприятий, так и ненормированным применением средств химизации и осадков сточных вод. Площадь загрязнения ТМ почв сельскохозяйственных угодий РФ составляет более 3,6 млн. га. К категории загрязненных относятся почвы, в которых содержание ТМ находится на уровне или выше предельно допустимых концентраций (ПДК или ОДК). Наиболее серьезными элементами по масштабам и объемам выбросов среди элементов I класса опасности являются свинец и цинк, а II класса – никель и медь.

Загрязнение ТМ оказывает отрицательное действие на интенсивность протекающих в почвах микробиологических процессов. Одним из наиболее масштабных этапов в круговороте углерода является его высвобождение из различных органических соединений в виде углекислоты – «дыхание почвы». Во многих работах отмечается, что высокие дозы тяжелых металлов могут ингибировать протекание этого процесса. К аэробному дыханию способно такое большое число микроорганизмов, что по этому показателю судят об общей биологической активности почвы [1]. Интен-

сивность дыхания почвы характеризует процессы минерализации органического вещества. Денитрификация почвы – процесс, играющий важнейшую роль в поддержании азотного баланса почвы [2].

Для характеристики биологической активности почвы часто определяют ее ферментативную активность. С помощью ферментов осуществляется разложение и синтез органических соединений, что является сущностью почвообразовательного процесса. Наиболее чувствительны к техногенному загрязнению такие почвенные ферменты, как каталаза и дегидрогеназа. Каталаза ускоряет реакцию разложения перекиси водорода на молекулярный кислород и воду. Дегидрогеназа участвует в процессе дыхания, отщепляют водород от окисляемых субстратов (углеводов, органических кислот, аминокислот, жиров, фенолов, гумусовых веществ) и является индикатором оценки биологической активности почвы и уровня ее плодородия [3, 4].

Важнейшими задачами в агрофере являются сохранение и повышение плодородия почв, увеличение производства и получение сельскохозяйственной продукции, соответствующей существующим нормативам по содержанию в ней ТМ. Критериями для принятия решения о необходимости проведения работ по восстановлению почв на техногенно загрязненных территориях служат превышения содержания ПДК ТМ в получае-

мой сельскохозяйственной продукции и почвах [5, 6]. В сельскохозяйственной практике накоплен богатый экспериментальный материал, касающийся способов снижения поступления тяжелых металлов из почвы в растения. Разработан ряд агрохимических приемов, оказывающих модифицирующее влияние на подвижность ТМ. Данные мероприятия являются наиболее рациональными для решения проблемы сохранения плодородия почвы, повышения урожайности культур, получения сельскохозяйственной продукции с содержанием ТМ, соответствующим санитарно-гигиеническим нормативам, и улучшения ее качества [7, 8, 9, 10].

Целью данного исследования была оценка влияния ТМ на продуктивность и показатели микробиологической активности почв различного типа под зерновыми культурами в условиях техногенного загрязнения.

### Материалы и методы

Оценку влияния ТМ на изменение биологической активности почвы проводили в вегетационных опытах на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИ-РАЭ (опыты на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, искусственно загрязненной Cd в количестве 6 мг/кг, Zn 600 и Cu – 390 мг/кг; на серой лесной среднесуглинистой почве с внесением Cd в концентрациях 10 мг/кг и 50 мг/кг почвы). Влияние органо-минерального удобрения пролонгированного действия

на основе трепела СУПРОДИТ М, содержащего гуматы калия, и обезвоженных осадков сточных вод (ООСВ), на показатели биологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы, исследовали в условиях микрополевого опыта на базе Калужского филиала РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Всего проведено 3 серии экспериментов.

1. В двухлетнем вегетационном опыте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, загрязненной Cd в количестве 6 мг/кг, Zn 600 и Cu – 390 мг/кг (3 ОДК), изучали влияние ТМ на биологическую активность почвы. Агрохимическая характеристика почвы:  $p_{H_{KC}}$  6,2; содержание гумуса 2,3%; гидролитическая кислотность 0,3; емкость поглощения 22,9 мг-экв/100 г почвы; содержание подвижного фосфора и обменного калия – 250 и 86 мг/кг почвы, соответственно. Питательные элементы (NPK) вносили из расчета 0,15 г действующего вещества на 1 кг почвы в виде растворов солей  $NH_4NO_3$ ,  $KH_2PO_4$  и  $K_2SO_4$ . ТМ вносили в виде сернокислых солей. Опытная культура – ячмень, сорт Нур. Повторность вариантов опыта 4-кратная.

2. Комплексная оценка влияния Cd на изменение биологической активности почвы проводилась в условиях вегетационного опыта. Почва – серая лесная среднесуглинистая имела до закладки опыта следующие показатели:  $p_{H_{KC}}$  6,7; содержание гумуса 3,69%; содер-

жание подвижного фосфора и обменного калия 440 и 216 мг/кг, соответственно; гидролитическая кислотность – 0,66 мг-экв. /100 г почвы. Питательные вещества вносили из расчета N – 0,15 г/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,16 г/кг, K<sub>2</sub>O – 0,19 г/кг почвы в виде растворов солей NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, KCl. Cd вносили в почву в концентрациях 10 мг/кг и 50 мг/кг. Повторность 4-кратная. Опытная культура – ячмень, сорт Нур. Влажность почвы в сосудах поддерживали на уровне 60% от полной влагоемкости.

3. В микрополевым опыте в течение двух лет изучали действие органоминерального удобрения СУПРОДИТ М и ООСВ, на показатели биологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы. Почва характеризовалась следующими показателями: рН<sub>KCl</sub> – 6,0, гумус – 1,22%, гидролитическая кислотность – 0,48 мг-экв./100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия 144 и 112 мг/кг почвы, соответственно. Схема опыта: 1. Контроль б/у; 2. N<sub>96</sub>P<sub>96</sub>K<sub>140</sub>; 3. ООСВ (внесены в дозе 10 т/га по сухому веществу); 4. СУПРОДИТ М (вносили в дозе 0,84 т/га, что сравнимо с дозами минеральных удобрений в варианте 2). Площадь делянок 4 м<sup>2</sup>. Повторность 3-кратная. В фазу технической спелости ячменя и овса отбирали пробы почвы для определения показателей микробиологической активности.

Вегетационные опыты были поставлены по общепринятой методике [11]. Планирование и проведение полевых

опытов и анализ структуры урожая после уборки зерновых культур проводили по Б.А. Доспехову [12].

Для определения содержания ТМ в почвенных и растительных образцах использовали метод атомной абсорбции в пламенном варианте на приборе Varian Spektr AA 250+ [13]. Оценку качества зерна зерновых культур проводили согласно ГОСТ Р 50817-95.

В течение вегетационного периода в фазы выхода в трубку, колошения и полной спелости ячменя отбирали образцы почвы вегетационных опытов для определения потенциальной активности дыхания и денитрификации на газовом хроматографе Модель 3700 с детектором по теплопроводности по методике МГУ [3]. Активность ферментов каталазы и дегидрогеназы в почве под ячменем определяли по В.Г. Минееву [4].

Математическую обработку результатов исследований выполняли с использованием пакета прикладных программ в составе Microsoft Excel 2007 и их анализа.

### Результаты исследований

1. По результатам вегетационного опыта с ТМ, присутствие Cd в дозе 6 мг/кг почвы на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве достоверно снижало урожай зерна ячменя на 32% по сравнению с фоном. При внесении Zn в дозе 600 мг/кг почвы и Cu в дозе 390 мг/кг почвы урожай зерна по сравнению с фоном снижался на 33 и 17%, соответственно.

Через год после внесения в почву Cd переставал не оказывал негативное влияние на урожай зерна, но Zn по-прежнему существенно – на 46% по сравнению с фоном – снижал продуктивность ячменя (табл. 1).

Изучение динамики потенциальной активности дыхания показало, что Cd в дозе 6 мг/кг почвы стимулировал активность дыхания в почве под ячменем в периоды колошения – полной спелости в 1,2-1,9 раза, по сравнению с фоном (табл. 2). Такая концентрация Cd не является токсичной для почвенной биоты. До фазы колошения наблюдалось снижение активности дыхания в 1,5 раза. Zn и Cu в дозах 600 и 390 мг/кг почвы понижали активность дыхания почвы под яч-

менем до фазы колошения в 1,9 раза по сравнению с фоном.

Через год после внесения в почву Cd<sub>6</sub> наблюдали снижение активности дыхания почвы в фазы выхода в трубку и колошения ячменя в 1,5 и 3,1 раза по сравнению с контролем, соответственно (табл. 2). В загрязненной Zn<sub>600</sub> снижение скорости эмиссии CO<sub>2</sub> почвой в фазу колошения и полной спелости ячменя составляло 1,8 и 1,2 раза, соответственно. Под действием Cu<sub>390</sub> и через год после внесения активность дыхания почвы под ячменем снижалась в 3,0 и 2,25 раза по сравнению с контролем, в фазы выхода в трубку и колошения, соответственно.

Таблица 1. Влияние ТМ на продуктивность ячменя

Вариант	Урожай зерна, г/сосуд	
	1-й год	2-й год
Фон – N <sub>0,15</sub> P <sub>0,15</sub> K <sub>0,15</sub> г/кг почвы (NPK)	20,6	19,8
Фон + Cd <sub>6</sub> мг/кг почвы	14,1	19,0
Фон + Zn <sub>600</sub>	13,8	10,7
Фон + Cu <sub>390</sub>	18,2	18,6
НСП <sub>05</sub>	1,6	1,2

Таблица 2. Влияние ТМ на динамику потенциальной активности дыхания дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы под ячменем

Вариант	Потенциальная активность дыхания почвы, аС-СО <sub>2</sub> , мг/кг·сутки					
	1-й год			2-й год		
	1	2	3	1	2	3
Фон – NPK	2679,1	744,4	539,9	1062,3	4751,1	1423,3
Фон + Cd <sub>6</sub>	1830,7	891,6	1038,2	700,4	1517,4	1395,0
Фон + Zn <sub>600</sub>	1386,2	1503,0	4327,4	1239,4	2680,4	1225,7
Фон + Cu <sub>390</sub>	1400,8	840,5	758,7	350,0	2109,6	1564,3
НСП <sub>05</sub>	167,2	125,4	352,0	135,5	220,8	140,3

1 – выход в трубку; 2 – колошение; 3 – полная спелость. То же в табл. 3, 5, 6.

В ходе эксперимента установлено, что внесение Cd<sub>6</sub> существенно не повлияло на активность каталазы в почве под ячменем, но снижало активность дегидрогеназы в 2,8, 2,0 и 1,9 раза по сравнению с контролем, в фазы выхода в трубку, колошения и полной спелости ячменя, соответственно. Zn<sub>600</sub> уменьшал активность каталазы в почве в 1,1 раза только в фазу полной спелости ячменя, но оказывал значительное негативное влияние на активность дегидрогеназы в фазы выхода в трубку, колошения и полной спелости ячменя (в 1,9, 1,6 и 1,7 раза, соответственно).

Почвенные ферменты: как каталаза, так и дегидрогеназа – оказались чрезвычайно чувствительными к внесению в почву повышенных концентраций Cu. Кратность снижения активности каталазы по сравнению с контролем составила 1,2 и 1,4 раза в фазы колошения и полной спелости ячменя; активности дегидрогеназы – 2,0, 1,8 и 2,2 раза в фазы выхода в трубку, колошения и полной спелости ячменя, соответственно (табл. 3).

2. В вегетационном опыте на серой лесной среднесуглинистой почве под яч-

менем ус-тановлено, что внесение простых минеральных удобрений повышало продуктивность ячменя на незагрязненной почве на 11% (табл. 4).

Внесение в серую лесную среднесуглинистую почву Cd в концентрации 10 мг/кг на неудобренном фоне приводило к снижению урожая зерна ячменя на 58%. Продуктивность ячменя при внесении простых минеральных удобрений (N<sub>0,15</sub>P<sub>0,16</sub>K<sub>0,19</sub>) в почву, содержащую Cd<sub>10</sub>, была на 27% ниже, чем на незагрязненной. При внесении в неудобренную серую лесную почву 50 мг/кг Cd масса зерна ячменя в сосуде снижалась на 74% (табл. 4). Потери урожая зерна при выращивании ячменя на почве с использованием простых минеральных удобрений (N<sub>0,15</sub>P<sub>0,16</sub>K<sub>0,19</sub>), при внесении Cd<sub>50</sub> достигали 57%.

Во всех вариантах опыта потенциальная активность дыхания почвы в течение вегетации ячменя повышалась от фазы выхода в трубку до полной спелости (табл. 5).

Активность дыхания почвы, содержащей Cd<sub>10</sub>, была ниже в фазы выхода в трубку, колошения и полной спелости

**Таблица 3. Влияние ТМ на динамику ферментативной активности дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы под ячменем в год внесения**

Вариант опыта	Ферментативная активность					
	каталазы, мл 0,1 М КМпО <sub>4</sub> /10 г почвы за 20 мин.			дегидрогеназы, мг ТФФ/ 10 г почвы за сутки		
	1	2	3	1	2	3
Фон – НРК	1,6	2,1	3,2	4,2	5,3	5,8
Фон + Cd <sub>6</sub>	1,8	2,0	2,9	1,5	2,6	3,1
Фон + Zn <sub>600</sub>	1,6	2,2	2,8	2,2	3,3	3,5
Фон + Cu <sub>390</sub>	1,4	1,7	2,3	2,1	3,0	2,6
НСР <sub>05</sub>	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5

Таблица 4. Влияние Cd и удобрений на массу зерна ячменя на серой лесной почве

Вариант опыта	Масса зерна, г/сосуд
Без удобрений	9,9±0,42
N <sub>0,15</sub> P <sub>0,16</sub> K <sub>0,19</sub> г/кг почвы	11,0±0,58
Cd <sub>10</sub> мг/кг почвы, без удобрений	4,2±0,31
N <sub>0,15</sub> P <sub>0,16</sub> K <sub>0,19</sub> + Cd <sub>10</sub>	8,0±0,50
Cd <sub>50</sub> мг/кг почвы, без удобрений	2,6±0,49
N <sub>0,15</sub> P <sub>0,16</sub> K <sub>0,19</sub> + Cd <sub>50</sub>	4,7±0,26

ячменя, в 1,3, 1,4 и 1,1 раза по сравнению с контролем, соответственно. При увеличении концентрации Cd в почве до 50 мг/кг кратность снижения составила 1,4 и 1,6 раза, соответственно (табл. 5).

Денитрификация почвы – процесс, играющий важнейшую роль в поддержании азотного баланса почвы. При загрязнении серой лесной почвы Cd в дозе 10 мг/кг уровень денитрификации почвы под ячменем в фазу выхода в трубку был ниже в 1,1, а в конце вегетационного периода – в 1,2 раза. При высоком уровне загрязнения почвы Cd (50 мг/кг) этот показатель снижался в 1,2 и 1,5 раза по сравнению с контролем, соответственно (табл. 6).

3. В микрополевым опыте в 2014 г. изучали влияние комплексного органоминерального удобрения СУПРОДИТ

М и используемых в качестве источника ТМ и удобрения обезвоженных осадков сточных вод (ООСВ) на продуктивность, качество зерна ярового ячменя (сорт Нур) и показатели микробиологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Применение обезвоженных осадков сточных вод (ООСВ), содержащих ряд тяжелых металлов (Cd, Pb, Ni) может привести к увеличению их накопления в урожае. В составе ООСВ содержалось Cd – 15,9 мг/кг, Pb – 90 мг/кг, Ni – 104 мг/кг, т.е. с дозой ООСВ 10 т/га в почву вносится на 1 га: Cd – 0,159 кг (0,053 мг/кг почвы), Pb – 0,9 кг (0,3 мг/кг почвы), Ni – 1,04 кг (или 0,35 мг/кг почвы).

В 2014 г. из-за недостатка калия в составе ООСВ в почве прибавка урожая ячменя в варианте с внесением ООСВ

Таблица 5. Влияние Cd на динамику потенциальной активности дыхания серой лесной средне-суглинистой почвы, содержащей Cd

Вариант опыта	Потенциальная активность дыхания, аС-СО <sub>2</sub> , мг/кг почвы за сутки		
	1	2	3
N <sub>0,15</sub> P <sub>0,16</sub> K <sub>0,19</sub> г/кг почвы – контроль	904,7	1009,8	928,1
НПК + Cd <sub>10</sub> мг/кг почвы	676,5	708,5	835,8
НПК + Cd <sub>50</sub>	648,6	622,5	580,9
НСР <sub>05</sub>	56,5	50,7	60,7

*Таблица 6. Влияние Cd на динамику потенциальной активности денитрификации серой лесной почвы, содержащей Cd*

Вариант опыта	Потенциальная активность денитрификации, а N-N <sub>2</sub> O, мг/кг почвы за сутки		
	1	2	3
N <sub>0,15</sub> P <sub>0,16</sub> K <sub>0,19</sub> (NPK) – контроль	6,1	5,8	10,1
NPK + Cd <sub>10</sub>	5,6	6,5	8,6
NPK + Cd <sub>50</sub>	5,2	6,3	6,6
HCP <sub>05</sub>	0,4	0,6	1,4

в качестве удобрения составила лишь 23%. Не оказало влияния ООСВ на технологические и зоотехнические показатели качества зерна. Использование СУПРОДИТа М привело к росту урожая зерна на 53% по сравнению с контролем (табл. 7). Следует отметить, что использование ООСВ в качестве удобрения, несмотря на содержащиеся в нем ТМ, не привело к увеличению накопления металлов в зерне выше установленных санитарно-гигиенических нормативов (табл. 8).

Применение промышленных минеральных удобрений, СУПРОДИТа М и ООСВ при выращивании ярового ячменя оказало заметное влияние на показатели микробиологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы

(табл. 9). В пробах почвы, отобранных в фазу восковой спелости ячменя, при внесении СУПРОДИТа М потенциальная активность дыхания почвы увеличилась в 1,3 раза по сравнению с контролем и в 1,15 раза по сравнению с внесением минеральных удобрений, в варианте с внесением ООСВ эти показатели увеличились в 1,2 и в 1,1 раза, соответственно.

Потенциальная активность денитрификации при внесении СУПРОДИТа М была в 3 раза выше, чем на контроле и в 1,8 раза выше, чем при применении минеральных удобрений; при внесении ООСВ потенциальная активность денитрификации увеличилась в 2,6 и в 1,5 раза, соответственно (табл. 9).

*Таблица 7. Влияние СУПРОДИТа М, ООСВ и ГЕОТОНа на продуктивность и качество урожая ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве, 2014 г.*

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ± ц/га	Масса 1000 зерен, г	Сбор сырого протеина, ц/га
Контроль (без удобрений)	17,2	-	32,0	1,46
N <sub>96</sub> P <sub>96</sub> K <sub>140</sub>	21,2	+4,0	38,0	2,09
СУПРОДИТ М, 0,84 т/га	26,4	+9,2	38,0	2,40
ООСВ, 10 т/га	18,8	+1,6	33,0	1,52
HCP <sub>05</sub>	2,2		-	-

**Таблица 8. Накопление ТМ, Си и Zn в зерне ячменя при внесении СУПРОДИТа М и ООСВ в дерново-подзолистую супесчаную почву (2014 г.)**

Вариант	Содержание в зерне, мг/кг					
	Cd	Pb	Ni	Cr	Cu	Zn
Без удобрений	0,009	0,037	0,08	0,06	4,07	20,5
N <sub>96</sub> P <sub>96</sub> K <sub>140</sub> , внесены в 2014 г.	0,019	0,106	0,10	0,09	4,44	21,1
ООСВ (10 т/га), внесены в 2014 г.	0,046	0,134	0,29	0,26	4,94	24,5
СУПРОДИТ М, 0,84 т/га	0,011	0,083	0,17	0,12	0,04	20,8
ПДК Cd и Pb в зерне, СанПиН 2.3.2.2650-10	0,1	0,5				
* МДУ содержания в зерне и зерно-фураже	0,3	5,0	1,0	0,5	30	50

\* – Временные максимально-допустимые уровни (МДУ) содержания тяжелых металлов в кормах, мг/кг естественной влажности [5]. То же в табл. 11.

В 2015 г. в полевом опыте изучали последствие СУПРОДИТа М и ООСВ на продуктивность и качество зерна овса (сорт Привет) и показатели микробиологической активности дерново-подзолистой супесчаной почвы (табл. 10).

Последствие ООСВ на 2-ой год опыта обеспечило прибавку урожая зерна на 7,7 ц/га, или 85%, а СУПРОДИТа М – на 9,5 ц/га, или 104% по сравнению с контролем, соответственно (табл. 10).

Условия закладки и формирования узловых корней и новых стеблевых побегов на ранней стадии развития определяют биометрические параметры расте-

ний и величину урожая зерна [14]. Применение минеральных удобрений при возделывании овса обеспечивает повышение сбора сырого протеина (ц/га) в 4,7 раза по сравнению с контролем. На второй год опыта применение ООСВ повышало сбор сырого протеина с зерном практически в 2 раза по сравнению с не-удобренной почвой (табл. 10).

При использовании ООСВ на второй год опыта зерно соответствовало нормам Сан-ПиН 2.3.2.2650-10 по содержанию Cd (табл. 11). При внесении ООСВ накопление Pb в зерне овса увеличивалось до 1,1 мг/кг, но зерно можно использовать на фураж. По содержанию

**Таблица 10. Влияние промышленных минеральных удобрений, последствия ООСВ и СУПРОДИТа М на продуктивность овса (сорт Привет) и сбор сырого протеина на дерново-подзолистой супесчаной почве, 2015 г.**

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Сбор сырого протеина, ц/га
Контроль – без удобрений	9,1	-	0,98
N <sub>96</sub> P <sub>96</sub> K <sub>140</sub> , внесены в 2015 г.	31,6	+ 22,5	4,60
СУПРОДИТ М, 0,84 т/га, внесен в 2014 г.	18,6	+9,5	2,65
ООСВ, 10 т/га, внесены в 2014 г.	16,8	+ 7,7	1,95
НСР <sub>05</sub>	2,3	-	-

Ni полученное зерно соответствовало МДУ. Однако, внесение ООСВ может привести к незначительному увеличению накопления Сг в урожае выше МДУ.

Результаты исследований по воздействию СУПРОДИТа М и ООСВ на показатели микробиологической активности почвы свидетельствуют о том, что потенциальная активность дыхания почвы под овсом в фазу полной спелости в варианте с внесением СУПРОДИ-Та М была в 1,5 раза выше, чем на контроле, и в 1,2 раза выше, чем при внесении НРК, а с ООСВ, соответственно, в 1,35 и в 1,1 раза выше.

Значения потенциальной активности денитрификации при внесении СУПРОДИТа М и ООСВ были практически одинаковы (табл. 12), поэтому равным было и увеличение этого параметра по сравнению с контрольным вариантом и НРК (в 2,7 и 1,5 раза).

Следует отметить, что понятия потенциальной активности дыхания и денитрификации подразумевают максимально возможную интенсивность про-

цессов в оптимальных условиях для данного почвенного варианта (60% от полной влагоемкости, температура почвы 22-24°C). Таким образом, полученные результаты демонстрируют в большей степени потенциал биологической активности, который, тем не менее, хорошо согласуется с полученными урожайными данными.

### Заключение

1. По результатам двухлетнего вегетационного опыта с ячменем на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, внесение в почву повышенных (3 ОДК для нейтральных суглинистых почв) концентраций Cd, Zn и Cu оказывало негативное воздействие как на продуктивность ячменя, так и на показатели микробиологической активности почвы в разные фазы развития культуры. Внесение в почву Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> и Cu<sub>390</sub> уменьшило урожай зерно ячменя на 32, 46 и 17% по отношению к контролю, соответственно.

Кратность максимального снижения потенциальной активности дыхания по-

*Таблица 12. Влияние промышленных минеральных удобрений, последствий ООСВ и СУПРОДИТа М на потенциальную активность дыхания и денитрификации дерново-подзолистой супесчаной почвы под овсом, фаза полной спелости, 2015 г.*

Вариант	Потенциальная активность	
	дыхания, аС-СО <sub>2</sub> , мг/кг почвы за сутки	денитрификации, аN-N <sub>2</sub> O, мг/кг почвы за сутки
Контроль б/у	1008,9	5,6
N <sub>96</sub> P <sub>96</sub> K <sub>140</sub> , внесены в 2015 г.	1235,4	10,1
СУПРОДИТ М, 0,84 т/га, внесен в 2014 г.	1470,1	15,3
ООСВ, 10 т/га, внесены в 2014 г.	1366,8	15,3
НСП <sub>05</sub>	119,0	1,5

чвы, содержащей Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> и Cu<sub>390</sub>, составило 1,5, 1,9 и 1,9 раза в первый год опыта и 1,5, 1,8 и 3,0 раза через год после внесения ТМ, соответственно. Активность почвенного фермента каталазы в год внесения Cu<sub>390</sub> уменьшилась до 1,4 раза. Активность связанного с процессом дыхания почвы фермента дегидрогеназа в год внесения Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> и Cu<sub>390</sub> снизилась до 2,8, 1,9 и 2,2 раза по сравнению с контролем, в зависимости от связанной с отбором почвенных проб фазы развития ячменя.

2. В вегетационном опыте на серой лесной среднесуглинистой почве под ячменем было показано, что загрязнение почвы высокими концентрациями Cd – 10 и 50 мг/кг (5 и 10 ОДК для нейтральных суглинистых почв) приводило к снижению урожайности ячменя на 58-74% по отношению к контролю и уменьшению потенциальной активности дыхания почвы в 1,3-1,6, денитрификации – в 1,2-1,5 раза по отношению к контролю, соответственно.

3. В двухлетнем полевом опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве с ячменем и овсом установлено, что применение СУПРОДИТА М в дозе 0,84 т/га повышало урожайность ячменя на 53%, овса – на 104% по сравнению с контролем. Применение ООСВ в дозе 10 т/га в качестве удобрения существенно стимулировало продуктивность зерновых культур. На второй год после внесения ООСВ урожай овса повышался на 85% по сравнению с контролем.

Несмотря на высокое содержание в ООСВ ТМ (Cd, Pb, Ni, Cr и др.), приме-

нение осадков сточных вод не приводило к увеличению накопления ТМ в зерне ячменя и овса выше установленных санитарно-гигиенических нормативов.

Применение органо-минерального удобрения СУПРОДИТ М в почву повысило активность дыхания почвы под ячменем в 1,3, под овсом – в 1,5 раза по отношению к контролю, в конце периода вегетации зерновых культур. Потенциальная активность денитрификации почвы при этом повышалась в 2,7-3,0 раза, соответственно.

Внесение ООСВ в почву привело к возрастанию активности дыхания почвы под ячменем в 1,2, под овсом – в 1,35 раза по отношению к контролю. Потенциальная активность денитрификации почвы повысилась в 2,6-2,7 раза.

### *Литература*

1. Клевенская И.Л. Влияние тяжелых металлов (Cd, Zn и Pb) на биологическую активность почв и процесс азотфиксации / В кн. Микробные ценозы почв при антропогенном воздействии. Новосибирск, 1985. С. 73-94.
2. Sigunga D.O. Potential Denitrification: Concept and Conditions of Its Measurement // Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2003. 34(17-18): 2405-2418.
3. Методы почвенной микробиологии и биохимии (под ред. Звягинцева Д.Г.). М.: МГУ, 1991. 304 с.
4. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. М: МГУ. 2001. С. 301-320.
5. Временные максимально-допустимые уровни (МДУ) содержания тяжелых металлов в кормах, мг/кг естественной влажности [Инструктивное письмо МСХ РФ, Департамент ветеринарии №1234-4/281 от 07.08.87 г.].
6. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2. 1078-01, СанПиН 2.3.2. 2650-10.

7. Алексахин Р.М., Ратников А.Н., Ульяненко Л.Н., Свириденко Д.Г., Жигарева Т.Л., Попова Г.И. и др. Реестр технологических приемов восстановления техногенно нарушенных сельскохозяйственных земель. Обнинск, 2009. 106 с.

8. Головатый С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах. Минск. 2002 г.

9. Жигарева Т.Л., Алексахин Р.М., Свириденко Д.Г., Ратников А.Н., Попова Г.И., Петров К.В. Влияние природных мелиорантов и тяжелых металлов на урожай зерновых культур и микрофлору дерново-подзолистой почвы // Агрохимия. 2005. №11. С. 60-65.

10. Баланова О.Ю., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Жигарева Т.Л., Попова Г.И., Мазуров В.Н. Новое комплексное удобрение СУПРОДИТ М – перспективная разработка в со-временном земледелии / Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии: коллективная монография. Книга 2. Федер. агентство науч. орг., Федер. гос. бюдж. науч. учреждение «Владимир. науч.-исслед. ин-т сел. хозва» [под ред. А.И. Еськова]. Иваново: ПресСто, 2015. С. 8-15.

11. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного опыта. М.: Наука, 1968. 243 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

13. Методические указания по обследованию почв сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и радионуклидов. М.: ЦИНАО, 1995. 45 с.

14. Сюняев Н.К., Леонова Ю.В., Сюняева О.И., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г. Эффективность удобрений-мелиорантов нового типа в агроэкосистемах // VIII Всероссийская научно-практическая конференция «Тобольск научный – 2011». Тобольск.: Учреждение Российской Академии Наук, 2011. С. 74-75.

**Астық шығымдылығы ауыр металдардың әсері Мәдениеттер мен топырақтың биологиялық белсенділігі**

*Аңдатпа*

Ауыр металдардың әртүрлі концентрациясының әсерін бағалау үшін Дерновой- және сұр орман топырақтарда көпжылдық өсімдік

*эксперименттердің нәтижелері (ТМ) –  $Cd_{5-50}$ ,  $Zn_{600}$  және  $Cu_{390}$  топырақ мг / кг – арна астында топырақ арна және микробиологиялық көрсеткіштері Ақ-тиімділігі туралы (актив-топырақ ферменттер каталаза және гидрогеназы әлеуетті тыныс белсенділігі және denitrification). Ол Cd, Zn және Cu концентрациясының үшін топыраққа енгізу және арна, және мәдениет түрлі кезеңдерінде топырақ параметрлерін биологиялық қызметі туралы теріс әсер етеді деп табылды.  $Cd_6$  топырақты,  $Zn_{600}$   $Cu_{390}$  және бақылау қатысты 32, 46 және 17%-ға төмендеді арна өнімін қосу. Еселігі  $Cd_6$ ,  $Zn_{600}$  және  $Cu_{390}$  бар потенциал тыныс Дерновой-подзолистые srednesuglinistoj топырақты азайту, бақылау салыстырғанда 1,5-3,0 есе болды.  $Cu_{390}$  қабылдау каталаза белсенділігі 1,4 есе төмендеді. Дегидрогеназе қызметі  $Cd_6$  қабылдау кезінде,  $Zn_{600}$  және  $Cu_{390}$  1,5-3,0 есеге төмендеді. орта-сұр орман топырақ  $Cd_{10-50}$  қосу, 1.3-1.6 жылы denitrification топырақ тыныс потенциал қысқарды – бақылау салыстырмалы 1,2-1,5 есе. Дерновой-подзолистые топырақ екі жылдық далалық эксперимент нәтижесінде біз арна және сұлы үшін топырақтың тыныс алу белсенділігі мен denitrification туралы, кешенді органикалық-минералды тыңайтқыштар СУПРОДИТ М және ТМ бар құрғаған тұнба ағынды суларды (ООСВ) әсерін бағалады. бақылау салыстырмалы 1,5 есеге дақылдардың вегетациялық соңында – Ол органикалық-минералды тыңайтқыштарды пайдалану СУПРОДИТ М сұлы астында, 1,3 астында арна топырақ тыныс қызметін өсті екендігі көрсетілген. Әлеуетті топырақ denitrification қызметі тиісінше, 2.7-3.0 есе өсті. ТМ, топырақтағы микробиологиялық процесстерді ынталандыру-оқшауланады қызметін қамтитын ООСВ қосу: доп-Ильяда*

астында топырақ тыныс қызметі сұлы астында 1,2 артты – бақылау салыстырмалы 1,35 рет. Топырақтың Әлеуметті Ақ тиімділігін denitrification 2.6-2.7 есе өсті.

Түйінді сөздер: ТМ, астық, ластануы, әлеуметті тыныс қызметі, denitrification қызметі, каталаза, дегидрогеназы, Супродит М, ООСВ.

**Effect of heavy metals on the productivity of grain crops and biological activity of soils**

*Summary*

The results of perennial vegetation experiments on soddy-podzolic and grey forest soils to assess the effect of different concentrations of heavy metals (HM) – Cd<sub>5-50</sub>, Zn<sub>600</sub> and Cu<sub>390</sub> mg/kg of the soil - on productivity and indicators of microbial activity of the soil under barley (potential respiration activity and denitrification, activity of soil enzymes catalase and dehydrogenase) were analyzed. It is found that the adding into the soil to elevated concentrations of Cd, Zn and Cu has an adverse effect both on barley growth, and the biological activity of soil parameters in the different phases of the culture. Adding into the soil Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> and Cu<sub>390</sub> decreased the yield of barley by 32, 46 and 17% relative to the control, respectively. Multiplicity reduce potency respiration

sod-podzolic middle loamy soil containing Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> and Cu<sub>390</sub> was 1,5-3,0 times as compared with the control. Catalase activity when adding Cu<sub>390</sub> de-creased by 1,4 times. Dehydrogenase activity when making Cd<sub>6</sub>, Zn<sub>600</sub> and Cu<sub>390</sub> decreased 1,5-3,0 times. When adding Cd<sub>10-50</sub> in the grey forest middle loamy soil decreased the potency of soil respiration in 1,3-1,6, denitrification – 1,2-1,5 times relative to the control. As a result of two-year field experiment on sod-dy-podzolic soil evaluated the effect of organo-mineral fertilizer SUPRODIT M and dehydrated sewage sludge (DSS) containing HM, on the productivity of grain crops and respiratory activity and denitrification of soil for barley and oats. It is shown that the introduction of SUPRODIT stimulated the activity of microbiological processes in the soil: the soil respiration activity of barley increased by 1,3, under oats – 1,5 times relative to the control. Potential denitrification activity of the soil at the same time increased in 2,7-3,0 time, respectively. The introduction of DSS containing HM, increased the soil respiration activity of barley increased by 1,2, under oats – 1,35 times. Potential denitrification activity of the soil increased in 2,6-2,7 times.

Key words: soil, HM, grain, pollution, potential activity of soil respiration, activity of denitrification, catalase, dehydrogenase, SUPRODIT M.

## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

*Мукатаева Жанат Мақанқызы – биология ғылымдарының докторы, профессор, Павлодар мемлекеттік педагогика институты, Павлодар қаласы, Мира көшесі 60.*

*Бексеитов Тоқтар Қарибайұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., Ломов көшесі 64.*

*Абелдинов Рустем Бейсембайұлы – ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ., Ломов көшесі 64.*

*Мухамеджанова Ақмарал Сағындыққызы – С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің биотехнология кафедрасының докторанты.*

*В.Т. Айрапетян – биология ғылымдардың докторы, доцент Армения ұлттық агралық университеті, Нагор Карабах Республикасы, Армения.*

*М.Р. Григорян – Арцахск мемлекеттік университетінің аспиранты, Нагор Карабах Республикасы, Армения.*

*Государственный Университет, Биология ғылымдардың докторы, доцент Арцахск мемлекеттік университеті.*

*Жахина Анар Талгатовна – биология және химия мұғалімі, №14 ЖОББМ КММ, Екібастұз қаласы, сот. 87778303989, дом. (871845)5-33-38, e-mail: cvetok5510@mail.ru.*

*Папанова Мария Андреевна, биология және химия мұғалімі, «Екібастұз қаласы әкімдігінің бөлімінің Шідерты орта білім беретін мектеп» КММ, 87778656568.*

*Какенова Айгуль Нуркаировна, биология мұғалімі, №14 ЖОББМ КММ, Екібастұз қаласы 87711980083, e-mail: aigul-k-94@mail.ru.*

*Мухтарова Анель Каиргельдіқызы – биология пәні мұғалімі, №24 көпсалалы бағыттағы мектеп-гимназия, 87476131398, e-mail: miss\_aubakirova92@mail.ru.*

*М.Р. Григорян – Арцахск мемлекеттік университетінің аспиранты, Нагор Карабах Республикасы, Армения.*

*В.Т. Айрапетян Биология ғылымдардың докторы, доцент Армения ұлттық агралық университеті, Нагор Карабах Республикасы, Армения*

*Александр Николаевич Ратников, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Ресей, 249032, Обнинск қ., Калужск облысы, Киев тас жолы, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(910)5401555. e-mail: ratnikov-51@mail.ru.*

*Дмитрий Георгиевич Свириденко, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Ресей, 249032, Обнинск қ., Калужск облысы, Киев тас жолы, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(961)1204194. e-mail: iglina-lv1@mail.ru.*

*Евгений Павлович Пименов, биология ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, «Бүкілресейлік радиология және агроэкология ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі Ресей, 249032, Обнинск қ., Калужск облысы, Киев тас жолы, 109 км, Тел.: (48439)96934, 8(961)0054419. e-mail: ratnikov-51@mail.ru.*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Мукатаева Жанат Макановна – доктор биологических наук, профессор, Павлодарский государственный педагогический институт, г. Павлодар ул. Мира 60.*

*Бексеитов Токтар Карибаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар ул. Ломова 64.*

*Абельдинов Рустем Бейсембаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар ул. Ломова 64.*

*Мухамеджанова Акмарал Сагындыковна – докторант, кафедры биотехнологии Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова.*

*В.Т. Айрапетян – доктор биологических наук, доцент, Шушинский филиал Национального аграрного университета Армении, Республика Арцах, Армения.*

*М.Р. Григорян – аспирантка Арцахского государственного университета, Республика Арцах, Армения.*

*А.Д. Минасян – кандидат биологических наук, доцент, Арцахский Государственный Университет, Армения.*

*Жахина Анар Талгатовна – учитель биологии и химии КГУ «СОШ №14» г. Экибастуза, сот. 87778303989, дом. (871845) 5-33-38, e-mail: [cvetok5510@mail.ru](mailto:cvetok5510@mail.ru).*

*Папанова Мария Андреевна, учитель биологии и химии, КГУ «Шидертинская Средняя Общеобразовательная школа», г. Экибастуза, 87778656568.*

*Какенова Айгуль Нуркаировна, учитель биологии, КГУ «СОШ №14» г. Экибастуза, 87711980083, e-mail: [aigul-k-94@mail.ru](mailto:aigul-k-94@mail.ru).*

*Мухтарова Анель Каиргельдықызы – учитель биологии, школа-гимназия №24 многопрофильного направления, 87476131398, [miss\\_aubakirova92@mail.ru](mailto:miss_aubakirova92@mail.ru).*

*М.Р. Григорян – Арцахск мемлекеттік университетінің аспиранты, Нагор Карабах Республикасы, Армения.*

*В.Т. Айрапетян доктор биологических наук, доцент, Шушинский филиал Национального аграрного университета Армении, Республика Арцах, Армения*

*Александр Николаевич Ратников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Россия, 249032, г. Обнинск, Калужская область, Киевское шоссе, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(910)5401555. E-mail: [ratnikov-51@mail.ru](mailto:ratnikov-51@mail.ru).*

*Дмитрий Георгиевич Свириденко, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии», Россия, 249032, г. Обнинск, Калужская область, Киевское шоссе, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(961)1204194. e-mail: iglina-lv1@mail.ru.*

*Евгений Павлович Пименов, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Россия, 249032, г. Обнинск, Калужская область, Киевское шоссе, 109 км, Тел.: (48439)96934, 8(961)0054419. e-mail: ratnikov-51@mail.ru.*

*Алексей Афанасьевич Суслов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Россия, 249032, г. Обнинск, Калужская область, Киевское шоссе, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(910)5418976. e-mail: ecology2003@ukr.net*

*Олеся Юрьевна Баланова, научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии» Россия, 249032, г. Обнинск, Калужская область, Киевское шоссе, 109 км, Тел.: (48439)96972, 8(910)5974663. e-mail: animaleco15@rambler.ru*

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

*Mukataeva Zhanat Makanovna – Doctor of Biological Sciences, professor, Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar; st. World 60.*

*Bekseitov Toktar Karibayevich – Doctor of Agricultural Sciences, professor, Pavlodar State University. S. Toraigyrov, Pavlodar; st. Lomova 64. Abeldinov Rustem Beysembaevich – Candidate of Agricultural Sciences, of associated professor Pavlodar State University. S. Toraigyrov, Pavlodar; st. Lomova 64.*

*Mukhamedzhanova Akmaral Sagindikovna – Doctoral candidate, Department of Biotechnology, Pavlodar State University named after S. Toraigyrov.*

*V.T. Hayrapetyan – doctor of Biological Sciences Shushi branch of the Armenian National Agrarian University, Armenia.*

*M.R. Grigoryan – grandute student, Artskakh State University, Stepanakert, Artsakh Republic, Armenia.*

*A.D. Minasyan – candidate of Biologicals Siences, Artskakh State University, Stepanakert, Artsakh Republic, Armenia.*

*Zhakhina Anar Talgatovna – teacher of biology and chemistry, KSU «Secondary School №14», Ekibastuz, honeycomb. 87778303989, tel.: (871845) 5-33-38, e-mail: cvetok5510@mail.ru.*

*Papanova Maria Andreevna, teacher of biology and chemistry, KSU «Shiderti Secondary School», Ekibastuz, 87778656568.*

*M.R. Grigoryan – grandute student, Artskakh State University, Stepanakert, Artsakh Republic, Armenia.*

*V.T. Hayrapetyan doctor of Biological Sciences Shushi branch of the Armenian National Agrarian University, Armenia*

*Alexander Nikolaevich Ratnikov, doctor of agricultural sciences, professor, leading researcher, Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology, Russia, Obninsk, Kaluga region, tel.: (48439)96972, 8(910)5401555. e-mail: ratnikov-51@mail.ru.*

*Dmitry Georgievich Sviridenko, candidate of biological sciences, senior researcher Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and agroecology, Russia, Obninsk, Kaluga region tel.:(48439)96972, 8(961)1204194. e-mail: iglina-lv1@mail.ru.*

*Evgeniy Pavlovich Pimenov, candidate of biological sciences, leading researcher,  
Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and  
agroecology, Russia, Obninsk, Kaluga region, tel.: (48439)96934, 8(961)0054419.  
e-mail: ratnikov-51@mail.ru.*

*Aleksey Afanasievich Susloy, candidate of agricultural sciences, leading researcher  
Federal State Budget Scientific Institution Russian research institute of radiology and  
agroecology, Russia, Obninsk, Kaluga region*

*Olesya Yurievna Balanova, researcher, Federal State Budget Scientific Institution  
Russian research institute of radiology and agroecology, Russia, Obninsk, Kaluga region*

**«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»  
АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЕРЕЖЕЛЕРІ**

Мақалалар мынадай ұстанымдарға сай болуы керек:

- Мақала қазақ, орыс немесе ағылшын тілдерінде ұсынылған.
- Зерттеу саласы «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналына сәйкес келуі керек.

- Журнал басқа басылымдарда жарияланған мақалаларды жарияламайды.
- **ҰСЫНЫСТАР ТЕКСЕРУШІЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАҒАЛЫҚТАР МҮМКІН.**

1. Журналға «Windows үшін Word 7,0 ('97, 2000)» (кегль-12 пункт, гарнитура-Times New Roman/KZ Times New Roman) мәтіндік редакторда компьютерде терілген, беттің бір жағында біржарым жоғары интервалмен, беттің жан-жағы 2 см шетімен басылған мақала қолжазбасы және барлық материалдары бар CD диск қабылданады.

2. Аңдатпа, әдебиет, кестелер және суреттері бар мақаланың әдеттегі ұзындығы 10000 әріптен аспауы керек.

3. Ғылыми дәрежесі жоқ авторлар үшін мақалаға ғылым докторы немесе кандидатты сын пікірімен тіркелуі керек.

4. Мақалалар келесі ережелерге сәйкес рәсімделуі керек:

– Ғылыми-техникалық ақпараттық халықаралық рубрикатор (FTAXP);

– мақала орналасатын бөлімнің атауы;

– мақаланың үш тілде атауы (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 14 пункт, гарнитура – Times New Roman Cyr (орыс, ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), бас, қалың әріп, абзац орталықтандырылған;

– автордың (-лардың) аты-жөнінің бас әрпі мен фамилиясы, мекеменің толық атауы, жұмыс орны мен лауазымы үш тілде (орыс, қазақ, ағылшын): кегль – 12 пункт, гарнитура – Arial (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), KZ Arial (қазақ тілі үшін), абзац орталықтандырылған;

– қазақ, орыс және ағылшын тілінде аңдатпа: кегль - 10 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс, ағылшын және неміс тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), курсив, оң жақтан-сол жақтан бос жер – 1 см, бір жоғары интервалмен. Аңдатпада зерттеуді жүргізу себебі мен олардың нәтижелерін маңыздылығын баяндау керек. Зерттеу туралы негізгі ақпарат бар сөйлемнен басталып, кейін өз жұмысыңыздың қысқаша егжей-тегжейлігін, мақсаты мен әдістерін (егер мақала әдістер немесе техникаға бағытталған болса) жазыңыз және қорытынды шығарыңыз. Соңғы сөйлемде оқырмандар түсінетін тұжырым жазу керек. Әрбір аңдатпа 120-130 сөзден кем болмауы керек;

– үш тілде (орыс, қазақ, ағылшын) түйінді сөздер, 5-6 сөз.

– мақала мәтіні: кегль – 12 пункт, гарнитура – Times New Roman (орыс, ағылшын тілдері үшін), KZ Times New Roman (қазақ тілі үшін), біржарым жоғары интервалмен. Мәтінді зерттеудің маңыздылығы сипатталған қысқаша кіріспеден бастаған жөн. Техникалық терминдер, қысқартулар мен бас әріптерге анықтама беру керек;

– қолданылған әдебиеттер тізімінде (қолжазбадағы сілтемелер мен ескертпелер қолжазбадағы нөмірмен және квадрат жақшада жазылады) жаңа дереккөздер болуы керек. Әдебиеттер тізімі МЕМСТ 7.1-84. Сәйкес рәсімделуі керек – мысалы:

**ӘДЕБИЕТТЕР**

1. Автор. Мақала атауы // Жұрнал атау. Басылып шыққан жылы. Том (мыслы, Т.26.) нөмірі (мысалы, №3.) бет (мысалы Б. 34. Немесе Б. 15-24.)

2. Андреева С.А. Оқулық атауы. Басылып шыққан жері (мысалы, М.:) Баспа (мысалы, Наука,) Басылып шыққан жылы. Оқулықтағы беттердің жалы саны (мысалы, 239 с.) немесе нақты бет (мысалы, Б. 67.)

3. Петров И.И. Диссертация атауы: биолғылымд.канд. дис. М.: Институт атауы, жыл Беттер саны.

4. С.Christopoulos, *The transmisson–Line Modelling (TML) Metod*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

Бөлек бетте автор жөнінде мәліметтер беріледі:

– аты-жөні толығымен, ғылыми дәрежесі мен ғылыми атағы, жұмыс орны, («Біздің авторларымыз» белімінде жариялау үшін);

– толық пошталық мекенжайлары, қызмет және үй телефондары, E-mail (редакцияның авторлармен байланыс жасау үшін, жарияланбайды);

– автор (-лар) фамилиясы мен мақала атауы қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде («Мазмұны» үшін).

5. Суреттер. Суреттер тізімі және сурет астындағы жазбалар бөлек беріледі және мақала мәтініне енгізілмейді. Әрбір суреттің сырт жағында оның нөмірін, суреттің атауын, автор аты-жөнін, мақала тақырыбын көрсеті керек. CD дискіде суреттер мен иллюстрациялар TIF немесе JPG пішімінде 300 dpi рұқсатымен («Сурет 1», «Сурет 2», «Сурет 3» және т.б. атауларымен) беріледі.

6. Математикалық формулалар Microsoft Equation түрінде (әрбір формула – жеке нысан) теріледі. Сілтемелері бар формулаларды ғана нөмірлеу керек.

7. Автор мақаланың мазмұнына жауап береді.

8. Редакция мақаланың әдеби және стилистикалық өңдеуімен айналыспайды. Талаптардың бұзылуымен рәсімделген мақалалар басылымға жіберілмейді.

9. Қолжазба мен материалдары бар CD дискі мына мекенжайға жіберілуі керек:

140002, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ., Мира к., 60,

Павлодар мемлекеттік педагогикалық институт,

Биоценология және экологиялық зерттеулердің ғылыми орталығы.

Тел 8 (7182) 552798 (ішкі. 263), факс: 8 (7182) 651621

немесе мына e-mail: [mikhailk99@gmail.com](mailto:mikhailk99@gmail.com), [ali\\_0678@mail.ru](mailto:ali_0678@mail.ru)

Жұрналдың жауапты хатшысы ғылыми қызметкер Клименко М.Ю.

Біздің реквизиттер:

«Павлодар мемлекеттік педагогикалық институт»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» («Альянс Банк») АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973,

КБЕ 16.

Түбіртекте «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналында жарияланым үшін деп көрсету керек

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»

Статьи должны соответствовать следующим пунктам:

- Статья предоставляется на казахском, русском или английском языке
- Область исследования должна соответствовать журналу «Биологические науки Казахстана».
- Журнал не публикует статьи, которые публиковались в других изданиях.
- Предложения должны содержать исключительно интересную информацию для читателей.

1. В журнал принимаются рукописи статей, набранных на компьютере, напечатанных на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 2 см со всех сторон листа и CD диск со всеми материалами в текстовом редакторе «Word 7,0 ('97, 2000) для Windows» (кегли-12 пунктов, гарнитура – Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Обычная длина статьи, включая аннотацию, литературу, таблицы и рисунки, не должна превышать 10000 слов.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- МРНТИ по таблицам универсальной десятичной классификации;
- название раздела, в который помещается статья;
- название статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центрованный;

– инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центрованный;

– аннотация на казахском, русском и английском языках: кегль – 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал. Аннотация должна излагать причину проведения исследования и важность его результатов. Нужно начать с предложения, которое содержит главную информацию об исследовании, а затем написать краткие подробности вашей работы, цели и методы (в случае, если статья ориентирована на методы или технику) и привести выводы. В последнем предложении написать заключение, которое должно быть доступным для понимания читателей. Каждая аннотация должна включать 120-130 слов;

– текст статьи: кегль – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал. Текст нужно начать с краткого введения, в котором описывается важность исследования. К техническим терминам, сокращениям и инициалам следует дать определение;

– список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки) должен включать новые источники. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84. – например:

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Автор. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том (например, Т. 26.) номер (например, №3.) страница (например, С.34. или С. 15-24.).

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, М.:) Издательство (например, Наука), год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дис. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц.

4. С.Christopoulos, *The transmisson–Line Modelling (TML) Metod*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

– Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

– полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

– название статьи и фамилия (-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»).

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На CD диске рисунки и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi (файлы с названием «Рис.1», «Рис.2», «Рис.3» и т.д.).

5. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

6. Автор просматривает и визирует гранки статьи и несет ответственность за содержание статьи.

7. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Рукописи и CD диски не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются.

8. Рукопись и CD диск с материалами следует направлять по адресу:

140002, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Мира, 60,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Научный центр биоэкологии и экологических исследований.

Тел 8 (7182) 552798 (вн. 263), факс: 8 (7182) 651621

или по e-mail: [ali\\_0678@mail.ru](mailto:ali_0678@mail.ru), [mikhailk99@gmail.com](mailto:mikhailk99@gmail.com)

Ответственный секретарь журнала научный сотрудник Клименко Михаил Юрьевич.

Наши реквизиты:

«Павлодарский государственный педагогический институт»

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «Forte bank»

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Для публикации в журнале в квитанции указать «Биологические науки Казахстана»

**GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL  
«BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN»**

*Articles must comply with the following points:*

- *The article is provided in Kazakh, Russian or English.*
- *The field of research should correspond to the journal «Biological Sciences of Kazakhstan».*
- *The journal does not publish articles that have been published in other publications.*
- **SUGGESTIONS SHOULD CONTAIN EXCLUSIVELY INTERESTED INFORMATION FOR READERS.**

*1. The journal receives manuscripts of articles typed on a computer, printed on one side of a sheet with a one-and-a-half line spacing, with margins of 2 cm on all sides of the sheet and a cd disc with all materials in the text editor «word 7.0 (97, 2000) for windows «(the size is 12 points, the headset is times new roman / kz times new roman).*

*2. The article is signed by all authors. The usual length of the article, including the annotation, literature, tables and drawings, should not exceed 10,000 words.*

*3. The article should be accompanied by a review of the doctor or candidate of sciences for authors who do not have a scientific degree.*

*4. Articles must be executed in strict accordance with the following rules:*

- *International rubric of scientific and technical information (IRSTI);*
- *Affiliation with the author's place of work (without instructions of regalia and position), size - 12 points, headset - arial (for Russian, English and German languages), kz arial (for Kazakh), paragraphed;*
- *The name of the section in which the article is placed;*
- *Article title: size - 14 points, headset - times new roman cyr (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), title, fat, paragraph;*
- *The abstract should contain not less than 100 words (100-150 words) in Kazakh, Russian and English languages: size - 10 points, headset - times new roman (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), italics, left-right indent - 1 cm, single line spacing. The abstract should state the reason for the study and the importance of its results. We need to start with a proposal that contains the main information about the study, and then write a brief summary of your work, goals and methods (if the article is focused on methods or techniques) and draw conclusions. In the last sentence, write a conclusion that should be accessible to readers;*
- *Keywords not less than 3-4;*
- *The text of the article: size - 12 points, headset - times new roman (for Russian, English and German languages), kz times new roman (for Kazakh language), one and a half interlaced interval. The text should begin with a brief introduction, which describes the importance of the study. Technical terms, abbreviations and initials should be defined;*
- *The list of references used (references and notes in the manuscript are indicated by end-to-end numbering and are enclosed in square brackets) should include new sources. The list of literature should be issued in accordance with GOST 7.1-84.- for example:*

**LITERATURE**

1. Author. Title of the article // name of the journal. The year of publishing. Volume (for example, item 26.) Number (for example, No. 3.) Page (for example, page 34. Or page 15-24.)

2. Andreeva SA Title of the book. Place of publication (for example, м. :) publishing house (for example, science,), year of publication. The total number of pages in the book (for example, 239 seconds.) Or a specific page (for example, page 67.)

3. Petrov i.I. Thesis title: dis. Cand. Biologist. Science. М.: the name of institute, year. Number of pages.

4. C.christopoulos, the transmisson-line modelling (tml) metod, piscataway, nj: ieee press, 1995.

On a separate page (in paper and electronic versions) information about the author is given:

- Full name. Completely, academic degree and academic title, place of work (for publication in the section «our authors»);

- full postal addresses, office and home telephone numbers, e-mail (for communication with the editorial staff and authors are not published);

- the name of the article and the surname (s) of the author (s) in Kazakh, Russian and English (for «content»).

5. Illustrations. The list of figures and the captions to them are presented separately and do not include the general text of the article. On the back of each picture you should indicate the number, picture name, author's name, article title. On the CD, pictures and illustrations in the .tif or .jpg format with a resolution of at least 300 dpi (files named «pic1», «pic2», «pic3», etc.).

6. Mathematical formulas must be typed in the Microsoft Equation Editor (each formula is one object). Only the formulas referred to should be numbered.

7. The author reviews and visits the article's galleys and is responsible for the content of the article.

8. The editorial board does not deal with the literary and stylistic processing of the article. Manuscripts and cd disks are not returned. Articles that are issued in violation of the requirements are not accepted for publication.

9. The manuscript and cd disc with materials should be sent to:

140002, Republic of Kazakhstan, Pavlodar, ul. Mira, 60,

Pavlodar State Pedagogical University,

Scientific Center of Biocenology and Ecological Research.

Tel. 8 (7182) 552798 (ext 2-63).

e-mail: mikhailk99@gmail.com

Our requisites:

«Pavlodar State Pedagogical Institute»

BIN 040340005741

ИК kz609650000061536309

АО «fortebank»

БИК irtykzka

Окпо 40200973

КБЕ 16

## **РЕКВИЗИТЫ**

**РГП на ПХВ «Павлодарский государственный педагогический институт» МОН РК**

**БИН 040340005741**

**ИИК №KZ609650000061536309**

**АО ForteBank («Альянс Банк»)**

**БИК IRTYKZKA**

**ОКПО 40200973**

**КБЕ 16**

*Компьютерде беттеген: Н. Құдайбергенова  
Корректорлар: Р. Қайсарина, С. Әбдуалиева  
Теруге 03.03.2017 ж. жіберілді. Басуға 03.04.2017 ж. қол қойылды.  
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.  
Көлемі 3,6 шартты б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Тапсырыс №1063*

*Компьютерная верстка: Н. Кудайбергенова  
Корректоры: Р. Кайсарина, С. Абдуалиева  
Сдано в набор 03.03.2017 г. Подписано в печать 03.04.2017 г.  
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.  
Объем 3,6 уч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Заказ №1063*

**Редакционно-издательский отдел  
Павлодарского государственного педагогического института  
140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.  
e-mail: rio@ppi.kz  
тел: 8 (7182) 55-27-98**