

ISSN 1684-940X (Print)  
ISSN 2789-1534 (Online)



Павлодар педагогикалық  
университетінің ғылыми журналы  
Научный журнал Павлодарского  
педагогического университета

---

*2001 жылдан шығады*  
*Издается с 2001 года*

# ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

2 2022

---

---

---

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

КУӘЛІК

2008 жылы 25 наурызда

№9077-Ж

бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы  
Қазақстанның Мәдениет, ақпарат министрлігі берген.  
Журнал жылына 4 рет шығарылады. Жаратылыстану-ғылыми бағыттағы мақалалар  
қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарияланады.

---

---

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

**Бас редактор:**

Б.Қ. Жұмабекова, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

**Жауапты хатшы:**

М.Т. Каббасова (Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

**Редакциялық алқа мүшелері**

А.А. Банникова, биология ғылымдарының докторы  
(М.В. Ломоносов атындағы ММУ, Ресей)

В.Э. Березин, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(ҚР БФМ Микробиология және вирусология институты, Қазақстан)

Р.И. Берсимбай, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі  
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)

Ч. Дуламсурен, биология ғылымдарының докторы  
(Георг-Августтің Гёттинген университеті, Германия)

И.А. Кутырев, биология ғылымдарының докторы  
(РФА СБ Жалпы және эксперименттік биология институты, Ресей)

А.Э. Кучбасев, биология ғылымдарының докторы  
(Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Зоология институты)

С. Мас-Кома, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Валенсия Университеті, Испания)

Ж.М. Мукатаева, биология ғылымдарының докторы  
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)

И.Р. Рахимбаев, биология ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корр. мүшесі  
(Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Қазақстан)

А.В. Суров, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(А.Н. Северцов атындағы Экология және эволюция мәселелері институты, Ресей)

Н.Е. Тарасовская, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

Ж.К. Шаймарданов, биология ғылымдарының докторы, профессор  
(Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Қазақстан)

**Техникалық хатшы:**

Г.С. Салменова

---

---

Материалдар мен жарнаманың растығы үшін авторлар мен жарнама берушілер жауап береді.

Жарияланым авторларының пікірі әрдайым редакцияның пікірімен сәйкес келе бермейді.

Редакция материалдарды қабылдамау құқығын өзіне қалдырады.

Журнал материалдарын пайдалану кезінде «Қазақстанның биологиялық ғылымдарына» сілтеме жасау міндетті.

© ППУ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

**о постановке на учет средства массовой информации  
№9077-Ж**

**выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан  
25 марта 2008 года**

**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 педагогический университет, Казахстан)**

**Ответственный секретарь:**

**М.Т. Каббасова (Павлодарский педагогический университет, Казахстан)**

**Члены редакционной коллегии**

- А.А. Банникова, доктор биологических наук (МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия)**  
**В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор  
(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, Казахстан)**  
**Р.И. Берсимбай, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК  
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)**  
**Ч. Дуламсурен, доктор биологических наук  
(Геттингенский университет Георга-Августа, Германия)**  
**И.А. Кутырев, доктор биологических наук  
(Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Россия)**  
**А.Э. Кучбоев, доктор биологических наук  
(Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан, Узбекистан)**  
**С. Мас-Кома, доктор биологических наук, профессор (Университет Валенсии, Испания)**  
**Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук (ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)**  
**И.Р. Рахимбаев, доктор биологических наук, профессор, чл.-корр. НАН РК  
(Институт биологии и биотехнологии растений, Казахстан)**  
**А.В. Суров, доктор биологических наук  
(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Россия)**  
**Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук, профессор  
(Павлодарский педагогический университет, Казахстан)**  
**Ж.К. Шаймарданов, доктор биологических наук, профессор  
(Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, Казахстан)**

**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.

© ППУ

**BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN**

**CERTIFICATE**

**about registration of mass media**

**№9077-Ж**

**Issued by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan**

**March 25, 2008**

**The journal is published 4 times a year. Articles of natural science direction are published  
in Kazakh, Russian and English languages.**

---

---

**THE EDITORIAL BOARD**

**Chief Editor:**

*B.K. Zhumabekova, Doctor of Biological Sciences  
(Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

**Executive Secretary:**

*M.T. Kabbassova (Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

**Members of the editorial board**

*A.A. Bannikova, Doctor of Biological Sciences  
(Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russia)*

*V.E. Berezin, Doctor of Biological Sciences, Professor  
(Institute of Microbiology and Virology, Kazakhstan)*

*R.I. Bersimbaev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National  
Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan (Eurasian National University  
named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)*

*Ch. Dulamsuren, Doctor of Biological Sciences  
(Georg-August University of Göttingen, Germany)*

*I.A. Kuttyrev, Doctor of Biological Sciences (Institute of general and experimental biology,  
Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Russia)*

*A.E. Kuchboev, Doctor of Biological Sciences  
(Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan)*

*S. Mas-Coma, Doctor of Biological Sciences, Professor (University of Valencia, Spain)*

*Zh.M. Mukataeva, Doctor of Biological Sciences  
(Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)*

*I.R. Rakhimbaev, Doctor of Biological Sciences, professor, corr. member of the National  
academy of sciences of the Republic of Kazakhstan  
(Institute of Plant Biology and Biotechnology, Kazakhstan)*

*A.V. Surov, Doctor of Biological Sciences  
(Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov,  
Russian academy of sciences, Russia)*

*N.E. Tarasovskaya, Doctor of Biological Sciences, Professor  
(Pavlodar Pedagogical University, Kazakhstan)*

*Zh.K. Shaimardanov, Doctor of Biological Sciences, professor  
(East Kazakhstan Technical University named after D. Serikbayev, Kazakhstan)*

**Technical secretary:**

*G.S. Salmenova*

---

---

The authors and advertisers are responsible for the accuracy of the materials and advertising.

The opinion of the authors of publications does not always coincide with the opinion of the editorial board.

The editorial board reserves the right to reject the materials.

When using the materials of the journal, the reference to «Biological sciences of Kazakhstan» is mandatory.

© PPU

## МАЗМҰНЫ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

К.М. Аубакирова К.К. Айтлесов А.А. Камбарбекова М.С. Кулатаева С.Ж. Сатканов З.А. Аликулов	<i>Молибдоферменттерді in vivo жағдайында сырттан берілген молибдатпен активтендіру арқылы аквапоникадағы балықтың сапасын арттыру</i>	8
---	--	---

### ЗООЛОГИЯ

Г.Е. Асылбекова Е.А. Мұсылманбек	<i>Павлодар облысы, Тереңкөл ауданы ескі Ертіс тармағының ихтиофаунасы және жемішөп базасы</i>	18
П.А. Есенбекова А.Ж. Берденқұлова Н.І. Уәлихан Ж.Ғ. Әлиева	<i>Барсақелмес Мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының Репатототогрға жартылай қаттықанаттыларының алуантүрлілігі</i>	27

### ЭКОЛОГИЯ

Ш.Ш. Хамзина В. Тулеубекова	<i>Рекреациялық жүктемелер Баянауыл мемлекеттік ұлттық паркінің табиғи ортасының өзгеру факторы ретінде</i>	38
В.Т. Айрапетян А.Дж. Минасян А.Г. Хачатрян Л.М. Аванесян	<i>Орман ағаштарын кесудің кіші сүтқоректілер популяциясына әсері (Арцах Республикасының Мартакерт ауданының тау бөктеріндегі аймағын мысал ретінде)</i>	53

### БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ

Н.П. Корогод С.Е. Сулеимонова Е.Ю. Варлакова	<i>Биология сабағында «төңкерілген сынып» заманауи технологиясын енгізу</i>	63
--	---	----

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР	70
----------------------------	----

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША «ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ	76
--	----

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОТЕХНОЛОГИЯ

К.М. Аубакирова К.К. Айтлесов А.А. Камбарбекова М.С. Кулатаева С.Ж. Сагканов З.А. Аликулов	<i>Улучшение качества рыб в аквапонике in vivo активацией молибдоферментов экзогенным молибдатом</i>	8
---	--	---

### ЗООЛОГИЯ

Г.Е. Асылбекова Е.А. Мұсылманбек	<i>Ихтиофауна и кормовая база протоки старого Иртыша Теренкольского района Павлодарской области</i>	18
П.А. Есенбекова А.Ж. Берденқұлова Н.І. Уәлихан Ж.Ғ. Әлиева	<i>Разнообразие полужесткокрылых инфраотряда Pentatomomorpha Барсакельмесского государственного национального природного заповедника</i>	27

### ЭКОЛОГИЯ

Ш.Ш. Хамзина В. Тулеубекова	<i>Рекреационные нагрузки как фактор изменения природной среды Баянаульского государственного национального парка</i>	38
В.Т. Айрапетян А.Дж. Минасян А.Г. Хачатрян Л.М. Аванесян	<i>Влияние вырубки лесов на популяцию малых млекопитающих (на примере предгорной зоны Мартакертского района Республики Арцах)</i>	53

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Н.П. Корогод С.Е. Сулеменова Е.Ю. Варлакова	<i>Внедрение современной технологии «Перевернутый класс» на уроке биологии</i>	63
---	--	----

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	72
---------------------	----

РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА» ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ	82
--	----

## CONTENT

### BIOTECHNOLOGY

- K.M. Aubakirova**  
**K.K. Aytlesov**  
**A.A. Kambarbekova**  
**M.S. Kulatayeva**  
**S.Zh. Satkanov**  
**Z.A. Alikulov**
- Improvement of fish quality in aquaponics in vivo by activation of molybdenumenzymes with exogenous molybdate* 8

### ZOOLOGY

- G.E. Asylbekova**  
**E.A. Musylmanbek**
- Ichthyofauna and feeding base of the old Irtysh channel of Terengulsky district Pavlodar region* 18

- P.A. Esenbekova**  
**A.Zh. Berdenkulova**  
**N.I. Ualikhan**  
**Zh.G. Aliyeva**
- Diversity of hemiptera of the infraorder Pentatomomorpha of the Barsakelmes State National Nature Reserve* 27

### ECOLOGY

- Sh.Sh. Khamzina**  
**V. Tuleubekova**
- Recreational loads as a factor of changing the natural environment of the Bayanaul State National Park* 38

- V.T. Ayrapetyan**  
**A.Dzh. Minasyan**  
**A.G. Khachatryan**  
**L.M. Avanesyan**
- The Effects of Deforestation on the Coexistence of Small Mammals (on the Example of the Foothill Zone of Martakert Province)* 53

### BIOLOGICAL EDUCATION

- N.P. Korogod**  
**S.E. Suleimenova**  
**E.Y. Varlakova**
- Implementation of modern technology «Flipped classroom» in a biology lesson* 63

- INFORMATION ABOUT AUTHORS** 74

- GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL «BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN» FOR MANUSCRIPT PREPARATION** 90

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЫБ В АКВАПОНИКЕ *in vivo* АКТИВАЦИЕЙ МОЛИБДОФЕРМЕНТОВ ЭКЗОГЕННЫМ МОЛИБДАТОМ**

**К.М. Аубакирова<sup>1</sup>, К.К. Айтлесов<sup>1</sup>, А.А. Камбарбекова<sup>1</sup>, М.С. Кулатаева<sup>1</sup>,  
С.Ж. Сатканов<sup>1</sup>, З.А. Аликулов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,  
г. Нур-Султан, Казахстан

**Аннотация**

В обзоре рассказывается о роли молибденовых ферментов, таких как ксантиноксидаза и альдегидоксидаза в рыбе. Эти ферменты играют важную роль в окислительном стрессе у животных, в том числе у рыб. Активность ферментов можно ингибировать вольфрамом – химическим аналогом молибдена, подавляемым извне. Таким образом, изменение активности этих ферментов в *in vivo* позволяет регулировать уровень окислительного стресса, присутствующего в рыбе. Результаты многочисленных исследований показывают, что отсутствие или недостаток молибдена в корме или в питьевой воде приводит к образованию неактивных форм КО и АО в органах животных. Кроме того, при дефиците молибдена эти ферменты (животных и растений) необратимо ингибируются тяжелыми металлами. Поэтому КО и АО животных для активности абсолютно требуют достаточное количество молибдена. Поскольку КО и АО наземных животных обладают вышесказанными активностями, мы предполагали, что молибдоферменты рыб также могут восстанавливать нитраты и нитриты, а также трансформировать гетероциклические пестициды.

**Ключевые слова:** рыба, молибдоферменты, ксантиноксидаза, молибден, окислительный стресс.

**Введение.** Молекулярный кислород ( $O_2$ ) в своем основном состоянии относительно неактивен, но он способен вызывать летальные реактивные возбужденные состояния в виде свободных радикалов и производных. Общеизвестно, что экологический, или антропогенный стресс приводит к увеличению продукции активных форм кислорода (АФК) в живых организмах. Хотя кислород ( $O_2$ ) необходим для существования и выживания аэробной жизни, он в определенных условиях у живых организмов вызывает различные физиологические проблемы, комплексно называемые «окислительным стрессом» [1]. Изменения гомеостаза организмов обычно происходят в результате окислительного стресса. Накопленные данные свидетельствуют о том, что окислительный стресс играет центральную роль в патогенезе многих заболеваний. АФК включают синглетный кислород ( $^1O$ ), супероксидный радикал ( $^{\cdot}O_2$ ), перекись водорода ( $H_2O_2$ ) и гидроксильный радикал (ОН). Все эти активные формы кислорода чрезвычайно реакционноспособны и цитотоксичны во всех организмах. Эти высокореактивные виды, в частности, синглетный кислород и гидроксильный радикал без разбора и практически быстро атакуют макромолекулы, приводя к повреждению мембран клеток и основных внутриклеточных органелл, инактивации ферментов и гормонов, повреждению ДНК, мутациям и часто непоправ-



мой метаболической дисфункции и гибели клеток [2].

Окислительные реакции в клетках всех организмов, потребляющих кислород, в том числе и проходящих через цепь переноса электронов, характеризуются устойчивым образованием кислородных радикалов. АФК участвуют в нормальных физиологических процессах, таких как нейтрофильная атака, овуляция, лютеолиз и конденсация сперматозоидов. В клетках накопление АФК уравнивается одинаковой скоростью ферментативными и неферментативными антиоксидантами. Антиоксидантные ферменты, такие как каталаза, супероксиддисмутаза, пероксидаза, глутатионпероксидаза и глутатион S-трансфераза, играют исключительную роль в контроле окислительного состояния клеток и тканей [3].

Эндогенная аскорбиновая кислота, глутатион, альфа-токоферол и мочевая кислота, как известно, являются основными неферментативными антиоксидантами и поглотителями свободных радикалов у животных. Потребность клеток в способности к регенерации антиоксидантов постоянна, и если она не удовлетворяется, возникает окислительный стресс, приводящий к патофизиологическим явлениям и патогенезу многих заболеваний. Повышенный окислительный стресс вызван не только ускоренным образованием свободных радикалов кислорода, но и снижением нейтрализации этих молекул [4]. Механизмы клеточной защиты связаны с промежуточным метаболизмом для непрерывного снабжения энергией, восстанавливаемыми эквивалентами и их предшественниками, и зависят от диетического снабжения метаболическими предшественниками антиоксидантов или их готовыми формами и необходимыми молекулами для поддержания гомеостаза и

обеспечения оптимального функционирования клеток.

Поэтому для разработки стратегий антиоксидантной терапии животных необходимы более глубокие знания о свободных радикалах, их механизмах токсичности и антиоксидантной регуляции. Понимание механизмов образования и снижение уровня АФК может привести к значительному улучшению успешности процессов адаптации животных к стрессам окружающей среды и их устойчивости к токсическим загрязнителям, их биотрансформации и лечению заболеваний [5, 6].

### **Материалы и методы**

**Источники кислородных радикалов *in vivo*.** Существуют различные способы образования свободных радикалов в клетке. Фосфолипидно-белковый состав мембран плазмы и межклеточных органелл не остается неизменным при изменении внешней среды. Вполне вероятно, что стрессы окружающей среды могут вызвать некоторые изменения в целостности мембранных липидных бислоев и мембраносвязанных белков. Это приводит также к нарушению взаимодействия мембраносвязанных и цитозольных ферментов. Некоторые из АФК, образующиеся *in vivo*, может быть вызван такими изменениями в мембране. Некоторые электроны, например, из функционирующих митохондрий, проходя через дыхательную цепь, утекают с носителей электронов на кислород, переводя его до супероксида ( $O_2$ ) [7].

Экзогенные токсичные химические вещества, такие как ксенобиотики и тяжелые металлы, при поглощении их животными также могут непосредственно генерировать активированный кислород и АФК. Переходные металлы участвуют в образовании других АФК в биологических системах. Эти реакции начинаются с дисмутации супероксида до перекиси водорода с помощью антиоксидант-

ного фермента – супероксиддисмутазы. Супероксид и перекись водорода затем в присутствии Fe и Cu реагируют с образованием гидроксильных радикалов в реакции Хабера-Вайса. Тиолы (эндогенный цистеин и глутатион - GSH) также могут окисляться кислородом в присутствии этих переходных металлов, образуя серосодержащие радикалы. Таким образом, повышенные уровни переходных металлов могут привести к окислительному повреждению, а это может способствовать их токсичности. С другой стороны, выработка супероксида важна для того, чтобы позволить фагоцитам убивать некоторые бактериальные штаммы, которые они поглощают.

**Окислительный стресс и перекисное окисление липидов.** Кислородные радикалы, в частности, гидроксильные радикалы непосредственно взаимодействуют с полиненасыщенными жирными кислотами, что приводит к перекисному окислению липидов в клеточных мембранах. Перекисное окисление липидов является симптомом, наиболее легко приписываемым окислительному повреждению, которое приводит к разрушению липидов и нарушению функции мембран. Полиненасыщенные жирные кислоты наиболее подвержены перекисному окислению. Жирнокислотный состав плазматической мембраны не остается постоянным при тепловой адаптации животных [8].

#### **Результаты и их обсуждение**

**Роль гидроксилаз молибдена в окислительном стрессе.** Молибденсодержащие гидроксилазы, такие как ксантиноксидаза (ХО) и альдегидоксидаза (АО) у человека и животных в настоящее время признаны основными цитозольными ферментами, играющими роль в воспалительном иммунном ответе, продуцирующем супероксидный радикал [9], детоксикации ксенобиотиков [10], а дегидрогеназная форма ксанти-

ноксидоредуктазы (XOR) является антиоксидантным ферментом, продуцирующим мочевую кислоту [11]. Было также обнаружено, что животное ХО катализирует восстановление нитрата до нитрита в аэробном состоянии с использованием своих природных субстратов. Таким образом, ХО и АО являются ключевыми компонентами в тонком балансе между окислителями и антиоксидантами и могут играть важную роль как в гомеостазе, так и в патофизиологии [12].

Гидроксилазы молибдена у животных включают ксантиноксидоредуктазу (XOR), АО и сульфитоксидазу (SO). Ксантиноксидаза (EC 1.1.3.22) и ксантинодегидрогеназа (EC 1.1.1.24) являются представителями семейства флавопротеинов гидроксилазы молибдена и представляют собой различные формы одного и того же генного продукта. Эти две формы ферментов и их реакции часто называют активностью XOR [13].

XOR показывает активность ксантинодегидрогеназы, а также ксантиноксидазы. Оксидазная форма фермента использует кислород в качестве акцептора электронов и производит супероксидные радикалы и перекись водорода в качестве побочных продуктов своей каталитической реакции. Дегидрогеназная форма использует окисленный NAD<sup>+</sup> в качестве акцептора электронов, и в этом случае АФК не образуются. Обе формы фермента используют гипоксантин или ксантин в качестве субстрата и производят мочевую кислоту. Хотя XOR известен как фермент, ограничивающий скорость катаболизма пуринов, было также показано, что он способен метаболизировать ряд ксенобиотических соединений, включая ряд противоопухолевых соединений, до их активных метаболитов [14].

ХО и АО – близкородственные ферменты со сходными молекулярными свойствами, но несколько различающи-

еся по субстратной специфичности, поэтому АО также катализирует окисление широкого спектра гетероциклических соединений, содержащих атомы азота [15]. Ферментативные и иммуногистохимические исследования показали распределение XO и АО преимущественно в печени, почках, кишечнике и легких исследуемых животных [16]. Третий Мо-фермент сульфитоксидаза, по-видимому, не способен окислять гетероциклические соединения, фермент катализирует окисление сульфита до сульфата. В реакции окисления сульфита происходит образование реакционноспособного радикала триоксида серы [17]. Однако роль серных радикалов, образующихся активностью SO, в окислительном состоянии клетки плохо изучена. У животных высокая активность SO наблюдалась в печени и почках [18].

Таким образом, в отличие от АФК-продуцирующих мембраносвязанных ферментов (НАДФН-оксидазы, ферментов дыхательной цепи и монооксигеназ цитохрома P450) XOR и АО являются цитозольными и поэтому остаются стабильными при перекисном окислении липидов. В исследованиях активность этих ферментов может регулироваться введением молибдена (активация) или вольфрама (ингибирование) [19].

**Превращение дегидрогеназной формы XOR в оксидазную.** Известно, что ксантиноксидаза не может образовываться у птиц, которые являются организмами, потребляющими много кислорода [20]. Птицы как наиболее потребляющие кислород организмы, имеют только дегидрогеназную форму фермента. Мы предполагаем, что рыбы, меньше потребляющие кислород могут иметь XOR в основном в оксидазной форме *in vivo*, то есть продуцировать больше кислородных радикалов [21].

Как сказано выше, XOR наземных животных обладают как ксантиндеги-

дрогеназной, так и оксидазной активностью. Активные формы кислорода продуцируются оксидазной формой XO. Таким образом, соотношение XDH/XO может играть важную роль в ряде патофизиологических состояний. В нормальных физиологических условиях 98% XOR наземных животных *in vivo* находится в дегидрогеназной форме, в то время как оксидазная форма достигает 66% от общего содержания XOR в зависимости от патологии ткани [22]. Несколько факторов могут увеличить превращение ксантиндегидрогеназы в оксидазную форму. К основным факторам относятся повышенное содержание субстрата, гипоксантина или ксантина, NAD<sup>+</sup> и доступность кислорода. Было показано, что NAD<sup>+</sup> почти полностью ингибирует образование супероксидного аниона [23]. NAD<sup>+</sup>, как акцептор электронов, участвует в реакции, которая не производит никакого свободного кислородного радикала, и эффективность этого кофактора может ингибировать превращение XDH в XO. Таким образом, истощение содержания NAD<sup>+</sup> в клетке является причиной превращения XDH в XO [24]. Ионы тяжелых металлов также обладает потенциалом модуляции превращения XDH в XO у животных [25].

У животных, получавших никотинамидную диету, форма XO в почках была больше, чем в контроле. Никотинамид известен как предпочтительный предшественник NAD [26]. Эти результаты свидетельствуют о том, что субстратная эффективность и ингибирование активности XDH коферментом NADH могут быть более важными в патогенезе, чем превращение XDH в форму XO [27]. Таким образом, низкий процент оксидазной формы подчеркивает, что основной функцией XOR является не выработка кислородных радикалов, а превращение ксантина в мочевую кислоту, которая может действовать как сильный анти-

оксидант [28]. Рассмотрено применение безпуриновой диеты с целью регулирования уровня окислительного стресса у животных. Следует отметить, что в отличие от ситуации с ХО, дегидрогеназная форма АО не была обнаружена *in vivo*, а попытки преобразовать АО в его дегидрогеназную форму известными методами лечения *in vitro* оказались безуспешными [29].

**Мочевая кислота как потенциальный антиоксидант.** Мочевая кислота, продукт реакций ХОР у животных, была признана потенциальным поглотителем АФК. Мочевая кислота может быть неферментативно окислена АФК с образованием аллантаина. Следует отметить, что аллантаин также является сильным антиоксидантом. Мочевая кислота является эффективным ингибитором АФК на уровнях, обнаруженных в плазме крови человека [30], а также значительно защищает от другого сильного окислителя – пероксинитрита [14], тогда как другие антиоксиданты являются защитными при концентрациях, превышающих те, которые обычно обнаруживаются в плазме крови [31]. Таким образом, ХО является своеобразным ферментом, по иронии судьбы продуцирующим как токсичный супероксид, так и потенциальный антиоксидант мочевую кислоту.

**Ингибирование образования АФК.** Одним из способов снижения образования АФК является ингибирование активности ХО *in vivo*. Было обнаружено, что мочевая кислота, продукт ХОР, является эффективным ингибитором образования супероксида и перекиси водорода ХО на уровнях, обнаруженных в плазме человека [29]. Следует выяснить, препятствует ли присутствие мочевой кислоты превращению ХДН в ХО или подавляет активность ХО, или просто нейтрализует кислородные радикалы.

Препарат на основе пурина аллопуринол широко используется в качестве эффективного ингибитора обеих активностей ХОР. Аллопуринол, вводимый внутривентриально, снижает перекисное окисление липидов на слизистой поверхности желудка. Низкопуриновая диета делает возможным медикаментозное исключение аллопуринола не только у животных и человека [31, 32], но и, возможно, у рыб.

Было показано, что вскармливание рыб пуриновой (гипоксантиновой) диетой приводит к снижению образования АФК [16]. Кроме того, когда рыб кормили дополнительными свободными пуринами, было показано, что аденин является мощным ингибитором потребления корма и роста [19, 20]. Таким образом, пищевая значимость свободного диетического аденина по сравнению с аденином, связанным с нуклеиновыми кислотами, в рационе является важным фактором при разработке состава кормов для рыб в рамках нашего проекта.

Было обнаружено, что обогащенная вольфрамом диета ингибирует активность ксантиноксидазы у животных [33]. Вольфрам как химический аналог молибдена может легко заменить последний в активном центре фермента, и ХОР становится неактивным. Многочисленные эксперименты показали, что кормление крыс богатой вольфрамом диетой или аллопуринолом значительно снижает печеночную активность ХО и уменьшает рост внутриклеточной продукции свободных радикалов [34]. Однако ингибирование ХОР вольфрамом, аллопуринолом и другими пуриновыми ингибиторами предотвращает образование мочевой кислоты, потенциального антиоксиданта. Поэтому эксперименты по ингибированию вольфрамом будут направлены для выяснения точной роли потенциальных антиоксидантов – мочевой кислоты и аллантаина в устойчиво-

сти рыб к условиям, вызывающим окислительный стресс. Активация или ингибирование активности XOR у животных *in vivo* достигается с использованием корм или питьевой воды, содержащих оптимальные концентрации молибдата или волфрамата [35, 32].

**Является ли кормовой вольфрам токсичным?** Поиск по литературным источникам показывает, что среди вольфрамсодержащих химических веществ только так называемый «твердый металл», смесь кобальта и карбида вольфрама, была признана очень токсичной [15]. В ряде исследований показано, что оксианионы, такие как ванадат, вольфрамат и молибдат, вызывают инсулиноподобное действие на животных, стимулируя рецептор инсулина [18]. Результаты неконтролируемых исследований на добровольцах, накопленные в Японии, также свидетельствуют о том, что вольфрамат эффективно регулирует сахарный диабет без обнаруживаемых побочных эффектов. Поскольку эти оксианионы естественным образом существуют в организмах, оксианионную терапию (пероральное введение), можно считать ортомолекулярной медицинской, жизнеспособной альтернативой химиотерапии [20]. Следует отметить, что соли молибдена оказались нетоксичными и дали умеренно положительные результаты как *in vitro* в клетках человека, так и *in vivo* у мышей [27].

**Является ли кормовой молибден токсичным?** Воздействие Мо до 20 мг л<sup>-1</sup> не активировало реакцию кортизола плазмы у молоди радужной форели через 8, 24 и 96 ч во время воздействия. Результаты этого исследования согласуются с данными 168-часовой конечной точки воздействия Мо на 25 или 250 мг л<sup>-1</sup> у лосося кокани, сообщающими об отсутствии различий в уровнях кортизола в плазме крови между подвергшимися воздействию Мо и контрольными ры-

бами [30, 33]. Не было никакой реакции в печени, жабрах, сердце или эритроцитах молодых рыб, подвергнутых воздействию максимум 20 мг л<sup>-1</sup>, или в печени и жабрах мальков, подвергнутых воздействию максимум 1000 мг л<sup>-1</sup>. Воздействие Мо в концентрациях до 1000 мг л<sup>-1</sup> не вызывало усиления регуляции антиоксидантных ферментов в печени или жабрах радужной форели [3, 30, 33]. Существует уверенность в том, что отсутствие индукции в ответ на острое воздействие Мо у форели не отражает сниженной способности рыб активировать стрессовую реакцию. Тот факт, что Мо не увеличивал экспрессию антиоксидантного фермента, также говорит о том, что этот металл не способен индуцировать воспалительную реакцию. Поэтому можно предположить, что Мо в концентрациях, испытанных в данном исследовании, не вызывает обнаруживаемой протеотоксичности. Результаты исследования согласуются с предыдущими исследованиями, демонстрирующими, что повышение уровня Мо не воспринимается рыбами как токсическая угроза [3].

**Оксид азота и Мо-ферменты.** Установлено, что оксид азота (NO), газ, контролирует, казалось бы безграничный диапазон функций у животных. Хорошо известно, что оксид азота синтезируется из незаменимой аминокислоты L-аргинина буквально в клетках с головы до ног. Ключевым ферментом в образовании NO является синтаза оксида азота (NO-синтаза). Растет число как патофизиологических, так и экспериментальных данных, свидетельствующих о том, что активация иммунной системы, будь то локальная или системная, связана с повышенной выработкой NO.

Индукция NO-синтазы у рыб демонстрировалась внутрибрюшинно введенными живыми клетками патогенов или бактериальными липополисахаридами

(LPS) и коррелировала со значительным повышением бактерицидной активности фагоцитов [34, 35]. Кроме того, при инкубации животных макрофагов с NO или ксантиноксидазой (в качестве генератора супероксида) и патогенными бактериями активированные макрофаги становились цитотоксичными по отношению к патогену [5].

Роль супероксидного аниона и NO в механизме защиты хозяина от патогена *Salmonella typhimurium* была изучена с акцентом на ксантиноксидазу в качестве продуцента этого кислородного радикала. Временной профиль продукции NO в печени соответствовал профилю активности XO. Когда инфицированным мышам вводили ингибиторы XO, такие как аллопуринол, смертность мышей значительно увеличивалась, а рост бактерий значительно усиливался. Аналогичное обострение инфекции было получено при ингибировании NO-синтазы мышей. Эти результаты свидетельствуют о том, что XO и NO играют важную роль в антимикробном механизме против *S. typhimurium* у мышей [29].

NO также приводит к образованию потенциально токсичных видов, таких как пероксинитрит (ONOO-) и другие активные виды оксидов азота. Биологический эффект ONOO- зависит от относительных скоростей образования NO и супероксида [13]. Высокореактивный пероксинитрит, оказывающий вредное воздействие на клетки, также может быть важным бактерицидным соединением. Кроме того, было обнаружено, что пероксинитрит обладает потенциалом превращения XDH в XO, и что этот эффект может играть важную роль в регуляции антимикробной защиты при фи, коррелирующей с цитотоксическим действием пероксинитрита [22]. Таким образом, NO и супероксид, продуцируемые XO, по-видимому, являются медиаторами воспаления и поэтому изучают

механизмы их взаимодействия у рыб. Взаимодействия NO (или NO-синтазы) и XO (вероятно, также АО), несомненно, являются очень сложными процессами, и мы рассматриваем изучение взаимосвязей между NO, пероксинитритом и супероксидными продуктами у рыб.

**Значение липоевой кислоты в окислительном стрессе.** Альфа-липоевая кислота, которая играет важную роль в митохондриальных дегидрогеназных реакциях в качестве кофермента, в последнее время получила значительное внимание в качестве антиоксиданта. На клеточном, тканевом и организменном уровнях пищевая экзогенная липоевая кислота непосредственно изменяла окислительно-восстановительное состояние тканей, поглощая все свободные радикалы и косвенно усиливая антиоксидантную и антиоксидантную ферментативную защиту [21]. Хотя уровень дигидролипоевой кислоты в 100 раз ниже, чем глутатиона, его клеточная концентрация может быть ответственна за модуляцию общего клеточного уровня тиола [7].

У животных NADH в большей степени способствует снижению (на 70-90%) экзогенно поступающей липоевой кислоты через дигидролипоамиддегидрогеназу [8]. Таким образом, альфа-липоат снижает уровень NADH в клетке, используя его в качестве кофактора для собственного процесса восстановления, в то время как при окислительном стрессе липоат может быть защищен прямой очисткой свободных радикалов и рециркуляцией других антиоксидантов из их окисленной формы. Снижение митохондриального и цитозольного соотношений NAD<sup>+</sup>/NADH полностью или частично корректировалось DL-альфа-липоевой кислотой. Защитная роль липоата против окислительного стресса может быть объяснена тем фактом, что липоат может кор-

ректировать повышенное соотношение NADH/NAD<sup>+</sup>, облегчая регенерацию NADH из NADH через дегидрогеназную реакцию и таким образом липоат может изменять клеточный баланс NADH/NAD<sup>+</sup>. Это очень важно, потому что высокие уровни NAD<sup>+</sup> в клетках поддерживают XOR в дегидрогеназной форме. Кроме того, стареющее сердце животных подвергается повышенному митохондриально-индуцированному окислительному стрессу, который значительно ослабляется добавлением липоевой кислоты [25].

Метаболический антиоксидант липоевая кислота – это низкомолекулярное липофильное вещество, которое легко усваивается клетками из рациона. В то время как другой важный гидрофильный антиоксидант, глутатион, который, как предполагается, регулирует баланс NAD<sup>+</sup>/NADH, не может быть непосредственно поглощен клетками животных. Альфа-липоат поглощается и восстанавливается в клетках и тканях до дигидролипоата, который также экспортируется во внеклеточную среду и следовательно, обеспечивается защита как внутриклеточной, так и внеклеточной среды [17].

Такая проницаемость липоата через мембрану и наличие дитиоловых групп в его молекуле имеют важное значение при детоксикации тяжелых металлов. Установлено, что дитиолы обладают большим потенциалом в хелатировании двухвалентных металлов, чем монотиолы [11]. Липоат может хелатировать, детоксицировать и мобилизовывать тяжелые металлы из организма [12]. Таким образом, терапевтический потенциал липоевой кислоты будет оцениваться с точки зрения ее влияния на клеточный восстановительный эквивалентный гомеостаз, и мы считаем липоевую кислоту идеальным веществом для лечения физиологических нарушений, связан-

ных со свободными радикалами и процессами тяжелых металлов у животных.

**Заключение.** Таким образом, создание кормов, содержащих пуриновые предшественники, липоевую кислоту и *in vivo*, активация молибдоферментов в клетках внутренних органов является главной задачей исследования для получения качественных рыбных продуктов.

**Источник финансирования.** Статья выполнена по проекту AP09260589 «Разработка инновационной биотехнологии получения экологически чистой продукции аквабиоккультуры для интеграции в научный и образовательный процесс» в рамках грантового финансирования Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

#### Список использованных источников

1. Becker D. Enk A. Braeuningner W. Knop J. 1995. *Hautarzt*. 46(5): 343-345.
2. Cabre F. Marin C. Cascante M. Canela E. 1990. *Biochem. Medic. Metabol. Biol.* 43(2): 159-162.
3. Chelsea D. Ricketts, William R. Bates, and Scott D. Reid (2015). *The Effects of Acute Waterborne Exposure to Sublethal Concentrations of Molybdenum on the Stress Response in Rainbow Trout, Oncorhynchus mykiss. PLoS One.* 2015; 10(1): e0115334.
4. Constantin D. Bini A. Meletti E. Moldeus P. Monti D. Tomasi A. 1996. *Mechanism of Aging and Development.* 88(1-2): 95-109.
5. Fernandes P. Assreuy J. 1997. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 30(1): 93-99.
6. Frederiks W. Bosch K. 1996. *Hepatology.* 24(5): 1179-1184.
7. Han D. Tritschler H. Packer L. 1995. *Bioch. Bioph. Res. Comm.* 207(1): 258-264.

8. Haramaki N. Han D. Handelman G. Tritschler H. Packer L. 1997. *Radical Biol. Med.* 22(3): 535-542.
9. Hellsten Y. Tullson P. Richter E. Bangsbo J. 1997. *Free Rad. Biol. Med.* 22(1-2): 169-174.
10. Hille R, Hall J, Basu P (2014) *The mononuclear molybdenum enzymes.* *Chem Rev* 114: 3963–4038.
- 11 Hireide M. Chen Z. Kawagushi H. 1996. *Talanta.* 43(7): 1131-1136.
12. Keith R. Setiarahardjo I. Fernando Q. Aposhian H. Gandolfi A. 1997. *Toxicol.* 116(1-3): 67-75.
13. Kelm M. Dahmann R. Wink D. Feelish M. 1997. *J. Biol. Chem.* 272(15): 9922-9932.
14. Klandorf H. Rathore D. Igbal M. Shi X. Van Dyke K. 2001. *Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol.* 129(2): 93-104. 117 Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы - Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2016, №4
15. Lison D. Lauwerys R. Demedts M. Nemery B. 1996. *Eur. Resp. J.* 9(5): 1024-128.
16. Orue S. Balcells J. Guada J. Castrillo C. 1995. *Brit. J. Nutr.* 73(3): 375-385.
17. Pristos C. 2000. *Chem. Biol. Interact.* 129(1-2): 195-208.
18. Pugazhenth S. Tanha F. Dahl B. Khandelwal R. 1996. *Arch. Biochem. Biophys.* 335(2): 273-282.
19. Ramsay G. Winfree R. Hughes S. 1992. *Aquaculture.* 108(1-2): 97-110.
20. Reid SD (2002) *Physiological impact of acute molybdenum exposure in kokanee salmon (Oncorhynchus nerka).* *Comp Biochem Physiol C* 133: 355–367.
21. Roy S. Sen C. Tritschler H. Packer L. 1997. *Biochem. Pharmacol.* 53(3): 393-399.
- 22 Sakuma S. Fugimoto Y. Sakamoto Y. Uchiyama T. Yoshioka K. Nishida H. Fugita T. 1997. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* 230(2): 476-279.
23. Shenkar R. Abraham E. 1997. *Am. J. Resp. Cell& Mol. Biol.* 16(2): 145-152.
24. Stark A. Glass G. 1997. *Environ. Molec. Mutagen.* 29(1): 63-72.
25. Suh J. Shigeno E. Morrow J. Cox B. Rocha A. Frei B. Hagen T. 2001. *FASEB Jour.* 15(3): 700-70.
26. Terada L. Repine J. Piermattei D. Hyberston B. 1997. *J. Appl. Physiol.* 82(3): 913-917.
27. Titenko-Holland N. 1998. *Environ. Mol. Mutagen.* 32(3): 251-259.
28. Turner N. Doyle W. Ventom A. Bray R. 1995. *Eur. J. Biochem.* 232(2): 646-657.
29. Umezawa K. Akaike T. Fujii S. Suga M. Setoguchi K. Ozawa A. Maeda H. 1997. *Infect. Immun.* 65(7): 2932-2940.
30. United States Geological Survey (2009) *Mineral Commodity Summary: Molybdenum, Available.*
31. Mingjing Cao, Rong Cai, Lina Zhao, Chunying Chen. 2021. *Nature Nanotechnology.*
32. Мухамеджанова А.С., Шалахметова Г.А., Аликулов З. 2017. *Известия Национальной Академии Наук РК.* ISSN 2224-5308. . 2017. Том 5, № 323. Сmp.235-241.
33. Waring W. Webb D. Maxwell S. 2001. *Cardiovasc. Pharmac.* 38(3): 365-371.
34. Wright R. Weigel L. Varellagarcia M. Vaitaitis G. Repine J. 1997. *Redox Report.* 3(3): 135-144.
35. Wu X. Wang M. 1995. *J. Nutr.* 125(7): 1841-1846.

**Молибдоферменттерді *in vivo*  
жағдайында сырттан берілген  
молибдатпен активтендіру  
арқылы аквапоникадағы балықтың  
сапасын арттыру**

**Аңдатпа**

Шолуда балықтағы ксантинооксидаза және альдегидоксидаза секілді молибдендоферменттердің рөлі туралы айтылған. Бұл фермент-



тер жануарлардағы, оның ішінде балықтардағы тотығу стресінде маңызды рөл ойнайды. Ферменттердің белсенділігін сырттан берілген молибденмен жоғарылатып, оның химиялық аналогы – вольфраммен тежеп отыруға болады. Сонымен *in vivo*-да осы ферменттердің белсенділігін өзгерту балықта болатын тотығу стресінің деңгейін реттеп отыруға мүмкіндік береді. Көптеген зерттеулердің нәтижелері азықта немесе ауыз суда молибденнің болмауы немесе жетіспеуі Жануарлар ағзаларында КО мен АО-ның белсенді емес түрлерінің пайда болуына әкелетінін көрсетеді. Сонымен қатар Молибден жетіспеушілігімен бұл ферменттер (жануарлар мен өсімдіктер) ауыр металдармен қайтымсыз тежеледі. Сондықтан КО және АО Жануарлар белсенділік үшін молибденнің жеткілікті мөлшерін қажет етеді. КО және АО жер үсті жануарларының жоғарыда аталған әрекеттері болғандықтан, біз балықтардың Молибден-ферменті нитраттар мен нитриттерді қалпына келтіріп, гетероциклді пестицидтерді өзгерте алады деп болжадық.

**Түйінді сөздер:** балық, молибдоферменттер, ксантиноксидаза, молибден, тотығу стресі

### ***Improvement of fish quality in aquaponics in vivo by activation of molybdenumenzymes with exogenous molybdate***

#### **Summary**

*In the review a role of molybdenum containing enzymes of fish, such as xanthine oxidase and aldehyde oxidase is presented. These enzymes play an important role in oxidative stress in animals, in fish in particular. The activity of these enzymes can be regulated by exogenous molybdenum (activation or by its chemical analog – tungsten (inhibition). Thus, in vivo alteration the activity of these enzymes makes possible to regulate the level of oxidative stress in fish. The results of numerous studies show that the absence or lack of molybdenum in feed or in drinking water leads to the formation of inactive forms of CO and AO in animal organs. In addition, with a deficiency of molybdenum, these enzymes (animals and plants) are irreversibly inhibited by heavy metals. Therefore, the CO and AO of animals absolutely require a sufficient amount of molybdenum for activity. Since the CO and AO of terrestrial animals have the above-mentioned activities, we assumed that fish molybdenum enzymes can also restore nitrates and nitrites, as well as transform heterocyclic pesticides.*

**Key words:** fish, molybdoenzymes, xanthine oxidase, molybdenum, oxidative stress.

## ИХТИОФАУНА И КОРМОВАЯ БАЗА ПРОТОКИ СТАРЫЙ ИРТЫШ ТЕРЕНКОЛЬСКОГО РАЙОНА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Г.Е. Асылбекова, Е.А. Мұсылманбек**

*Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан*

### **Аннотация**

*В 2020 году были проведены научно-исследовательские работы на водоеме местного значения района Теренколь, Павлодарской области. Это протока Старый Иртыш. На данных водоемах по общепринятым методикам был изучен ихтиологический состав, встречались такие виды рыб, как язь *Leuciscus idus* Linnaeus, 1758, окунь *Perca fluviatilis* L., 1758, плотва *Rutilus rutilus* L., 1758, леуц *Abramis brama* L., 1758 и судак *Sander lucioperca* Linnaeus, 1758. Виды рыб, внесенные в Красную Книгу Республики Казахстан, а также редкие или исчезающие, в научно-исследовательских уловах исследованных водоемов нами не отмечены. Также в работе был описан водоем Старый Иртыш и была описана кормовая база рыб. В частности таксономический состав зоопланктона и макрозообентоса. По результатам был определен уровень кормности кормовой базы водоёма и основные биологические показатели рыб.*

**Ключевые слова:** *ихтиофауна, озеро, протока, район, водоем.*

**Введение.** Павлодарская область обладает обширным фондом рыбохозяйственных водоемов. Следует отметить, что по территории области протекает река Ертис, включенная Правительством Республики Казахстан в список водоемов международного значения. В русле реки обитают ценные редкие виды рыб – сибирский осетр, стерлядь, нель-

ма, генофонд которых необходимо сохранить.

Водные ресурсы Павлодарской области распределены неравномерно. Главным водным источником является р. Ертис. В Павлодарской области насчитывается примерно 130 малых рек и временных водотоков. Наибольшее значение имеют реки: Шидерты, Оленты, Селеты, Ащису, Тундык, Карасу и др. Реки имеют кратковременный весенний сток с расходом до 0,1-0,5 м<sup>3</sup>/с. Область страдает нехваткой проточных вод. Реки равнинных областей страны имеют в основном снеговое питание с весенним половодьем и относятся к особому казахстанскому типу. Река Ертис относится к типу рек со смешанным питанием. В верхней части реки преобладают горно-снеговое и ледниковое питание, в средней – атмосферное и грунтовое.

На территории области находится много озер. Они отличаются по размерам, глубине, составу солей и происхождению. Большая часть озер области располагается в замкнутых бессточных котловинах [1].

Объекты исследований: популяции рыб и гидробиоценозы водоемов местного значения Павлодарской области – протока Старый Иртыш, района Теренколь Павлодарской области.

**Материалы и методы.** Настоящая работа подготовлена по материалам научных исследований 2020 года.

Сбор ихтиологического материала проводился по общепринятым методи-

кам [2-5]. Сбор материала осуществлялся из исследовательских (сетных) уловов.

При отборе проб из сетных уловов фиксировали результативность улова, видовой, размерный и весовой состав рыбы. Опытные сетные порядки выставляли в намеченных участках водоемов. Уловы на месте сортировали по видам, просчитывали, взвешивали.

Во время ихтиологических исследований определяли следующие характеристики:

видовой состав рыб и его распределение в районе работ;

количественные характеристики ихтиофауны (общая масса; вес без внутренностей; длина от основания головы до конца чешуйного покрытия);

размерная структура уловов;

относительная численность;

возрастной состав уловов;

половой состав уловов и стадия половозрелости;

общая и естественная смертность;

общее санитарное состояние рыбы (наличие язв, некрозов, внешних повреждений).

**Обсуждение.** Две трети Павлодарской области на северо-востоке занято Прииртышской равниной или северо-западной оконечностью Западно-Сибирской низменности. Прииртышскую равнину пересекает широкая долина реки Иртыш с хорошо развитой поймой и надпойменной террасой. На территории Павлодарской области (среднее течение) река Иртыш имеет характер степной реки, не принимает ни одного притока, питание реки грунтовое. Правый берег реки крутой, левый - низменный с протоками, затонами. Ширина долины (поймы) Иртыша с протоками, затонами и островами достигает 10-15 км. В пойме реки разбросаны разные по величине и форме многочисленные водоемы, представляющие собой генетиче-

скую цепь, начиная от проток-водоемов, по гидрологическому режиму, не отличающихся от речного – до пересыхающих водоемов.

Типы придаточных водоемов поймы:

– протоки-водоемы, в течение всего года соединенные с рекой обоими концами, всегда имеют ясно выраженное течение, через ряд промежуточных форм протоки переходят в затоны;

– затоны-водоемы, соединенные с рекой одним концом, расположенным ниже по течению реки, верхний конец занесен речными наносами, покрытыми луговыми травами, иногда древесно-кустарниковой растительностью, обычно – обилие высшей водной растительности, особенно в зоне выклинивания, дно илистое;

– пойменные озера-водоемы, полностью потерявшие связь с рекой и соединяющиеся с ней только в паводок.

Подтипы пойменных озер:

– крупные незаморные пойменные озера со значительными глубинами, с малым количеством высшей водной растительности и ила;

– озера неглубокие, прогревающиеся до дна, с богатой высшей водной растительностью, илом, подверженные замору;

– мелкие озера, сплошь заросшие высшей водной растительностью, находящиеся на стадии заболачивания [6, 7].

Всего рыбохозяйственных водоемов (участков) в пойме более 200, так что изучение каждого из них невозможно. Часть водоемов (протоки, затоны) постоянно имеют связь с рекой, часть (пойменные озера) – только в паводок. Так или иначе, каждый из пойменных водоемов не является самостоятельным, обособленным. Весной все пойменные водоемы представляют собой единую водную систему, и гидробионты могут свободно перемещаться внутри нее. Популяции рыб также не обособлены по ча-

стям поймы, поэтому прогноз нами дается для всей поймы.

Протока Старый Иртыш расположена в Теренкольском районе в 1 км от поселка Песчаное. Координаты протоки на месте станции отбора проб: 52°57'21.4»N 76°14'23.5»E (рисунок 1). Площадь водоема 91 га, длина 2370 м., ширина 55 м. Температура воды в озере на момент обследования составила 16,3°С.

Средняя глубина водоема не превышает 4,5 метров, максимальная глубина равна 4 метров. Берега протоки поросли болотно-луговой растительностью, произрастает рогоз, камыш, из мягкой водной растительности - роголистник, кубышка. Дно илистое.

**Результаты исследования.** Анализ состояния кормовой базы

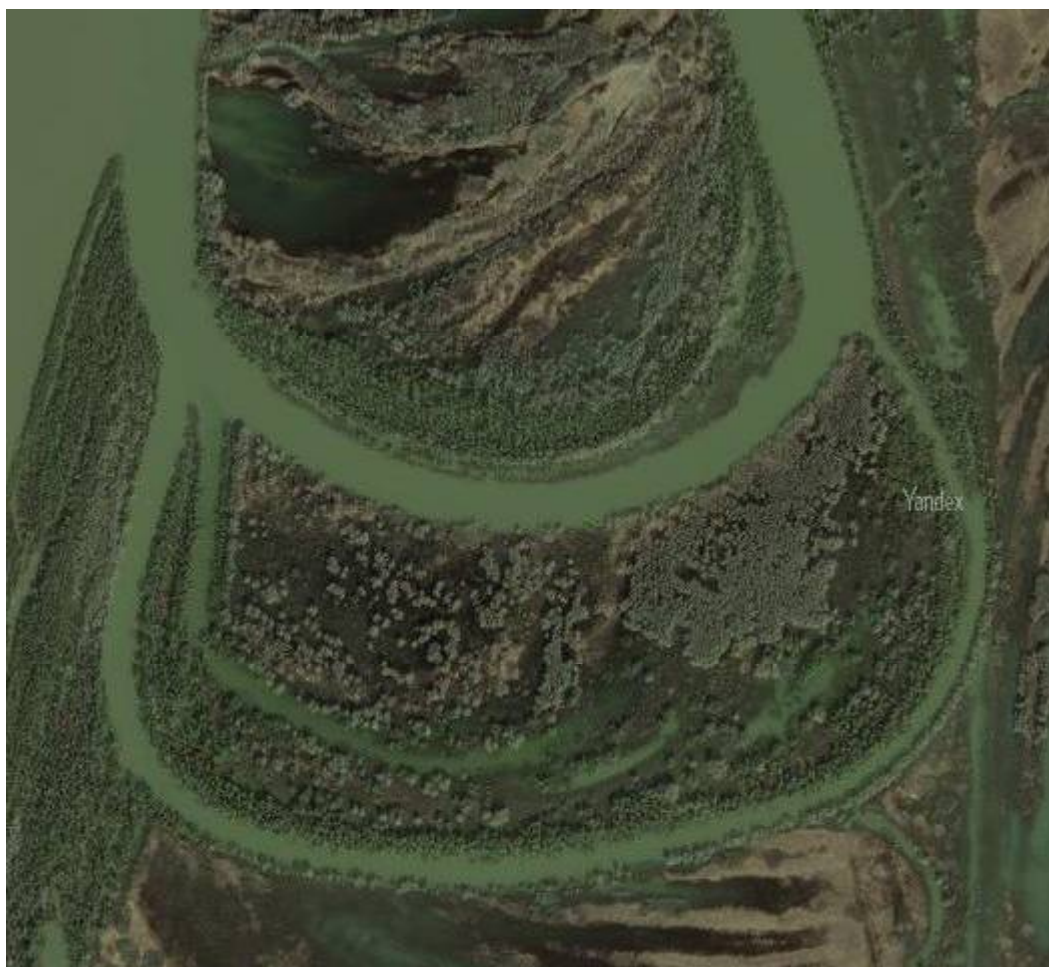


Рисунок 1. Космо-снимок протоки Старый Иртыш

В составе зоопланктона протоки Старый Иртыш было обнаружено 9 видов, из них 3 вида коловраток – *Brachionus quadridentatus*, *Rotatoria sp.* и *Asplanchna priodonta*, 2 вида копепод – *Cyclops sp.* и *Diatomus sp.* и 4 вида кладоцер – *Bosmina longirostris*, *Moina sp.*, *Disparalona rostrata* и *Graptoleberis testudinaria*. Об-

щая численность планктонных беспозвоночных составила 67,58 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса – 785 мг/м<sup>3</sup>, что соответствовало β-олиготрофному водоему с низким классом трофности (кормности) [7]. Основу численности – 53,81 тыс. экз./м<sup>3</sup> или 80% и биомассы – 646 мг/м<sup>3</sup> или 82%, составляли коловратки

*Asplanchna priodonta*. Остальные беспозвоночные не играли существенной роли.

Макрозообентос пр. Старый Иртыш также имел низкие показатели кормности. Было зафиксировано всего 4 вида – амфиподы *Gammarus sp.*, личинки поденок *Caenis horaria*, клопы *Sigara sp.* и личинки хирономид Orthocladinae. Общая численность составила 240 экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса – 2,2 г/м<sup>2</sup>, что также соответствовало β-олиготрофному водоему с низким классом кормности. Основ-

ву биомассы составляли клопы (62%) и гаммарусы (33%).

Состав ихтиофауны р. Иртыш характеризуется высоким уровнем разнообразия рыб, и включает как аборигенные виды рыб так и вселенцев (таблица 1). Видовой состав оз. Песчаное характеризуется средним уровнем разнообразия рыб, и включает как аборигенные виды рыб, так и вселенцев. Согласно данным проведенного исследования, во время полевых работ в уловах протоки Старый Иртыш было обнаружено 5 видов рыб : плотва, окунь, лещ, язь и судак.

Таблица 1. Видовой состав ихтиофауны протоков реки Иртыш.

Название вида			Статус вида	
латинское	казахское	русское	промысловый, непромысловый, редкий, исчезающий	аборигенный, интродуцированный
<i>Lethenteron kessleri</i>	сібір миногасы	минога сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Acipenser baerii</i>	сібір бекіресі	осетр сибирский	редкий	аборигенный
<i>Acipenser ruthenus</i>	сүйрік	стерлядь	редкий	аборигенный
<i>Stenodus leucichthys</i>	ертіс ақбалығы, сылан	нельма	редкий, исчезающий	аборигенный
<i>Abramis brama</i>	тыран	лещ	промысловый	интродуцированный
<i>Esox lucius</i>	шортан	щука	промысловый	аборигенный
<i>Alburnus alburnus</i>	үкішбалық	укля	непромысловый	интродуцированный
<i>Carassius carassius</i>	мөңке (кәдімгі мөңке)	карась золотой	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus gibelio</i>	табан (бозша мөңке)	карась серебряный	промысловый	аборигенный
<i>Carassius auratus</i>	қытайлық мөңке	карась китайский	промысловый	интродуцированный
<i>Cyprinus carpio</i>	сазан	сазан (каrp)	промысловый	интродуцированный
<i>Gobio cynocephalus</i>	сібір теңге-балығы	пескарь сибирский	непромысловый	аборигенный

<i>Leuciscu sidus</i>	аққайран	язь	промысловый	аборигенный
<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i>	сібір тарақ-балығы	елец сибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Rutilus rutilus</i>	сібір тортасы	плотва сибирская	промысловый	аборигенный
<i>Tinca tinca</i>	оңғақ	линь	промысловый	аборигенный
<i>Nemachilus strauchi ruzskyi</i>	көл талма-балығы	губач озерный	непромысловый	аборигенный
<i>Cobitus melanoleuca</i>	сібір шырма-балығы	щиповка сибирская	непромысловый	аборигенный
<i>Lota lota</i>	нәлім,ит-балық	налим	промысловый	аборигенный
<i>Pungitius pungitius</i>	тоғызтікенекті	девятигляяко-люшка	непромысловый	интродуцированный
<i>Acerina cernua</i>	таутан	ерш	промысловый	аборигенный
<i>Sander lucioperca</i>	көксерке	судак	промысловый	интродуцированный
<i>Perca fluviatilis</i>	кәдімгі алабұға	окунь обыкновенный	промысловый	аборигенный
<i>Cottus sibiricus</i>	сібір тастасалағышы	подкаменщиксибирский	непромысловый	аборигенный
<i>Phoxinus phoxinus</i>	кәдімгі гольян	гольян обыкновенный	непромысловый	аборигенный

Из представленного списка видов рыб, 19 относятся к аборигенам и 6 являются вселенцами.

Окунь составлял категорию массовых рыб в уловах. Средняя масса и длина тела окуня представлены в таблице 2

Таблица 2. Основные биологические показатели окуня пр. Старый Иртыш.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	14-18,5	17,4	40-110	91	10	44,0
4	19-21	19,7	130-175	151	14	56,0
Итого	14-21	17,5	40-175	107,5	24	100

В таблице 3 даны средние показатели массы тела и длины.

Таблица 3. Средние значения биологических показателей окуня в протоке Старый Иртыш.

Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фульгону	Средний возраст	Кол-во экз.
17,5	107,5	1,81	3,58	24

Половая структура стада окуня, по материалам 2020 года, характеризуется примерно равным соотношением полов.

Плотва – аборигенный вид, обитатель зарослевых водоемов. В протоке Старый Иртыш в сетных уловах плотва присутствовала при длине тела от 12 до 20 см, максимальная масса 309 г. В уловах преобладают 4-х летние особи, на долю которых приходится 50 % (таблица 4). Средний возраст 3,94 года.

Таблица 4. Основные биологические показатели плотвы пр. Старый Иртыш.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	12-15	13,8	36-80	53	5	27,8
4	16-18	17,0	82-129	99	9	50,0
5	19-20	19,3	275-309	291	4	22,2
Итого	12-20	16,6	36-309	129	18	100

В таблице 5 даны средние показатели массы тела и длины.

Половая структура стада плотвы, по материалам текущего года, характеризуется наибольшим преобладанием самок, которые составили 72 %.

Таблица 5. Средние значения биологических показателей плотвы в протоке Старый Иртыш.

Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
16,6	129	1,3	3,94	18

Половая структура выражена преобладанием самок. По анализу биологических данных можно сказать, что популяция находится в хорошем состоянии.

Лещ в улове протоки Старый Иртыш представлен 8 особями, длиной тела от 17 см до 19 см и максимальным весом 135 гр. (таблица 6). Средняя длина и масса, а также упитанность по Фультону показана в таблице 7.

Таблица 6. Основные биологические показатели леща пр. Старый Иртыш.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4	17-19	18	115-135	125	8	100
Итого	17-19	18	115-135	125	8	100

Таблица 7. Средние значения биологических показателей леща в протоке Старый Иртыш.

Средняя длина, см	Средняя масса, г	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
18	125	1,9	4	8

Судак – хищная рыба, в уловах немногочисленна, попался в единственном экземпляре. Длина тела судака 39 см, при массе 700 г. Упитанность судака равна 1,15 по Фультону.

Язь в уловах немногочислен. Длина тела язя варьировалась от 20 см до 23 см, при максимальной массе тела 260 г. Упитанность язя равна 1,7 по Фультону (таблица 8, 9).

Таблица 8. Основные биологические показатели язя пр. Старый Иртыш.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3	20-23	21,5	160-260	210	2	100
Итого	20-23	21,5	160-260	210	2	100

Таблица 9. Средние значения биологических показателей язя в протоке Старый Иртыш.

Средняя длина, см	Средняя масса, кг	Упитанность по Фультону	Средний возраст	Кол-во экз.
21,5	210	1,7	3	2

**Заключение.** По результатам исследования зоопланктона протоки Старый Иртыш было обнаружено 9 видов, которые служат кормом для рыб. Вместе с этим была определена общая численность зоопланктона, основную массу которой составляют коловратки *Asplanchna priodonta*.

Наиболее скромные показатели кормности имел макрозообентос пр. Старый Иртыш. Было зафиксировано всего 4 вида. Основу биомассы составляли клопы и гаммарусы.

Состояние кормовой базы (зоопланктон, бентос) в целом не лимитируют численность популяций рыб.

Вдобавок была проведена работа по изучению протоки по видовому составу рыбы, где было выявлено, как говорилось ранее 5 видов из возможных 25. Состояние популяций рыб водоемов ха-

рактеризуется относительно небольшим видовым разнообразием составляющей ихтиофауны, сравнительно высокой численностью малоценных видов (плотва, окунь) и низкой численностью ценных (язь, лещ) и удовлетворительным состоянием биологических и структурных показателей популяций рыб.

Состояние популяций рыб и их естественного воспроизводства в целом удовлетворительное.

**Список использованных источников**

1. Царегородцева А.Г. Гидроэкология пойменных ландшафтов (Павлодарское Прииртышье) / Монография. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2005. – 248 с.
2. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений



рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 254 с.

3. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. – Л., 1982. – 27 с.

4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

5. Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. – М.: Советская наука, 1952.

6. Альмишев У.Х., Бондаренко А.П. Улучшение лугов и комплексная уборка: [учеб.-метод. комплект] – Павлодар, 2006. – 173 с.

7. Зыков А.А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб //Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – 1986.– Вып.243.– С. 14-22.

### References

1. Tsaregorodseva A.G. *Gidroekologiya poymennykh landshaftov (Pavlodarskoe Priirtysh'e) / Monografiya.* – Pavlodar: NITS PGU im. S. Torajyrova, 2005. – 248 s.

2. *Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishchevyyh otnoshenij ryb v estestvennykh usloviyah.* – М.: Nauka, 1974. – 254 s.

3. *Metodicheskie rekomendacii po primeniyu sovremennykh metodov izucheniya pitaniya ryb i rascheta rybnoj produkcii po kormovoj baze v estestvennykh vodoemah.* – L., 1982. – 27 s.

4. *Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb.* – М.: Pishchevaya promyshlennost', 1966. – 376 s.

5. *N.I. Metodika izucheniya vozrasta i rosta ryb.* – М.: Sovetskaya nauka, 1952.

6. *Almishev U.H., Bondarenko A.P. Uluchshenie lugov i kompleksnaya uborka: [ucheb.-metod. komplet]* – Pavlodar, 2006. – 173 s.

7. *Zykov A.A. Metod ocenki koefficientov estestvennoj smertnosti, differencirovannyh po vozrastu ryb //Sbornik nauchnyh trudov GosNIORH.* – 1986.– Вып.243.– С. 14-22.

### **Павлодар облысы, Тереңкөл ауданы, ескі Ертіс тармағының ихтиофаунасы және жемішөп базасы**

#### **Аңдатпа**

2020 жылы Павлодар облысы Тереңкөл ауданының жергілікті маңызы бар су айдынында ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Бұл ескі Ертіс өзені. Бұл су қоймаларында Ихтиологиялық құрамы жалпылама әдістемелік бойынша зерттелді, балық түрлері табылды, мысалы, із (*Leuciscusidus (Linnaeus)*), алабұға (*Perca fluviatilis L., 1758*), раушан (*Rutilus rutilus (L., 1758)*) табан (*Abramis brama (L., 1758)*) және көксерке *Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)*. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген, сондай-ақ сирек кездесетін немесе жойылып бара жатқан балық түрлерін біз зерттеген су қоймаларының ғылыми-зерттеу аулауларында байқамадық. Сондай-ақ жұмыста су айдың базасы және балықтың жемішөп базасы сипатталған. Атап айтқанда, зоопланктон мен макрозообентостың таксономиялық құрамы. Нәтижелері бойынша резервуардың жемішөп базасының деңгейі және балықтардың негізгі биологиялық көрсеткіштері анықталды.

**Түйінді сөздер:** ихтиофауна, көл, канал, аудан, су қоймасы.

### ***Ichthyofauna and feeding base of the old Irtysh channel of Terengulsky district Pavlodar region***

#### **Summary**

In 2020, research work was carried out on a reservoir of local significance in the

*Terenkol district, Pavlodar region. This is the Old Irtysh Channel. The ichthyological composition was studied on these reservoirs according to generally accepted methods, such fish species as ide (*Leuciscusidus* L., 1758), perch (*Perca fluviatilis* L., 1758), roach (*Rutilus rutilus* L., 1758) bream (*Abramis brama* L., 1758) and walleye (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758). Fish species included in the Red Book of the Republic of Kazakhstan, as well as rare or*

*endangered, are not marked in the research catches of the studied reservoirs. The work also described the Old Irtysh reservoir and described the fish food supply. In particular, the taxonomic composition of zooplankton and macrozoobenthos. Based on the results, the volume level of the reservoir's feed base and the main biological indicators of fish were determined.*

**Key words:** *ichthyofauna, lake, channel, district, reservoir.*

**БАРСАКЕЛМЕС МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ҚОРЫҒЫНЫҢ  
PENTATOMORPHA ЖАРТЫЛАЙ ҚАТТЫҚАНАТТЫЛАРЫНЫҢ  
АЛУАНТҮРЛІЛІГІ**

**П.А. Есенбекова<sup>1</sup>, А.Ж. Берденқұлова<sup>2</sup>, Н.І. Уәлихан<sup>2</sup>, Ж.Ғ. Әлиева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ҚРБҒМҒК «Зоология институты» РМК, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Қорқыт Ата татындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

**Аңдатпа**

2020-2021 жылдары Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығында жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде *Pentatomomorpha* инфраотряды жартылай қаттықанаттыларының 5 тұқымдасынан 20 түр анықталды. Бұлардың ішінде түр құрамы жағынан басым тұқымдастар: *Pentatomidae* (8 түр), *Lygaeidae* (7 түр), қалған 3 тұқымдастан 1-2 түрден ғана белгілі. Олар тіршілік ортасына байланысты герпетобионт (2 түр), гео-герпетобионт (1 түр), герпето-хортобионт (1 түр), хортобионт (13 түр), дендробионт (3 түр) болып бөлінеді. Қоректік байланысы жағынан өсімдік қоректілерге жатады, олардың өзі полифитофаг, кең олигофитофаг, тар олигофитофаг, монофитофаг болып бөлінеді. Жылына беретін ұрпақ санына қарай 3 топқа бөлінеді: моновольтинді (14 түр), бивольтинді (5 түр), жылына 2-3 рет ұрпақ беретін (1 түр). Экологиялық жағынан мезофилді (3 түр), мезоксерофилді (7 түр), ксерофилді (10 түр) түрлерге жатады. Олардың ішінде 17 түрересек дарасы күйінде, 1 түр ересек дарасы және дернәсілі күйінде, 2 түр жұмыртқалары күйінде қыстайды. Қорық аумағындағы *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттылары

зоогеографиялық таралуы жағынан 11 топқа бөлінеді. Оның ішінде иран-тұран таралу аймағында 5 түр (25%), транспалеарктикалық 4 түр (20%), батыспалеарктикалық және ортатетийлік 2 түрден (10%-дан), қалған таралу аймақтарынан 1 түрден (5%-дан) белгілі.

**Түйінді сөздер:** Жартылай қаттықанаттылар, *Pentatomomorpha* инфраотряды, Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығы

**Кіріспе.** Жартылай қаттықанаттылар немесе қандалалар – жәндіктердің ерекше үлкен отрядтардың бірі. Көптеген қандалалар өсімдіктердің жасушалық шырынымен қоректенеді, бірақ өсімдік және жануарлармен қоректенетін аралас қоректі, сонымен қатар жыртқыш түрлері де бар. Жыртқыш қандалалар түрлі омыртқасыздармен қоректенеді, олардың ішінде ауыл және орман шаруашылығындағы зиянкес жәндіктер бар. Сондықтан жыртқыш қандалаларды зиянкес жәндіктерді биологиялық зерттеушілер ретінде көптеген жылыжайларда пайдаланады. Жартылай қаттықанаттылардың кей түрлері өсімдіктерде, ағаш қабығының астында, басқалары өсімдік жабынында немесе топырақта ашық жерлерде тіршілік етеді [1, 2].

Зерттеу мақсаты – зерттеу аймағындағы жартылай қаттықанаттылардың түр құрамы, олардың экологиялық және биологиялық ерекшеліктері, таралуын зерттеу.

**Материал мен зерттеу әдістері.** Зерттеу жұмыстары 2020-2021 жылдары Сырдария өзенінің атырауында Кіші Арал теңізі аумағында және оған іргелес аумақтарда жүргізілді.

Насекомдардың түр құрамы мен санын есепке алу үшін біз энтомологиялық тәжірибедегі жалпы қабылданған стандартты әдістерді қолдандық [3, 6].

Энтомофаунаның тіршілік ететін барлық қабаттарын: топырақты, шөптесін өсімдіктерді, ағаш-бұталарды қамти отырып зерттелді. Түнде ұшатын насекомдар жасанды жарық көздеріне жиналды. Жәндіктерді жинау кезінде энтомологиялық сүзгі, түрлі тұзақтар, қысқыштар, түтіктер, қораптар, моорилкалар қолданылды. Насекомдардың түр құрамы зертханалық жағдайда микроскоппен және анықтағыштармен анықталды.

**Зерттеу нәтижелері және талқылау.** Төменде зерттеу нәтижесінде табылған түрлердің аннотациялық тізімі беріліп отыр.

**Pentatomomorpha инфраотряды. Жер қандалалары тұқымдасы Lygaeidae.**

Тұқымдас түрлері зерттеу аймағының барлық жерінде кездеседі. Олар әртүрлі биотоптарда, өсімдік жабыны арасында, топырақтың жоғарғы қабатында, қоқыста, шөптесін өсімдіктердің тамыры, құлаған шөп тұқымымен қоректенеді және өсімдіктердің жасыл бөліктерінің шырынын сорады [7, 8].

*Artheneis alutacea* Fieber, 1861. Дендробионт, мезо-ксерофил. Тар олигофитофаг. Жыңғылдарда және ірі өзендердің жайылмаларындағы талдарда тіршілік етіп, олардың жапырақ шырыны және

тұқымдарымен қоректенеді [7]; жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды. Батыспалеарктикалық түр.

*Artheneis intricata* V.G.Putshkov, 1969. Дендробионт. Әр түрлі жыңғыл (*Tamarix*) мирикария (*Myricaria*) жәнетал (*Salix*) бұталарында жеміс беру кезінде көп мөлшерде кездеседі. Олар гүл шоғырында тіршілік етіп, тұқымын сорады. Кең олигофитофаг. Дернәсілдері маусымның ортасынан бастап жоғары даму сатыларына жетіп, ал айдың соңында ересек дараларына айналады. Жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [7]. Жалпыжерортатеңіздік түр.

*Emblethis denticollis* Horvath, 1878. Герпето-хортобионт; эврибионтты түр. Әр түрлі стацияларда, әртүрлі өсімдіктер астында тіршілік етеді. мезоксерофил; кең олигофитофаг (*Lepidium*, *Alyssum* және т.б.). Жылына 2-3 ұрпақ береді; ересек даралары мен дернәсілдері қыстайды [9]. Транспалеарктикалық түр.

*Engistus salinus* Jakovlev, 1874. Герпетобионт. Сулы-батпақты және сортаң жерлерде *Halocnemum strobilaceum*, *Artriplex tatarica*, *Kallidium sp.* және т.б. өсімдіктерде тіршілік етеді. Полифитофаг (өсімдік тұқымымен және жапырақ шырынымен қоректенеді). Жылына екі рет ұрпақ берді, ересек даралары қыстайды [7]. Ортатетийлік түр.

*Henestaris halophilus* Burmeister, 1835. Хортобионт. Барлық сортаң жерлерде тіршілік етеді, негізінен құрғақ жерлерде көп мөлшерде көбейеді. Жұмыртқа сатысында қыстайды. Сортаң жерлерде, көбінесе біржылдық сораңдар астында кездеседі. Галофил. Полифитофаг (өсімдік тұқымымен және жапырақ шырынымен қоректенеді) [7]. Жылына екі рет ұрпақ берді, жұмыртқасы қыстайды. Транспалеарктикалық түр.

*Cymus glandicolor* Hahn, 1832. Хортобионт; мезофил. Шөпті батпақтарда,

су маңындағы ылғалды шалғындарда – қияқ пен елекшөпті. Кейде қияқтар мен шымтезек мүкті батпақтарды мекендейді. Полифитофаг [7]. Жылына бір рет ұрпақ берді, ересек дарасы қыстайды. Транспалеарктикалық түр

*Nysius thymithymi* Wolff, 1804. Мезо және ксерофитті шалғындарда, өсімдіктері сирек далалы аймақтарда, өзендер жайылмаларында бұршақтұқымдастарда, күрделігүлділерде және олардың астында тіршілік етеді және осы өсімдіктер тұқымымен қоректенеді, полифитофаг. Жылына бір рет ұрпақ берді, ересек дарасы қыстайды [7]. Голарктикалық түр.

**Кенерелі қандалалар тұқымдасы-Coreidae.** Тұқымдас өкілдерінің басым көпшілігі өсімдікқоректі, жыртқыш түрлері де кездеседі.

*Centrocoris volxemi* Puton, 1878. Ксерофитті биотоптарды мекендейді (далада, сортаңда); ксерофил, хортобионт (күрделігүлділер); кең олигофитофаг; жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды. Иран-тұран түрі [10].

**Шоқпарлылар тұқымдасы-Rhopalidae.** Тұқымдас өкілдерінің басым көпшілігі шөптесін өсімдіктерде тіршілік ететін және сонда көбейетін орташа мезофильді түрлер. Өсімдікқоректі [11].

*Agrophopus lethierryi* Stal, 1872. Хортобионт, мезо-ксерофил, сортаң шөлейттерде, өзен аңғарларындағы шөптесін өсімдіктерде тіршілік етеді. Монофитофаг (қоректік өсімдігі – *Cynodon dactylon*). Жылына бір рет ұрпақ береді; жұмыртқалары қыстайды [11]. Батыс палеарктикалық-эфиопты-ориентальды түр.

*Leptoceraea viridis* Jakovlev, 1873. Хортобионт; ксерофил, тар олигофитофаг. *Aeluropus littoralis* өсетін сортаң жерлерде, құм төбелеріндегі астық тұқымдастарда кездеседі. Жылына

бір рет ұрпақ береді; жұмыртқалары қыстайды [11]. Батыс палеарктикалық түр.

**Жер қалқаншалылар тұқымдасы-Cydnidae.** Топырақ бетінде, құлаған жапырақтар астында тіршілік етіп, өсімдік тамырларымен қоректенеді.

*Byrsinus comaroffii* Jakovlev, 1879. Геогерпетобионт; ксерофил (шөл, шөлейт, сортаң құмдарда тіршілік етеді); кең олигофитофаг (астық тұқымдастарда); жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [12]. Ортаазиялық түр.

*Aethus pilosus* Herrich-Schaeffer, 1834. Герпетобионт (өсімдік жабыны арасында, топырақтың жоғарғы қабатында түрлі өсімдіктер тамыры маңында); ксерофил (құмды шөлде); полифитофаг; жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [12]. Тетийлік-эфиоптық түр.

**Нағыз қалқаншалылар тұқымдасы-Pentatomidae.** *Brachynema germari* Kolenati, 1846. Галофил. Сексеуілде, *Anabasis*, *Spiraeanthus*, *Peganum*, *Alhagi* және т.б. Ксерофил. Жылына екі рет ұрпақ береді, ересек даралары қыстайды [12]. Транспалеарктикалық түр.

*Brachynema signatum* Jakovlev, 1779. Хортобионт; ксерофил (шөлді далалы жерлерде); полифитофаг (сортаң шөптерде); жылына екі рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [12, 13]. Ирано-тұран түрі.

*Ochyrotylus helvinus* Jakovlev, 1885. Хортобионт; ксерофил (шөлде); тар олигофитофаг (*Peganum harmala*, *Atrophaxis*); жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [14]. Ирано-тұран түрі.

*Desertomenida albula* Kiritschenko, 1914. Дендробионт; жыңғыл мен сексеуілде; ксеромезофил; полифитофаг; жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [14]. Ирано-тұран түрі.

*Tarisa pallescens* Jakovlev, 1871. Хортобионт; ксерофил, сортаң жерлерде тіршілік етеді, кейде саны өте көп болып кездеседі. Кең олигофитофаг. Қоректік өсімдіктері: *Petrosimonia*, *Suaeda*, *Zygophyllum*, сирек *Anabasis*. Жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [12]. Ортатетийлік түр.

*Tarisa subspinosa* Germar, 1839. Хортобионт; ксерофил, сортаң жерлерде тіршілік етеді; кең олигофитофаг (*Petrosimonia*, *Anabasis*, *Suaeda*); жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды. Транспалеарктикалық-ориентальды түр [16]. Қазақстанда алғаш рет кездесіп отыр.

*Anthemina varicornis* Jakovlev, 1874. Хортобионт; мезофил (далалы, шөл

мен шөлейтті жерлерде өзен мен көл жағалауларында тіршілік етеді); тар олигофитофаг (қияктарда, қамыстарда); жылына екі рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды. Трансеуразиялық түр [17].

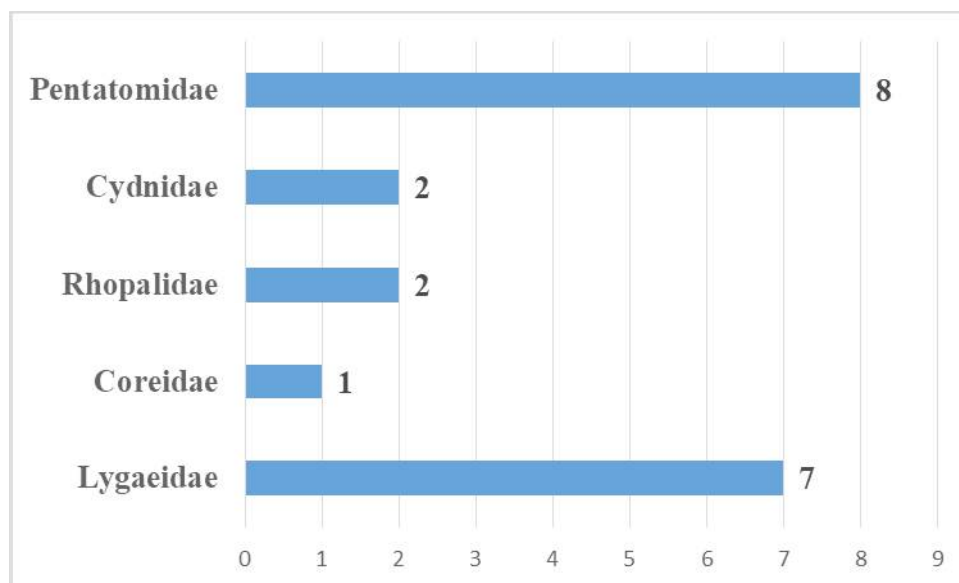
*Ventocoris oschanini* Horvath, 1889. Хортобионт; ксерофил (сортаң шалғындарда кездеседі); кең олигофитофаг (шатыршагүлдерде); жылына бір рет ұрпақ береді; ересек даралары қыстайды [18]. Ирано-тұран түрі.

Зерттеу нәтижесіндегі анықталған *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының түр құрамы 1-кестеде және 1-суретте беріліп отыр.

2-кесте нәтижесі бойынша тіршілік ортасына байланысты герпетобионт (2

Кесте 1. Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының таксондық құрамы.

Тұқымдас	Түр	Саны	%
Lygaeidae	<i>Artheneis alutacea</i> Fieber, 1861	7	35
	<i>Artheneis intricata</i> V.G. Putshkov, 1969		
	<i>Emblethisdenticollis</i> Horvath, 1878		
	<i>Engistussalinus</i> Jakovlev, 1874		
	<i>Henestaris halophilus</i> Burmeister, 1835		
	<i>Cymus glandicolor</i> Hahn, 1832		
	<i>Nysius thymithymi</i> Wolff, 1804		
Coreidae	<i>Centrocoris volxemi</i> Puton, 1878	1	5
Rhopalidae	<i>Agrophopuslethierryi</i> Stal, 1872	2	10
	<i>Leptoceraea viridis</i> Jakovlev, 1873		
Cydnidae	<i>Aethus pilosus</i> Herrich-Schaeffer, 1834	2	10
	<i>Byrsinus comaroffii</i> Jakovlev, 1879		
Pentatomidae	<i>Brachynema germari</i> Kolenati, 1846	8	40
	<i>Brachynema signatum</i> Jakovlev, 1779		
	<i>Ochyrotylus helvinus</i> Jakovlev, 1885		
	<i>Desertomenida albula</i> Kiritschenko, 1914		
	<i>Tarisa pallescens</i> Jakovlev, 1871		
	<i>Tarisa subspinosa subspinosa</i> Germar, 1839		
	<i>Anthemina varicornis</i> Jakovlev, 1874		
<i>Ventocoris oschanini</i> Horvath, 1889			
5		20	100



Сурет 1. Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының таксондық құрамы

2020-2021 жылдары Барсакелмес бес тұқымдасынан 20 түр анықталды. Бұлардың ішінде түр құрамы жағынан мемлекеттік ұлттық табиғи қорығында жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде *Pentatomomorpha* инфра-түр, 40%), *Lygaeidae* (7 түр, 35%), қалған оряды жартылай қаттықанаттыларының 3 тұқымдастан 1-2 түрден ғана белгілі.

Кесте 2. Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының биологиясы мен экологиясы.

Түр	Биологиясы мен экологиясы
<i>Artheneis alutacea</i> Fieber, 1861	дендробионт, мезо-ксерофил, тар олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Artheneis intricata</i> V.G. Putshkov, 1969	дендробионт, мезофил, кең олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Emblethis denticollis</i> Horvath, 1878	герпето-хортобионт, мезо-ксерофил, кең олигофитофаг, жылына 2-3 рет ұрпақ береді, имагосы мен дернәсілдері қыстайды
<i>Henestaris halophilus</i> Burmeister, 1835	хортобионт, мезо-ксерофил, полифитофаг, бивольгинді, имагосы қыстайды
<i>Engistus salinus</i> Jakovlev, 1874	герпетобионт, мезо-ксерофил, тар олигофитофаг, бивольгинді, имагосы қыстайды
<i>Cymus glandicolor</i> Hahn, 1832	хортобионт, мезофил, полифитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Nysius thymi</i> Wolff, 1804	хортобионт, мезо-ксерофил, полифитофаг, моновольгинді, жұмыртқасы қыстайды

<i>Centrocoris volxemi</i> Puton, 1878	хортобионт, ксерофил, кеңолигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Agrophopus lethierryi</i> Stal, 1872	хортобионт, мезо-ксерофил, монофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Leptoceraea viridis</i> Jakovlev, 1873	хортобионт, ксерофил, тар олигофитофаг, моновольгинді, жұмыртқасы қыстайды
<i>Aethus pilosus</i> Herrich-Schaeffer, 1834	герпетобионт, ксерофил, полифитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Byrsinuscoma roffii</i> Jakovlev, 1879	гео-герпетобионт, ксерофил, кең олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Brachynema germari</i> Kolenati, 1846	хортобионт, ксерофил, полифитофаг, бивольгинді, имагосы қыстайды
<i>Brachynema signatum</i> Jakovlev, 1779	хортобионт, ксерофил, полифитофаг, бивольгинді, имагосы қыстайды
<i>Ochyrotylus helvinus</i> Jakovlev, 1885	хортобионт, ксерофил, тар олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Desertomenida albula</i> Kiritschenko, 1914	дендробионт, мезо-ксерофил, полифитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Tarisa pallescens</i> Jakovlev, 1871	хортобионт, ксерофил, кең олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Tarisa subspinoso</i> Germar, 1839	хортобионт, ксерофил, кең олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды
<i>Anthemina varicornis</i> Jakovlev, 1778	хортобионт, мезофил, тар олигофитофаг, бивольгинді, имагосы қыстайды
<i>Ventocoris oschanini</i> Horvath, 1889	хортобионт, ксерофил, кең олигофитофаг, моновольгинді, имагосы қыстайды

түр, 10%), гео-герпетобионт (1 түр, 5%), герпето-хортобионт (1 түр, 5%), хортобионт (13 түр, 65%), дендробионт (3 түр, 15%) болып бөлінеді.

Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттылары қоректік байланысы жағынан өсімдік қоректілерге жағады, олардың өзі полифитофаг (7 түр, 35%), кең олигофитофаг (7 түр, 35%), тар олигофитофаг (5 түр, 25%), монофитофаг (1 түр, 5%) болып бөлінеді.

Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының жартылай қаттықанаттылары жылына беретін ұрпақ санына қарай 3 топқа бөлінеді: моновольгинді (14 түр, 70%),

бивольгинді (5 түр, 25%), жылына 2-3 рет ұрпақ беретін (1 түр, 5%).

Зерттеу аймағындағы түрлер экологиялық жағынан мезофилді (3 түр, 15%), мезо-ксерофилді (7 түр, 35%), ксерофилді (10 түр, 50%) түрлерге жағады.

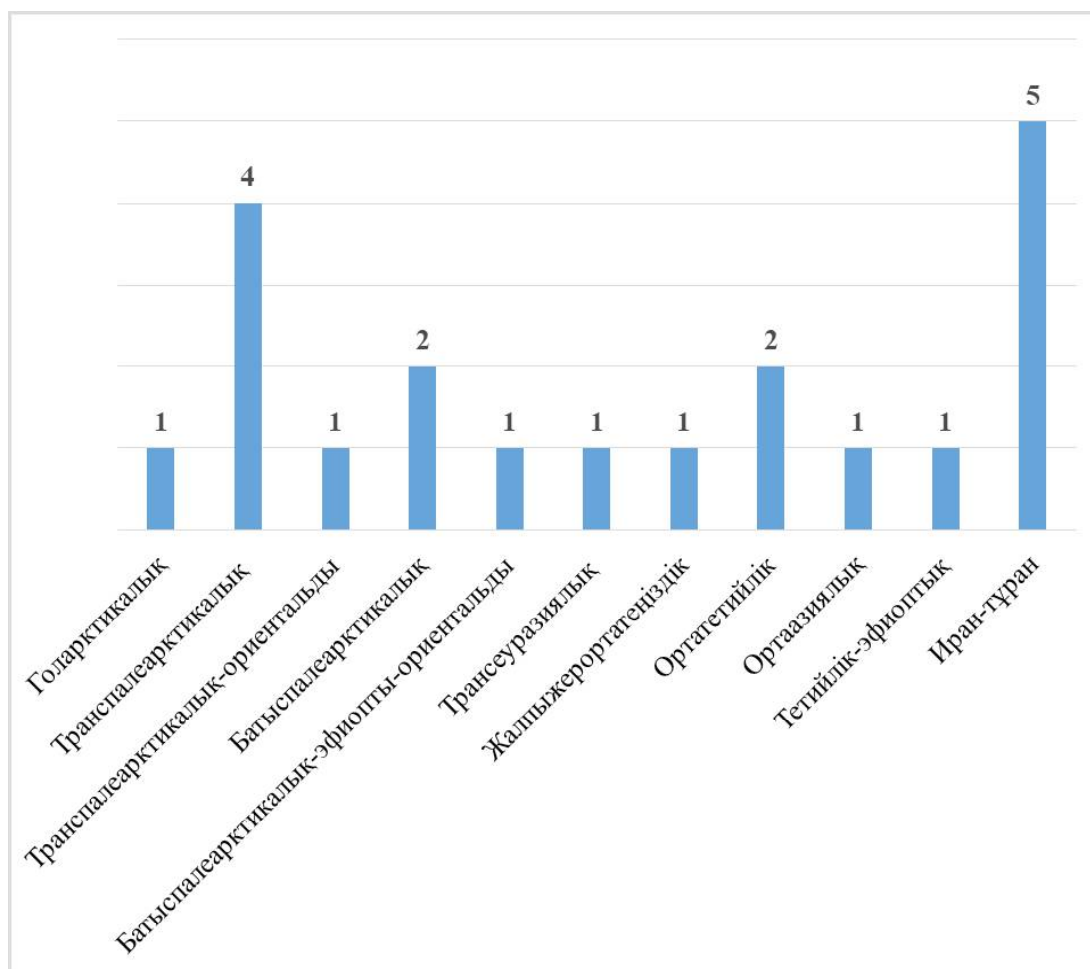
Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының жартылай қаттықанаттылары ішінде 17 түр (85%) ересек дарасы күйінде; ересек дарасы және дернәсілі күйінде - 1 түр (5%); жұмыртқалары күйінде - 2 түр (10%) қыстайды.

3-кесте және 2-сурет бойынша Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жарты-



Кесте 3. Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының зоогеографиялық таралуы.

Таралу аймағы топтары	Түр саны	%
Голарктикалық	1	5
Транспалеарктикалық	4	20
Транспалеарктикалық-ориентальды	1	5
Батыспалеарктикалық	2	10
Батыспалеарктикалық-эфиопты-ориентальды	1	5
Трансеуразиялық	1	5
Жалпыжерортатеңіздік	1	5
Ортатетийлік	2	10
Ортаазиялық	1	5
Тетийлік-эфиоптық	1	5
Иран-туран	5	25
Барлығы:	20	100



Сурет 2. Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының зоогеографиялық таралуы

лай қаттықанаттыларының зоогеографиялық таралуы жағынан 11 топқа бөлінеді. Оның ішінде иран-тұран таралу аймағында 5 түр (25%), транспалеарктикалық 4 түр (20%), батыспалеарктикалық және ортатетийлік 2 түрден (10%-дан), қалған таралу аймақтарынан 1 түрден (5%-дан) белгілі.

**Қорытынды.** 2020-2021 жылдары Барсакелмес мемлекеттік ұлттық табиғи қорығында жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде *Pentatomomorpha* инфраотряды жартылай қаттықанаттыларының 5 тұқымдасынан 20 түр анықталды. Бұлардың ішінде түр құрамы жағынан басым тұқымдастар: *Pentatomidae* (8 түр), *Lygaeidae* (7 түр), қалған 3 тұқымдастан 1-2 түрден ғана белгілі. Олар тіршілік ортасына байланысты герпетобионт (2 түр), гео-герпетобионт (1 түр), герпето-хортобионт (1 түр), хортобионт (13 түр), дендробионт (3 түр) болып бөлінеді. Қоректік байланысы жағынан өсімдікқоректілерге жатады, олардың өзі полифитофаг, кең олигофитофаг, тар олигофитофаг, монофитофаг болып бөлінеді. Жылына беретін ұрпақ санына қарай 3 топқа бөлінеді: моновольгинді (14 түр), бивольгинді (5 түр), жылына 2-3 рет ұрпақ беретін (1 түр). Экологиялық жағынан мезофилді (3 түр), мезо-ксерофилді (7 түр), ксерофилді (10 түр) түрлерге жатады. Олардың ішінде 17 түрересек дарасы күйінде, 1 түр ересек дарасы және дернәсілі күйінде, 2 түр жұмыртқалары күйінде қыстайды.

Қорық аумағындағы *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттылары зоогеографиялық таралуы жағынан 11 топқа бөлінеді. Оның ішінде иран-тұран таралу аймағында 5 түр (25%), транспалеарктикалық 4 түр (20%), батыспалеарктикалық және ортатетийлік 2 түрден (10%-дан), қалған

таралу аймақтарынан 1 түрден (5%-дан) белгілі.

Биология БББ бойынша студенттерге зоологиялық білім беруді жетілдірудің, дамытудың ең басты нысандары – оның міндетін, мақсатын анықтай отырып, ғылыми тұрғыдан білім беру жүйесінің біртұтастығын қастыру болып саналады. Омыртқасыздар зоологиясы пәні бойынша жазғы оқу-далалық тәжірибе 6В01517-Биология БББ бойынша білім беру бағдарламасының міндетті компоненті болып табылады.

Омыртқасыздар зоологиясы пәні бойынша далалық тәжірибеге мәліметтер жинауға келесілер жатады: зерттеу объектісінің биологиялық ерекшелігін білу, экологиясын сипаттау, оны формалинге салу, коллекция түрінде жинау, систематикалық орнын анықтау, табылған түрлердің тізімін жасау, омыртқасыз жануарлардың сыртқы түрін суреттеу, тәуелсіз далалық зерттеу жүргізу болып табылады. Осы тұрғыда студенттердің танымдық, іскерлік деңгейін дамыту үшін Барсакелмес Мемлекеттік ұлттық табиғи қорығының *Pentatomomorpha* жартылай қаттықанаттыларының алуантүрлілігі анықталып, түрлерге сипаттама берілді. Өз кезегінде бұл мәліметтер Омыртқасыз жануарларды зерттеу барысында теорияны оқу-далалық практикамен ұштастырып, арасындағы байланыстарын ашып көрсетті.

#### ***Пайдаланылған әдебиеттер тізімі***

1. Кириченко А.Н. *Настоящие полужесткокрылые (Hemiptera-Heteroptera) // Животный мир СССР. - Т. 2. - М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. - С. 252-261.*
3. Палиж. В.Ф. *Методика изучения фауны и фенологии насекомых / В.Ф. Палиж. - Воронеж. 1970. - С. 1-192.*
4. Фасулати. К.К. *Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. - М. 1971. - 424 с.*

5. Кириченко. А. Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун / А.Н. Кириченко. Изд-во АН СССР. – М. Л. 1957. – 124 с.
6. Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Хемиптера (Хетероптера) – Полужесткокрылые или клопы // Определитель насекомых европейской части СССР (под ред. Г.Я. Бож-Биенко). - Т. 1. - М.-Л.: Наука. 1964. - С. 655–845.
7. Puchkov V.G. Ligeïdi // Fauna Ukraini. - Т. 21. - Вып. 3. – Kiiv: Vid. AN URSSR, 1969. - 388 s.
8. Pericart J. HemipteresLygaeidae Euro-Mediterraneens. // Federation Franciaise des societies de sciences naturalles. Paris. - 1999a. - Т. 84. - Vol. 1. - 472 p.
9. Асанова Р.Б., Искаков Б.В. К изучению вредных и полезных полужесткокрылых (Heteroptera) Северного Казахстана // Вест. с.-х. науки Казахстана. -Алма-Ата. – 1977. «Кайнар». – 204 с.
10. Puchkov V.G. Krajoviki // Fauna Ukraini. - Т. 21. - Вып. 2. – Kiiv, Vid. AN URSSR, 1962. - 163 s.
11. Пучков В.Г. Полужесткокрылые семейства Рхопалидае (Хетероптера) фауны СССР. - Л.: Наука. 1986. - 132 с.
12. Puchkov V.G. SHCHitniki Srednej Azii (Hemiptera, Pentatomidea). – Frunze: Ilim, 1965. - 329 s.
13. Josifov M.V. Heteroptera, Pentatomoidea // Fauna Bulgarica. – 1981. – Vol. 12. – P. 1-205.
14. Кириченко А.Н. Хемиптера – Хетероптера // Русское энтомологическое обозрение. – 1914. - Т. 14. - № 2-3. - С. 181-202.
15. Кириченко А.Н. Полужесткокрылые (Хемиптера-Хетероптера) Кавказского края // Записки Кавказ. Музея: - 1918. - Серия А. - № 6. – Часть II. - 177 с.
16. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. / Eds. B. Aukema, Chr. Rieger. Amsterdam. Netherlands Entomol. Soc., 2006. Vol. 5. – 415p.
17. Kerzhner I.M. Notes on nomenclature and distribution of some Palaearctic Pentatomidae (Heteroptera) // Zoosystematica Rossica. – 2005. - Vol. 14. - No. 1. - P. 73–75.
18. Кириченко А.Н. Полужесткокрылые (Хемиптера-Хетероптера) Таджикистана. - Душанбе. 1964. – 180 с.

### References

1. Kirichenko A.N. Nastoyashchiye poluzhestkokrylyye (Hemiptera-Heteroptera) // Zhivotnyy mir SSSR. - Т. 2. – М., Л.: Izd-vo AN SSSR. 1948. – S. 252-261.
2. Miller N.C.E. The biology of the Heteroptera. - London, 1956. - 162 p.
3. Palij, V.F. Metodika izucheniya fauny i fenologii nasekomyh / V.F. Palij. - Voronezh, 1970. - S. 1-192.
4. Fasulati, K.K. Polevoe izuchenie nazemnyh bespozvonochnyh / K.K. Fasulati. - M. 1971. - 424 s.
5. Kirichenko, A. N. Metody sbora nastoyashchih poluzhestkokrylyh i izucheniya mestnyh faun / A. N. Kirichenko, Izd-vo AN SSSR. – М., Л., 1957. – 124 s.
6. Kerzhner I.M., Yachevskij T.L. Otryad Hemiptera (Heteroptera) – Poluzhestkokrylye, ili klopy // Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR (pod red. G.YA. Bej-Bienko). - Т. 1. - М.-Л.: Nauka, 1964. - S. 655–845.
7. Puchkov V.G. Ligeïdi // Fauna Ukraini. - Т. 21. - Вып. 3. – Kiiv: Vid. AN URSSR, 1969. - 388 s.
8. Pericart J. HemipteresLygaeidae Euro-Mediterraneens. // Federation Franciaise des societies de sciences naturalles. Paris. - 1999a. - Т. 84. - Vol. 1. - 472 p.
9. Asanova R.B., Isakov B.V. K izucheniyu vrednykh i poleznykh poluzhestkokrylykh (Heteroptera) Severnogo Kazakhstana // Vest. s.-kh. nauki Kazakhstana. -Alma-Ata. – 1977. «Kainar». – 204 s.

10. Puchkov V.G. *Krajoviki // Fauna Ukraini.* - Т. 21. - Vip. 2. - Kiiv, Vid. AN URSSR, 1962. - 163 s.

11. Puchkov V.G. *Poluzhestkokrylye semejstva Rhopalidae (Heteroptera) fauny SSSR.* - L.: Nauka. 1986. - 132 s.

12. Puchkov V.G. *SHCHitniki Srednej Azii (Hemiptera, Pentatomidea).* - Frunze: Ilim, 1965. - 329 s.

13. Josifov M.V. *Heteroptera, Pentatomoidea // Fauna Bulgarica.* - 1981. - Vol. 12. - P. 1-205.

14. Kirichenko A.N. *Hemiptera - Heteroptera // Russkoe entomol.obozrenie.* - 1914. - Т. 14. - № 2-3. - S. 181-202.

15. Kirichenko A.N. *Poluzhestkokrylye (Hemiptera-Heteroptera) Kavkazskogo kraja // Zapiski Kavkaz. Muzeya:* - 1918. - Seriya A. - № 6. - CHast' I. - 177 s.

16. *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region.* / Eds. B. Aukema, Chr. Rieger. Amsterdam. Netherlands Entomol. Soc., 2006. Vol. 5. - 415p.

17. Kerzhner I.M. *Notes on nomenclature and distribution of some Palaearctic Pentatomidae (Heteroptera) // Zoosystematica Rossica.* - 2005. - Vol. 14. - No. 1. - P. 73-75.

18. Kirichenko A.N. *Poluzhestkokrylye (Hemiptera-Heteroptera) Tadzhikistana.* - Dushanbe, 1964. - 180 s.

мейств известны только 1-2 вида. В зависимости от среды обитания они делятся на герпетобионтов (2 вида), геогерпетобионтов (1 вид), герпетохортобионтов (1 вид), хортобионтов (13 видов), дендробионтов (3 вида). По специализации питания — это растительноядные животные, которые делятся на полифитофагов, широких олигофитофагов, узких олигофитофагов и монофитофагов. В зависимости от количества потомства в год делятся на 3 группы: моновольтинные (14 видов), бивольтинные (5 видов), репродуктивные 2-3 раза в год (1 вид). Экологически они относятся к мезофильным (3 вида), мезо-ксерофильным (7 видов), ксерофильным (10 видов) видам. Из них 17 видов зимуют в виде взрослых особей, 1 вид - в виде взрослых особей и личинок, 2 вида - в виде яиц. Полужесткокрылые инфраотряда *Pentatomomorpha* заповедника по зоогеографическому распространению разделены на 11 групп. Из них 5 видов - ирано-туранские, 4 вида - транспалеарктические, по 2 вида - западнопалеарктические и среднететийские и в остальных 7 ареалах по 1 виду.

**Ключевые слова:** полужесткокрылые, инфраотряд *Pentatomomorpha*, Барсакельмесский государственный природный заповедник

**Разнообразие полужесткокрылых инфраотряда *Pentatomomorpha* Барсакельмесского государственного национального природного заповедника**

**Diversity of hemiptera of the infraorder *Pentatomomorpha* of the Barsakelmes State National Nature Reserve**

**Аннотация**

В результате проведенных исследований в 2020-2021 гг. в Барсакельмесском государственном национальном заповеднике выявлено 20 видов из 5 семейств полужесткокрылых инфраотряда *Pentatomomorpha*. Из них преобладающие по видовому составу семейства: *Pentatomidae* (8 видов), *Lygaeidae* (7 видов), из остальных 3 се-

**Summary**

As a result of the conducted research in 2020-2021 in the Barsakelmessky State National Reserve, 20 species from 5 families of hemiptera of the infraorder *Pentatomomorpha* were identified. Of these, the predominant families in terms of species composition are: *Pentatomidae* (8 species), *Lygaeidae* (7 species), only

1-2 species are known from the remaining 3 families. Depending on the habitat, they are divided into herpetobionts (2 species), geoherpobionts (1 species), herpeto-hortobionts (1 species), hortobionts (13 species), dendrobionts (3 species). According to the specialization of nutrition, these are herbivorous animals, which are divided into polyphytophages, wide oligophytophages, narrow oligophytophages and monophytophages. Depending on the number of offspring per year, they are divided into 3 groups: monovoltine (14 species), bivoltine (5 species), reproductive 2-3 times a year (1 species). Ecologically, they belong to mesophilic (3 species), meso-xerophilic (7

species), xerophilic (10 species) species. Of these, 17 species overwinter as adults, 1 species as adults and larvae, 2 species as eggs. The hemiptera of the infraorder Pentatomomorpha of the reserve are divided into 11 groups according to zoogeographic distribution. Of these, 5 species are Iranian-Turanian, 4 species are trans-Palearctic, 2 species each are Western Palearctic and Central Tetian, and 1 species in the remaining 7 ranges.

**Key words:** Hemiptera, infraorder Pentatomomorpha, Barsakelmessky State Nature Reserve.

## РЕКРЕАЦИОННЫЕ НАГРУЗКИ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БАЯНАУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

**Ш.Ш. Хамзина<sup>1</sup>, В. Тулеубекова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан

<sup>2</sup>РГПУ «Баянаульский государственный национальный природный парк» Комитета лесного хозяйства и животного мира министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, Баянаул, Казахстан

### **Аннотация**

Проанализированы и оценены рекреационные нагрузки на озерные геосистемы Баянаульского государственного национального парка, которые затрагивают природно-экологический комплекс. Доказано, что негативное влияние рекреационных нагрузок приводит к дестабилизации ландшафтно-биологического разнообразия Баянаульского государственного национального парка. Представлена методика проведения расчета предельно допустимых рекреационных нагрузок для пляжей. При этом определены зоны уровней дестабилизации природно-территориальных комплексов, которые отличаются многократными превышениями показателями антропогенных нагрузок, в результате которых могут наблюдаться значительные изменения во всех природных компонентах экосистем. Представлены рекомендации по сохранению уникальных природных комплексов Баянаульского горно-лесного массива; в качестве основных мер представлены мероприятия по упорядочению туризма и улучшению условий массового отдыха.

**Ключевые слова:** Баянаульский государственный национальный парк, природно-экологический комплекс, рекреационная нагрузка, озерная геосистема, методика определения зоны

уровней дестабилизации природно-территориальных комплексов.

**Введение.** В стратегии Президента Казахстана Н.А. Назарбаева «Казахстан – 2030» говорится о туризме и инфраструктуре туризма как «первоочередных приоритетах развития Республики, поскольку туризм является одной из общественных отраслей национальной экономики, вносит большой вклад в создание национального дохода» [1]. Это обусловлено тем, что «данная сфера обеспечивает привлечение финансовых средств, их быструю оборачиваемость, активизирует инвестиции, создает дополнительные рабочие места, а также активно влияет на развитие других сфер экономики. Реализовать эту задачу сегодня невозможно без должного развития и использования туристско-рекреационного потенциала различных районов страны, без разработки основных направлений развития отдыха и туризма».

Современной биологической наукой установлено, что глобальное нарушение экологического равновесия неминуемо влечет за собой катастрофические последствия для окружающей среды, которая является составной частью биосферы.

Учитывая ответственность за сохранение биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов, постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан от 19 августа 1994 года № 918 была одобрена Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992). Главная задача сохранения биологического разнообразия, определенная настоящей Конвенцией - это, прежде всего, сохранение всего многообразия микроорганизмов, растительного и животного мира, а также естественных экологических систем, не допуская их потерь в результате хозяйственной и рекреационной деятельности человека.

Целью настоящей Концепции является дальнейшее развитие и размещение сети ООПТ на период до 2030 года, направленных на сохранение и восстановление естественных экосистем на территории республики, поддержание экологического равновесия и выявление закономерностей естественного развития природных комплексов и их компонентов [1].

В целях сохранения уникальных природных комплексов Баянаульского горно-лесного массива Павлодарской области, упорядочения туризма и улучшения условий массового отдыха людей Госстроем Казахской ССР по заказу Министерства лесного хозяйства Казахской ССР в течении нескольких лет было разработано технико-экономическое обоснование организации Баянаульского Государственного природного парка на базе Баянаульского лесхоза [2, с. 24].

Баянаульский парк представляет собой уникальную природную систему, которая отличается особой ландшафтной организацией. Немаловажным при этом является то, что исследователи давно отмечают важную роль территории парка в формировании рекреационного потенциала туризма Республики Казахстан.

Несомненно, что проблема сохранения экосистемы Баянаульского природного парка входит в число общенациональных проблем. Перед учеными стоит задача поиска решения путей уменьшения уровня антропогенного воздействия на данный уникальный природный комплекс.

В чем же проявляется негативное воздействие на природный комплекс? В первую очередь, создание неконтролируемых мест отдыха. Во-вторых, насыщенная концентрация туристских устройств, их бессистемная локализация. В-третьих, негативное воздействие промышленно-транспортного комплекса (к примеру, близкое расположение Экибастузского топливно-энергетического комплекса). В-четвертых, пагубное влияние результатов хозяйственной деятельности аграрно-животноводческого комплекса (пастбища, земледелие). В-пятых, последствия браконьерства (истребление редких видов представителей флоры и фауны).

Все выше перечисленные факторы изменения природной среды Баянаульского государственного национального парка затрагивают природно-экологический комплекс, что приводит к дестабилизации ландшафтно-биологического разнообразия парка.

Для планирования туризма с геоэкологической точки зрения следует понять потенциальные воздействия туризма на окружающую среду.

Особое внимание при исследовании воздействия туристской деятельности на экосистемы Баянаульского государственного национального природного парка следует обратить внимание на озерные системы всей территории парка. Как показали исследования, «обводненность ландшафта – важный рекреационный фактор. При сочетании с живописным рельефом и комфортными климатическими условиями наиболее бла-

гоприятные возможности для организации всех основных видов отдыха и туризма наблюдаются на побережьях озер. На рассматриваемой территории насчитывается девять озер с общей суммарной площадью акваторий около 15,3 км<sup>2</sup>. Наиболее крупные озера Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь. Эти озера удобны для развития водных видов рекреации: купания, спортивного рыболовства, подводной охоты» [3, с.36] Благоприятные гидрологические условия для рекреации представлены соответствующей температурой воды для купания отдыхающих в летний период и наличием натуральных пляжей. Все это обусловило особенно высокую концентрацию объектов туристской инфраструктуры и самих отдыхающих в прибрежной зоне озер. Интенсивная рекреационная нагрузка в последние десятилетия привела к значительному загрязнению водной поверхности [3, с. 37].

В связи с этим проведение научных исследований на территории Баянаульского государственного национального парка по изучению рекреационной нагрузки на озерные геосистемы является актуальным.

Исследование проводилось с целью анализа современного геоэкологического состояния и оценки рекреационной нагрузки на геосистемы Баянаульского государственного национального природного парка в зоне туристской рекреационной деятельности с последующей разработкой комплекса природоохранных мероприятий по стабилизации их экологического состояния и рационального использования.

Изученность исследований территории БГНПП и анализ немногочисленных литературных и фондовых источников, касающихся объекта исследования, показали, что на территории природного парка, ввиду отсутствия финансирования, природоохранные мероприятия

не проводились с 1992 года. Были просмотрены следующие источники информации: журналы Вестник КазГУ: сер. экологическая, географическая; Вестник МГУ: сер. географическая, Известия НАН РК: сер. Биология, Экологическое образование в Казахстане, Лесные ресурсы Казахстана, Вестник сельскохозяйственных наук РК, Реферативные журналы Охрана окружающей среды, Сборники Рефератов НИРиОКР: серия Естественные науки, журналы Российской Федерации Инженерная экология, Экология, Природа; книги «Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок»; «Допустимые рекреационные нагрузки в охраняемых природных территориях (на примере природного парка «Налычево»)». «Определение допустимых нагрузок на туристско-экскурсионных маршрутах», «Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт», сборник научных статей Чижова В.П. «Принципы организации туристских потоков на особо охраняемых территориях разного типа».

За период 1979-2009 годов немногочисленные научные исследования в пределах БГНПП проводились эпизодически и были направлены на изучение отдельных компонентов геосистемы, таких как растения, произрастающие на территории парка. Единственными картографическими материалами, затрагиваемыми исследуемый регион являются разработанные учеными ландшафтные карты: Казахской ССР, масштаба 1:25000000, Павлодарской области, масштаба 1:1000000, Кызылтауского зоологического заказника, масштаба 1: 200000, лимнологические карты озер БГНПП масштаба 1:100000 при прове-



дении геоэкологических исследований природного парка.

Анализ литературных и архивных источников показал, что «первое комплексное изучение Баянаульского горно-сопочного района, в том числе и территории БГНПП, было произведено в 1954-1955 гг. Особой комплексной экспедицией под руководством доктора с.-х. наук В.Д. Кислякова. Природоведческие отряды, входившие в состав экспедиции провели комплексные геоморфологические, климатические, гидрологические, геоботанические и почвенные исследования. В восточный природоведческий отряд Казахстанской группы входили сотрудники Института географии, Ботанического института им. В.Л. Комарова, почвенного института им. В.В. Докучаева и Лаборатории гидрогеологических проблем АН СССР. Основные исследования по комплексному изучению рассматриваемого региона проводились следующими специалистами: А.В. Калининой – геоботаник, руководитель отряда, З.В. Карамышевой – геоботаник, Н.Н. Цвелевым – флорист, Б.А. Федоровичем – географ, геоморфолог, М.Е. Городецкой и Е.А. Финько – геоморфологи, Н.Т. Кузнецовым – гидролог, Я.И. Фельдманом - климатолог, С.А. Шуваловым – почвовед, Н.П. Пановым – почвовед. В изучении почв Баянаульского района, особенностей их происхождения, развития, географического распространения, солевого состава и плодородия принимали участие почвоведы Института почвоведения АН Казахской ССР, Института земледелия Казахского филиала ВАСНХИЛ и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, такие как: Афанасьева, 1946 г.; Баранов, 1926 г.; Белов и Лобова, 1935 г.; Герасимов, 1931-1946 гг.; Глазовская, 1952 г.; Горшенин, 1921 -1955 гг.» [4] Настоящий обзор представляет собой те-

оретическую и методологическую базу исследования.

Исходные материалы исследования были сформированы из отчетов Департамента статистики Павлодарской области, Комитета лесного и охотничьего хозяйства Республики Казахстан, Центра дистанционного зондирования и геоинформационных систем Терра, Реестра экологических проблем Республики Казахстан, литературного обзора, финансово-отчетной документации Баянаульского государственного национального парка, проект ТЭО РГУ «БГНПП», Паспорта БГНПП. Размещение Баянаульского ГНПП на территории Казахстана мы можем увидеть на схеме расположения, где ясно указаны красной линией все границы территории БГНПП (рисунок 1).

**Материалы и методы исследования.** При выполнении работы использованы традиционные и современные методы географических, экологических и биологических исследований, рекомендации по проектированию и планированию развития территорий, в том числе для комплексной оценки состояния природно-территориальных комплексов, ландшафтного планирования, разработки генерального плана развития и др. Кроме того, учитывались требования природоохранного и экологического Законодательства РК, положения и задачи, изложенные в национальных планах действий и стратегиях по природоохранным Конвенциям ООН, ратифицированных Казахстаном [5].

Наряду с этим при исчислении рекреационной нагрузки были использованы материалы Стандарта ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы» от 20.07.1995 № 114, «Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий,

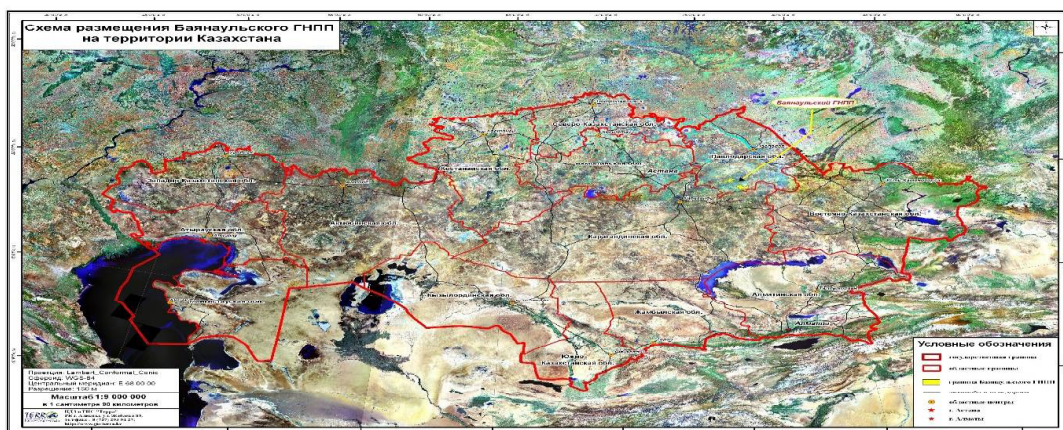


Рисунок 1. Схема размещения Баянаульского ГНПП на территории Казахстана

массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок» Гос. комитет по лесному хозяйству СССР, Москва, 1987 год.

Как показало исследование, обширные участки, входящие в зоны рекреационной территории, относятся по формальным показателям к категории –лесопарки и парки. Данное определение выявлено на основании исчисления рекреационных нагрузок. В части показателей благоустройства данные участки относятся к зонам возможных катастрофических изменений. Сюда относятся участки вблизи пляжей, домов отдыха, пунктов торговли и обслуживания отдыхающих. В результате наблюдается негативное воздействие на экосистему природного комплекса.

Согласно ТЭО, поскольку Баянаульский ГНПП имеет однотипные экосистемы с ГНПП «Бурабай», для оценки устойчивости экосистем Баянаульского ГНПП целесообразно использовать нормы допустимых рекреационных (площадных) нагрузок, приведенные Институтом «Росгипролесхоз» при разработке ТЭО планировки ГНПП «Бурабай». Согласно этим расчётам, а также нормам рекреационных нагрузок из других источников, «все имеющиеся сухопут-

ные экосистемы Баянаульского ГНПП, представляющие интерес для рекреации, можно разделить на несколько категорий по их устойчивости к рекреационным нагрузкам:

I. Неустойчивые – лесные сосновые (крутосклонные и вершинные); лесные болотные (сосновые и берёзовые); травяные и сфагновые болота.

II. Слабо устойчивые – лесные (сосновые и смешанные) склоновые и по вершинам мелкосопочников.

III. Средне устойчивые – лесные (смешанные, лиственные, берёзовые); степные петрофитные мелкосопочные.

IV. Устойчивые – лесостепные (смешанные леса в сочетании со степями и кустарниками); степные равнинные (разнотравно-дерновинно-злаковые степи)

V. Высокоустойчивые – прибрежно-водные (песчаные и гравийно-галечные пляжи)» [6, с. 28].

Для этих пяти категорий устойчивости могут быть использованы следующие допустимые нормы ежедневной нагрузки (пределы нагрузок, принятые в архитектурном планировании):

- I – 1 чел/га
- II – 2-3 чел/га
- III – 4-7 чел/га

IV – 8-10 чел/га

V – 100 - 200 чел/га, в зависимости от качества пляжа

С помощью этих норм ежедневной площадной нагрузки возможно рассчитать ёмкость части территории ГНПП, предназначенной для рекреации и туризма [7].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Таким образом, представляется возможным рассчитать максимальную нагрузку одновременного посещения пляжей природной зоны при условии должного благоустройства территории. Экспериментально было определено, что «производится перемножением допустимой единовременной плотности отдыхающих на площадь экосистемы – мы получаем единовременную рекреационную ёмкость территории. При расчёте норм нагрузок (единовременной плотности отдыхающих) при длительном отдыхе они должны быть уменьшены в 2,8 раза. При расчёте норм в период сбора даров природы (ягоды, грибы) необходимо учитывать также урожай ягод и грибов в каждом конкретном сезоне, а также то, что часть ягод и грибов должна остаться нетронутой. Они служат кормом для диких животных, являющихся их потребителями в данной экосистеме. В этом случае допустимый к использованию запас ресурса делят на рекреационную ёмкость территории» [8, с.174]. Таким образом, получается допустимое количество продукции, разрешённое к сбору каждому отдыхающему.

Исследование показало, что «основная масса отдыхающих сосредоточена на нескольких участках – в районе озера Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр, а также вокруг жилых поселков внутри и возле территории ГНПП. Характерной особенностью Баянаульского ГНПП является сосредоточение основной массы отдыхающих на приозерной

поляне с северной стороны оз. Жасыбай. Это несколько снижает пресс рекреантов на лесные экосистемы. Но тем не менее, под влиянием огромного для такой маленькой территории числа отдыхающих окрестные экосистемы испытывают чрезмерные нагрузки. Учитывая, что это преимущественно лесные участки, как правило, сосняки, допустимая рекреационная дневная нагрузка оказывается многократно превышенной. При такой нагрузке при современном неудовлетворительном уровне благоустройства территории мы наблюдаем выраженные признаки дигрессии экосистем. Повышенная рекреационная нагрузка уже вызвала полное или частичное уничтожение подроста в полосе до 300 м – 500 м в кварталах, прилегающих к озерам, замедление роста и ослабление древостоя. Подобные явления отмечены вокруг всех перечисленных выше озёр» [9, с. 179].

Такая ситуация требует принятия срочных управленческих решений: срочное благоустройство самой нагруженной части территории по лесопарковому типу, а кое-где – и парковому типу, создание объектов занятия спортом и других развлечений, отвлекающих посетителей от бесконтрольного перемещения по обширной площади. Возможно повышение привлекательности новых рекреационных участков – за счет озеленения рекреационных территорий, в настоящее время лишенных леса, особенно вблизи озера, некоторые участки побережья которых почти не используются.

*Расчет предельно допустимых рекреационных нагрузок для пляжей* (Еп, чел./дн.) осуществляется по методике, предложенной Всесоюзным научным центром медицинской реабилитации и физической терапии, окончательно обобщенной Т.Ф. Стойновым, Ю.В. Рысиным. В основе этой методики лежит норматив предельно допустимой рекреаци-

онной нагрузки ( $n$ ). Для галечных пляжей он равен четырем человекам, одновременно отдыхавшим в течение дня, на которых приходится 1 погонный метр пляжной полосы вдоль берега (для песчаных  $n = 3,5$  чел-дн. /м) [10, с. 243]

На момент полевых исследований на территории зоны озера Жасыбай было подсчитано что на площади общего пляжа протяженностью пляжной полосы  $S = 380$  метров в течении дня было зафиксировано от 30 до 45 человек на 10 погонных метров территории пляжа (рис 2). Это при среднем подсчете *составляет 3,5 человек на 1 погонный метр*, что не превышает норматив предельно допустимой рекреационной нагрузки ( $n$ ) для пляжей по методике, предложенной Всесоюзным научным центром медицинской реабилитации и физической терапии. Для галечных, песчаных пляжей он равен 4 человек на один погонный метр, одновременно отдыхавшим в течение дня.

В алгоритм расчета вводятся коэффициенты:

$K_1$  - социально-экологический, его величина (0,8-0,5) зависит от степени негативного вмешательства человека в природные комплексы, от потока возможных воздействий, связанных с хозяйственной деятельностью;

$K_2$  - рекреационной привлекательности, его величина (0,4-0,8) зависит от благоустройства территории, возможности в настоящее время использовать ее для отдыха, популярности места отдыха, стереотипа мышления отдыхающих;

Допустимая рекреационная нагрузка для пляжа определяется по формуле:

$$E_n = K_1 K_2 n L, (1)$$

где  $L$  - протяженность пляжной полосы вдоль берега водоема, м.

При подсчете пляжной полосы общего пляжа на озере Жасыбай будет выглядеть так:

$$E_n = 0,8 \times 3,5 \times 380 = 1064 \text{ чел/дн}$$

Где коэффициент социально-экологической величины относим к категории -  $K_1$  (0,8). Подсчет количества туристов на пляжную зону общего пляжа производился при полевых выездах в различные дни сезона отдыха (рисунок 2). Показано не превышение предельно допустимой рекреационной нагрузки ( $n$ ) для галечных, песчаных пляжей на один погонный метр, одновременно отдыхавшим в течение дня, где на эту территорию парка нормы допуска рекреационной нагрузки может составить 1200 человек в день.

Коэффициенты  $K_1$ ,  $K_2$  не достигают значения 1,0, поскольку благоустройство подразумевает антропогенное вмешательство, что в свою очередь понижает качество природных условий, т.е. само рекреационное пользование - это то же вмешательство со всеми последствиями.

Для подсчета рекреации на территорию домов отдыха и территории пляжей, расположенных на прибрежной зоне озера Жасыбай, где приходится нагрузка из-за 70% застроенной территории. Таких крупных зон, как дом отдыха «Кристал» АО «Алюминий Казахстана» вместимостью 185 мест, площадью пляжа 200 погонных метров, расположенной на территории 9,3 га, что составляет 19,9 чел/га рекреационной нагрузки. Это соответствует нормам плотности отдыхающих для лесопарков, где допускается количество людей от 8 до 20 чел/га согласно ТЭО, нормы допустимых рекреационных (площадных) нагрузок, приведенные Институтом «Росгипролесхоз». Рассмотрим наиболее крупные территории домов отдыха по наличию рекреационной нагрузки.

Д/о «Жасыбай» АО «ЕЭК» вместимостью 120 мест отдыха, занимаемой площадью 2,25 га, что составляет 53,3 чел/га рекреационной нагрузки, площадью пляжа 240 погонных/м. Здесь количе-



*Рисунок 2. Рекреационная нагрузка на общий пляж озера Жасыбай*

ство отдыхающих туристов превышает нормы допустимой нагрузки на данную территорию в несколько раз. Д/о «Баянтау» площадью территории 2,87 га, единовременной емкостью 110 человек, что составляет 38,3 чел/га рекреационной нагрузки. И здесь нормы нагрузки превышают норму. Площадь пляжной полосы составляет 380 погонных/м, где единовременно отдыхают от 20 до 35 человек в день на 10 метров. Выявлено, что количество пребывающих на пляже людей не превышает норму нагрузки песчаных пляжей в течение дня, количество отдыхающих колеблется в будничные дни от 2 человек до 3,5 человек на погонный метр пляжной полосы. Д/о «Султан» ТОО Нардком LTD Шаихова Г. вместимостью 90 мест отдыха, площадью 1,4476 га, что составляет 62,2 чел/га рекреационной нагрузки. За счет построек многоэтажных помещений количество туристов превышает допустимые предельные нормы нагрузки на данную территорию парка.

На озере Сабындыколь расположен один из крупных домов отдыха д/о «Факел» АЗФ «Казхром» (АО ТНК «Каз-

хром») площадью территории 11,07 га, единовременной емкостью 200 человек, что составляет 18,07 чел/га рекреационной нагрузки не превышена допустимая нагрузка на территорию и есть потенциал для дополнительного застраивания и увеличения числа туристов.

Исследования на озере Сабындыколь турбазы Баянтау показал: при площади занимаемой территории 6,64 га, длины береговой линии – 80 м, рекреационная емкость пляжного участка составила 16 человек. Общая рекреационная емкость для турбазы Баянтау по расчетам равна 106 человек, в то время как сама турбаза рассчитана на 160 мест, т.е. количество мест для отдыха в турбазе превышает допустимую рекреационную емкость. Протяженность береговой линии, используемой для рекреации (купание, плавание, спортивное рыболовство, водный спорт) не должна превышать 1/3 общей длины береговой линии водоема. Минимальная площадь акватории для этих целей должна составлять 5 га [11, с. 98]. В целом по рекреационной зоне парка показатели рекреационной нагрузки соответствуют предельной до-

пустимой норме, а в отдельности взятой по каждому из имеющихся домов отдыха видно зачастую превышение рекреационной нагрузки.

Всю территорию парка можно разделить по зонам: зоны уровней дестабилизации природно-территориальных комплексов, зоны территории БГНПП по степени туристкой активности, геоэкологического районирования по уровню рекреационной нагрузке озерных комплексов (рисунок 3, 4).

Показатель экологической дестабилизации природных ПТК региона позволил отнести анализируемые территории, измененные хозяйственной деятельностью людей, к определенному классу.

Очень слабый уровень экологической дестабилизации характеризуется почти

полным отсутствием каких-либо негативных антропогенных изменений в геосистеме БГНПП. К данному уровню в парке относятся территории: урочища Жаманаулы (расположенной на западной части парка), низкогорная юго-западная часть парка и низкогорная часть территории между озерами Жасыбай и Торайгыр, западная часть парка в квартале 53, 33, где расположена пещера Коныраулие, и низкогорная западная часть парка близ горы Найзатас, вертолётная площадка по туристскому маршруту, северная часть национального парка – мелкосопочник со скальными обнажениями, чередующимися с межгорными долинами скалы Кемпиртас, близ села Торайгыр низкогорная часть северо-западной стороны по расположению ту-

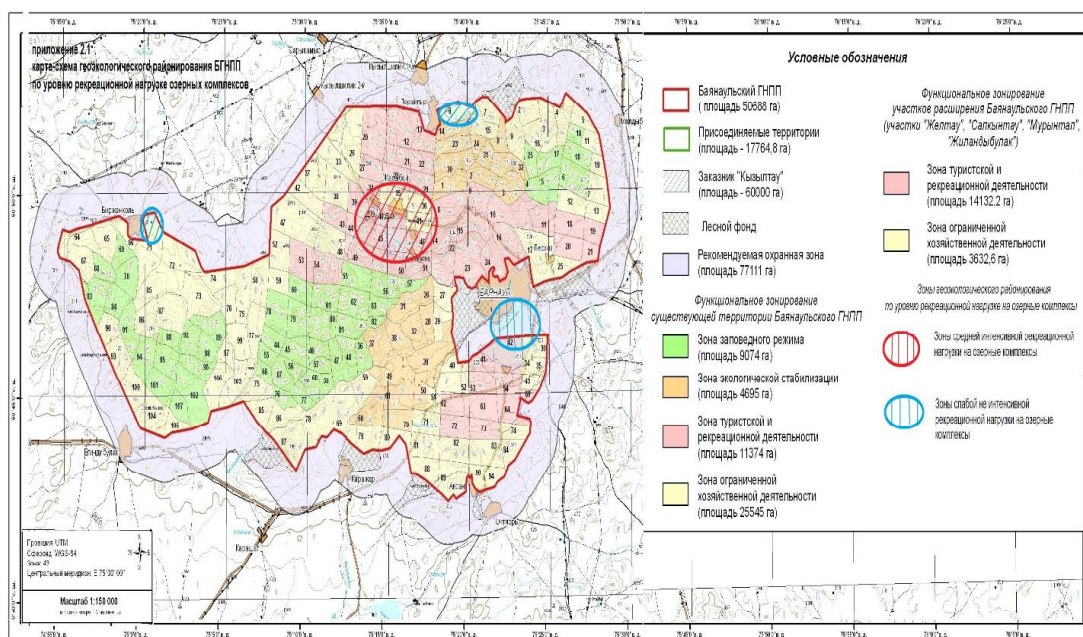


Рисунок 3. Карта-схема геоэкологического районирования БГНПП по уровню рекреационной нагрузке озерных комплексов

ристского маршрута к источнику Айнабулак.

Слабый уровень нарушенности экосистемы природного парка заключается в незначительном изменении в ее струк-

туре, но легкоустранимом при прекращении антропогенных воздействий на них. К этому классу относится территории центральной низкогорной части парка и понижения восточнее озера Жасы-

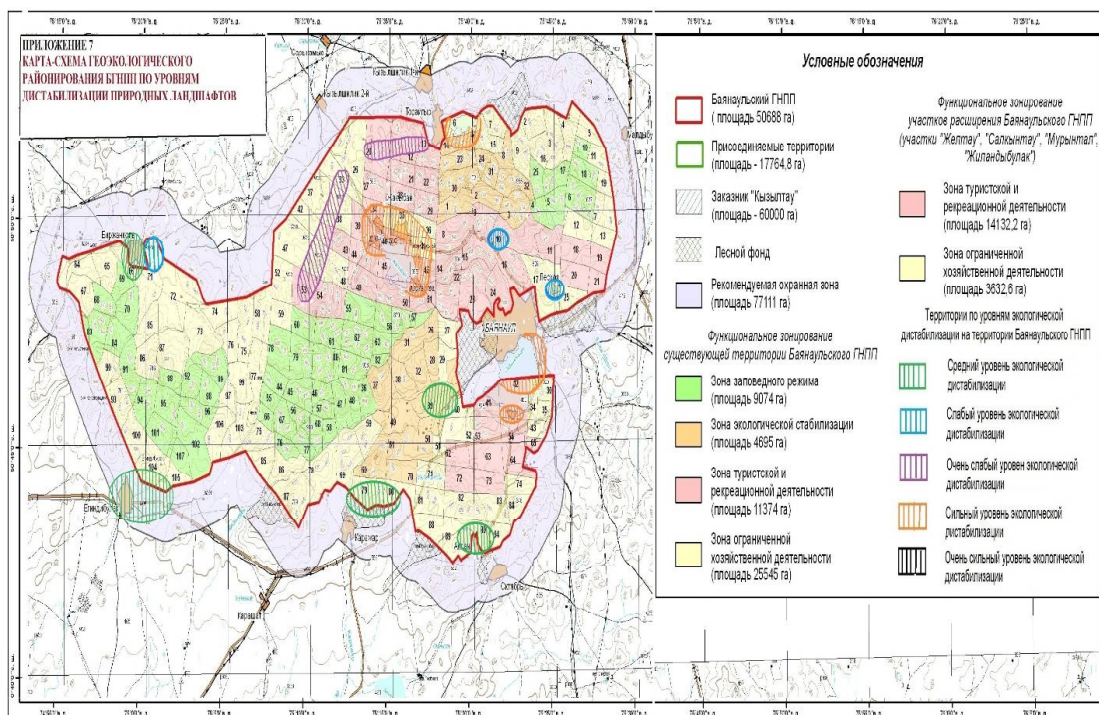


Рисунок 4. Карта-схема геоэкологического районирования БГНПП по уровням дестабилизации природных ландшафтов

бай (урочище Малай), восточная часть парка близ реки Еспе и озера Камышовое, где антропогенное воздействие экосистемы незначительно претерпела изменения из-за выпасов местного скота, прибрежная зона озера Биржанколь, расположенная на юго-востоке, на границе территории парка, также можно отнести к слабому уровню нарушенности экосистемы.

Средний уровень антропогенного изменения территории изучаемого региона характеризуется значительными негативными экологическими изменениями в состоянии ПТК, почти полное устранение которых возможно при соблюдении правил рационального природопользования. К среднему уровню экологической дестабилизации отнесены территории юга, юго-востока парка близ с. Каражар, горная местность между скальным образованием Кеик тас и территорией 80 квартала - Абылкас кардона. На юго-востоке изменениям подвержены 89, 90 кварталы, территории близ

с. Аксан, мелкосопочник со скальными обнажениями, долинами скалы Кальпак тас, межгорного образования Головешка и Верблюшка; территория западной части парка в районе реки Нагым булак урочища Кызылагаш, мелкосопочника близ старого перевала, где антропогенные изменения произошли из-за проведения водной сети в поселок Баянаул; юго-запад парка из-за выпасов скота с. Егендыбулак

При сильной экологической дестабилизации происходит серьезное нарушение отдельных видов природных компонентов геосистемы, которое может привести к их полному исчезновению, что требует своевременного вмешательства по устранению негативных процессов и явлений на этих территориях. К классу сильноизмененных ландшафтов относится территории турбаз, побережья крупных озер БГНПП.

К очень сильному по уровню дестабилизации классу относятся территории, на которых отмечаются много-

кратные превышения уровня антропогенных нагрузок и имеют место глубокие изменения во всех природных компонентах экосистем. Данный класс на территории парка отсутствует. Уровни экологической дестабилизации в Баянаульском ГНПП наглядно отражены в карте-схеме. По показателям экологической дестабилизации природных ПТК региона можно сказать, что вмешательство людей в природную среду парка подвергались небольшие участки. Сильной экологической дестабилизации подвержены участки территорий, расположенные в основном близ озера Жасыбай, а очень сильное вмешательство вообще не наблюдается.

При использовании территории в рекреационных целях очень важен расчёт допустимой рекреационной нагрузки и рекреационной ёмкости этих территорий.

По туристской активности в национальном парке при зонировании территории определились участки, которые можно отнести к сильной степени и слабой степени зон активности людей в национальном парке. Это можно рассмотреть на карте районирования территории БГНПП по степени туристской активности, где выделены зоны сильной и средней частоты посещения. А остальную часть рекреационной зоны можно отнести к слабопосещаемым территориям парка. К типу сильной и слабой степени посещения территории относятся территории турбаз, домов отдыха, наиболее посещаемые туристские маршруты, побережья крупных озер БГНПП. Места, относящиеся к сильному и среднему уровню экологической дестабилизации: соответственно антропогенные изменения, дестабилизация нарушений экосистем парка заключается в незначительном изменении в ее структуре и легко устранимы при прекращении антропогенных воздействий на них.

**Заключение.** На основе приведённых исследований разработан ряд рекомендаций для сохранения национального парка. В частности, в целях сохранения уникальных природных комплексов Баянаульского горнолесного массива, упорядочения туризма и улучшения условий массового отдыха трудящихся, необходимости самовосстанавливающегося потенциала водоемов необходимо устранить ряд проблем туристской инфраструктуры, как то: упорядочить состояние сооружений, некоторые из них морально и физически устарели, благоустроить территории между постройками, оно примитивно или отсутствует, некоторые подъездные пути находятся в не очень хорошем состоянии, отсутствуют современно оборудованные пункты бытового обслуживания первой необходимости, происходит бесконтрольное использование громкой музыки. Мусоросборники, туалеты в местах торговли имеют недостаточно эстетичный вид, а в некоторых местах массового отдыха зачастую вообще отсутствуют. Имеются устаревшие на данный момент в части соблюдения современных санитарных норм выгребные ямы, туалеты, которые функционируют на территории БГНПП; усилить контроль за соблюдением санитарных норм в зоне рекреации, автомобильные дороги по основным туристским маршрутам отремонтировать, покрыть асфальтно-щебеночным покрытием, благоустроить территорию современными элементами бытового использования, построить оборудованные пункты бытового первой необходимости обслуживания.

В результате отсутствия благоустройства происходит засорение окружающей территории и деградация почвенного и растительного покрова, снижается комфортность и привлекательность отдыха. Многие турбазы, как находящиеся в частной собственности, так и арендуемые



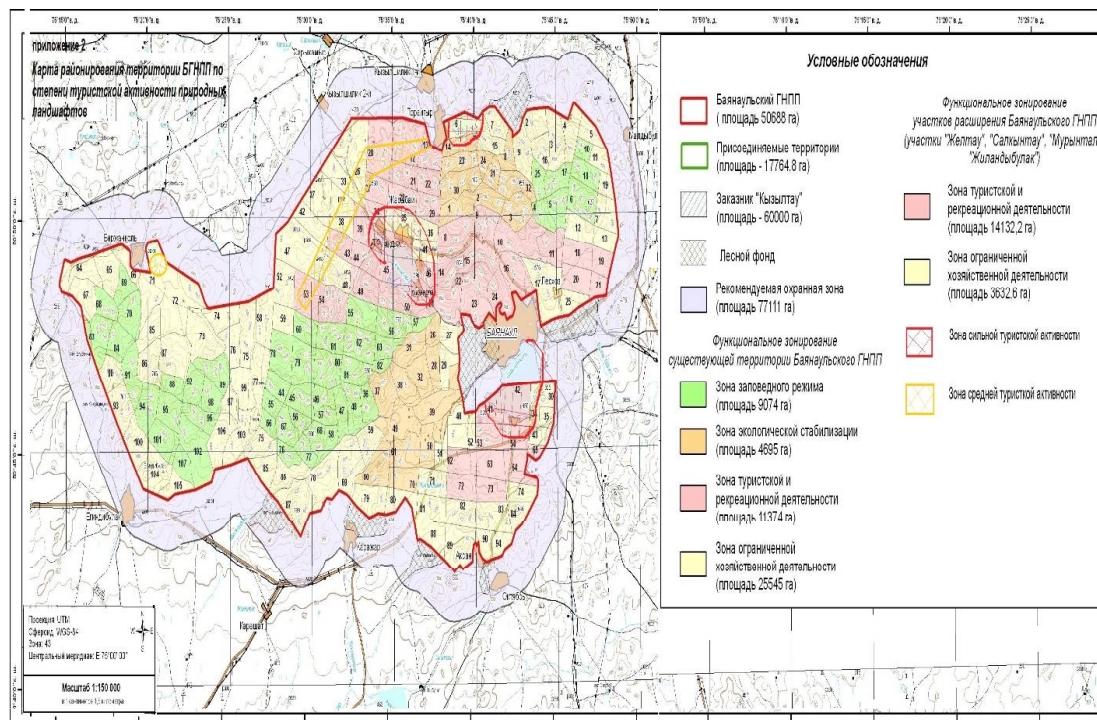


Рисунок 4. Карта районирования БГНПП по степени туристической активности природных ландшафтов

щие территорию, также не уделяют внимания охране природы на вверенной им территории.

В современной практике охраны водоемов пока еще слишком большое внимание уделяется мерам временного характера, направленным на борьбу с последствиями антропогенного евтрофирования. Следует перейти к ликвидации причин этого неблагоприятного явления.

Ходатайствовать об отводе всей водосборной площади озер Сабындыколь, Торайгыр до линии водораздела во введение Баянаульского национального парка. Нарушенность продукционных и деструкционных процессов в водоемах требует развития и распространения природно-охранных, водоохраных мер на всю водосборную площадь этих озер.

Для предупреждения дальнейшего загрязнения вод водоемов и водотоков продуктами эрозии почв и аэрозолями практиковать устройство прибреж-

ных водоохраных зон. При этом назначение прибрежной водоохраной зоны должно заключаться, с одной стороны, в резком понижении в ее пределах эрозионных процессов и в упорядочении использования прибрежных участков земель, с другой – в создании барьера на пути проникновения в водоемы продуктов эрозии почв, биогенных веществ и загрязнений растительного происхождения транспортируемых поверхностным, дождевым ливневым стоком с лежащих выше участков водосбора озер.

В традиционно освоенных местах отдыха, ежегодно привлекающих многочисленное число людей массового отдыха и туризма, прибрежных зон с неорганизованными отдыхающими для предотвращения поступления в водоемы рассеянных стоков. При этом важной мерой должна стать организация на этих территориях системы управления отходами.

Интенсификация хозяйственной деятельности в бассейнах озер в отдаленной перспективе, если не будут приняты соответствующие меры, может привести к дальнейшему ухудшению состояния водоемов. К комплексу дополнительных мероприятий, предотвращающих и смягчающих влияние антропогенных факторов, устраняющих негативные экологические последствия его воздействия на водоемы, способствующих восстановлению нормальной функционирования водных экосистем относятся:

-В рекреационных зонах отдыха в план развития включить такие положения, как строительство канализационной сети, очистных сооружений с доочисткой, исключающей попадания фосфора в водоемы, чтобы обеспечить необходимые условия для купания и водного спорта.

-Соблюдение предельно допустимых рекреационных нагрузок на лесопарковую типую, норм посещения пляжных полос, норм нагрузок на определённые, уже застроенные или проекты застроек территорий рекреации.

-В овражно-балочной и ручейковой эрозионной, транспортирующей большой объем поводочный и ливневый сток, сети необходимо строительство резервуаров или аккумулирующих прудов для задержания питательных веществ растительного происхождения. Они необходимы также для приема всего объема смываемого потоками воды загрязнения с поселковых кварталов, дворов и улиц, образуемого за счет складированного за зиму навоза на замершую и покрытую снегом почву. В резервуарах и аккумулирующих прудах – отстойниках вода будет освобождаться от наносов и отчасти растворенных веществ путем окисления.

-Необходимо поддерживать предельно возможную чистоту поселковых кварталов и улиц путем планового регуляр-

ного вывоза навоза, загрязнений и бытового мусора за пределы водосбора озер, территорию парка. Хранение и обеззараживание твердой фракции навоза в канализированных населенных пунктах может допускаться лишь на водонепроницаемых площадках с твердым покрытием, имеющих уклон в сторону водоотводных канав, с дальнейшим транспортированием выделившейся жидкости с атмосферными осадками и жижеборники и к местам дальнейшей обработки, вывоза и утилизации.

-Запретить выпас и открытый водопой скота на водосборах охраняемых озер. Выпас скота на водосборах озер создает трудности, связанные с удалением отходов, охраны от загрязнения ими водоемов, почвы и т.д., высокое содержание биогенных и др. элементов позволяют считать их одним из серьезных источников загрязнения водоемов. Наличие же в них разнообразных микроорганизмов и гельминтов причисляет их к особо опасным видам загрязнений.

Сбор твердых отходов без канализации сельских домов, зон рекреации и отдыха должно производиться отдельно

Рекомендуем организовать режимные наблюдения, так как важнейшим звеном в структуре управления охраной окружающей среды является система наблюдений и контроля за состоянием окружающей среды, к основным задачам которого относятся:

-Внедрение системы экологической санитарии, включающей технологии сухих туалетов, сбора и переработки отходов, содержащих биологические компоненты с применением биогазовых технологий.

-Необходимость организовать регулярное удаление гниющего ила из котловин озер Сабындыколь, Торайгыр, Жасыбай, Биржанколь в ближайшие 5-10 лет.

Выполнение представленных рекомендаций позволит сократить количество зон с высоким уровнем дестабилизации природно-территориальных комплексов и оградить природу от разрушения природной экосистемы.

**Список использованных источников**

1. Концепция развития и размещения особо охраняемых природных территорий Республики Казахстан до 2030 года от «10» ноября 2000 года N 1692

2. Примаек Д. Баянаул заповедный / Д. Примаек. – Алма-Ата : Казахстан, 1982. – 96 с.

3. Царегородцева А.Г., Алькеев М.М., Жакибаева Г.Б. Геоэкология Баянаульского государственного национального природного парка: учебно - методическое пособие. Часть 3. – Павлодар, 2009. – 96 с.

4. Проект ТЭО РГУ «БГНПП», Астана 2007 год.

5. Сериков, М. Т. Определение рекреационной ёмкости пляжных территорий при лесоустраительном проектировании [Текст] / М. Т. Сериков, Н. П. Карташова // Теория и практика лесостроительства и лесопользования : материалы международной конференции / ВНИИЛМ. – М., 2003. – С. 241-251.

6. Алькеев М.А. БГНПП и его роль в развитии туризма Павлодарской области / М.А. Алькеев // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2005. - №1 (20) – С.97-102.

7. Мероприятиях по дальнейшему улучшению организации и развитию зон отдыха Баянаульского района на 2002-2004 годы: справка о мероприятиях. – Баянаул, 2000 – 25 с.

8. Царегородцева А.Г., Ержанов Н.Т., Сапаров К.Т., Калиева А.А., Камкин В.А. Геоэкология БГНПП. Часть 1 / А.Г. Царегородцева, Н.Т. Ержанов, К.Т. Сапаров, А.А. Калиева, В.А. Камкин. Павлодар, 2007. – 115 с.

9. Царегородцева А.Г., Ракишева А.К., Рахметова А.Ж. К вопросу о потен-

циальной устойчивости к рекреационным нагрузкам территории баянаульского государственного национального природного парка // . «Гидрометеорология и экология» № 1 (72). – С. 173-180.

10. Мероприятия, проведенные в БГНПП: годовой отчет БГНПП 20015. – Баянаул, 2015. – 40 с.

11. Шабельникова С.А. Методика комплексной оценки рекреационных ресурсов для целей развития туризма и отдыха// Сборник материалов Республиканской научно-теоретической конференции «Актуальные вопросы теории и практики туризма». – Алматы: Казахский университет, 1999. – с. 27–33

**References**

1. Kontsepsiya razvitiya i razmeshcheniya osobo okhranyayemykh prirodnykh territoriy Respubliki Kazakhstan do 2030 goda ot "10" noyabrya 2000 goda N 1692.

2. Primayk D. Bayanaul zapovednyy / D. Primayk. – Alma-Ata : Kazakhstan. 1982. – 96 s.

3. Tsaregorodtseva A.G., Alkeyev M.M., Zhakibayeva G.B. Geoekologiya Bayanaulskogo gosudarstvennogo natsionalnogo prirodnogo parka: uchebno - metodicheskoye posobiye. Chast 3. – Pavlodar. 2009. – 96 s.

4. Proyekt TEO RGU «BGNPP». Astana 2007god.

5. Serikov. M. T. Opredeleniye rekreatsionnoy emkosti plyazhnykh territoriy pri lesoustroitelnom proyektirovanii [Tekst] / M. T. Serikov. N. P. Kartashova // Teoriya i praktika lesoustroystva i lesopolzovaniya : materialy mezhdunarodnoy konferentsii / VNIILM. – M.. 2003. – S. 241-251

6. Alkeyev M.A. BGNPP i ego rol v razvitiit turizma Pavlodarskoy oblasti / M.A. Alkeyev // Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya. – 2005. - №1 (20) – S.97-102

7. Meropriyatiyakh po dalneyshemu uluchsheniyu organizatsii i razvitiyu zon otdykha Bayanaulskogo rayona na 2002-2004 gody: spravka o meropriyatiyakh. – Bayanaul. 2000 – 25 s.

8. Tsaregorodtseva A.G., Erzhanov N.T., Saparov K.T., Kaliyeva A.A., Kamkin V.A. *Geoekologiya BGNPP. Chast 1 / A.G. Tsaregorodtseva. N.T. Erzhanov. K.T. Saparov. A.A. Kaliyeva. V.A. Kamkin. Pavlodar. 2007. – 115 s.*

9. Tsaregorodtseva A.G., Rakisheva A.K., Rakhmetova A.Zh. *K voprosu o potentsialnoy ustoychivosti k rekreatsiionnym nagruzkam territorii bayanaul'skogo gosudarstvennogo natsionalnogo prirodnogo parka // «Gidrometeorologiya i ekologiya» № 1 (72). – S. 173-180.*

10. *Meropriyatiya provedennyue v BGNPP: godovoy otchet BGNPP 20015. – Bayanaul. 2015. – 40 s.*

11. Shabelnikova S.A. *Metodika kompleksnoy otsenki rekreatsiionnykh resursov dlya tseley razvitiya turizma i otdykh// Sbornik materialov Respublikanskoй nauchno-teoreticheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy teorii i praktiki turizma». – Almaty: Kazakhskiy universitet. 1999. – s. 27–33.*

**Рекреациялық жүктемелер Баянауыл мемлекеттік ұлттық паркінің табиғи ортасының өзгеру факторы ретінде**

**Аңдатпа**

Табиғи-экологиялық кешенді қозғайтын Баянауыл мемлекеттік ұлттық паркінің көлдік геожүйелеріне рекреациялық жүктемелер талданды және бағаланды. Баянауыл мемлекеттік ұлттық паркінің ландшафтық-биологиялық әртүрлілігінің тұрақсыздануына рекреациялық жүктемелердің жағымсыз әсер әкелетіні дәлелденді. Жағажайлар үшін рұқсат етілген шекті рекреациялық жүктемелерді есептеу әдістемесі ұсынылған. Бұл ретте табиғи-аумақтық кешендердің тұрақсыздану деңгейлерінің аймақтары айқындалды, олар антропогендік жүктемелер көрсеткіштерінен бірнеше рет асып кетуімен ерекшеленеді, олардың нәтижесінде экожүйелердің

барлық табиғи құрамдауыштарында елеулі өзгерістер байқалуы мүмкін. Баянауыл тау-орман алқабының бірегей табиғи кешендерін сақтау бойынша ұсынымдар беріледі; негізгі шаралар ретінде туризмді реттеу және жаппай демалу жағдайларын жақсарту бойынша іс-шаралар ұсынылды.

**Түйінді сөздер:** Баянауыл мемлекеттік ұлттық паркі, табиғи-экологиялық кешен, рекреациялық жүктеме, көл геожүйесі, табиғи-аумақтық кешендердің тұрақсыздану деңгейлері аймағын айқындау әдістемесі.

**Recreational loads as a factor of changing the natural environment of the Bayanaul State National Park**

**Summary**

The recreational loads on the lake geosystems of the Bayanaul State National Park, which affect the natural and ecological complex, are analyzed and evaluated. It is proved that the negative impact of recreational loads leads to the destabilization of the landscape and biological diversity of the Bayanaul State National Park. The method of calculating the maximum permissible recreational loads for beaches is presented. At the same time, zones of levels of destabilization of natural-territorial complexes are determined, which are characterized by multiple exceedances of anthropogenic loads, as a result of which significant changes can be observed in all natural components of ecosystems. Recommendations for the preservation of the unique natural complexes of the Bayanaul mountain forest are presented; measures to streamline tourism and improve the conditions of mass recreation are presented as the main measures.

**Key words:** Bayanaul State National Park, natural and ecological complex, recreational load, lake geosystem, methodology for determining the zone of levels of destabilization of natural and territorial complexes.

## ВЛИЯНИЕ ВЫРУБКИ ЛЕСОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ МАЛЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ МАРТАКЕРТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АРЦАХ)

**В.Т. Айрапетян<sup>1</sup>, А.Дж. Минасян<sup>1</sup>, А.Г.Хачатрян<sup>2</sup>, Л.М. Аванесян<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Арцахский государственный университет, Степанакерт, г. Арцах, Армения

<sup>2</sup>Научный центр зоологии и гидроэкологии, г. Ереван, Армения

<sup>3</sup>Дрмбонская средняя школа, Мартакертский район, г. Арцах, Армения

### **Аннотация**

Социально-экономические условия, созданные в нашей стране в последние годы, а также регулярно применяемые Азербайджаном запрещенные международными нормами различного вида боеприпасы, привели к сокращению биоразнообразия Республики Арцах. В этом плане приоритетными являются предгорья Мартакертского района, на территории которого нами и были выбраны стационары. В данных стационарах наш выбор пал на мелких млекопитающих, поскольку они являются отличными природными индикаторами и животными, наделенными экологической гибкостью. Наши наблюдения, проводимые с 1999 года по настоящее время, показали, что мелкие млекопитающие слабо реагируют на процессы разрушения лесных экосистем.

Основные наблюдения проводились возле поселков Мец Шен и Кичан, где было отобрано 25 видов, характерных для обоих стационаров. Наблюдения в стационарах в разные годы показали, что численность мелких млекопитающих постоянно подвергается изменениям, но за тот же период, по сравнению со стационаром Мец Шен, численность мелких млекопитающих в стационаре Кичан колеблется в большей сте-

пени. Это связано с масштабной вырубкой леса и происшедшими в недавнем прошлом в этой местности боевыми действиями.

**Ключевые слова:** Арцах, мелкие млекопитающие, стационары, численность, вырубка лесов, экосистема.

**Введение.** В последние годы в связи с усилением воздействия антропогенных факторов в Республике Арцах все более актуальными стали вопросы сохранения биоразнообразия. Одной из таких задач является изучение и оценка устойчивости и состояния экологических систем, а также обеспечение равновесия между развитием производства и окружающей человека средой. Иными словами, суть природопользования заключается не только в получении прибыли, но и в защите природной среды, растительного и животного мира. Возникла реальная необходимость преодоления потребительского отношения к природопользованию.

Сегодняшние поствоенные социально-экономические условия в Арцахе и проводимое ранее нерациональное крупномасштабное строительство дорог, а также хозяйственная деятельность другого типа на оккупированных Азербайджаном территориях, при-

вели к крупномасштабной вырубке лесов, особенно в предгорьях Мартакертского района Арцаха.

В течение многих лет в Арцахе не проводились специализированные работы по оценке последствий эксплуатации лесного хозяйства на мелких млекопитающих и на фауну в целом. Безусловно, влияние вырубки лесов на состояние животного мира или окружающую среду обсуждалось в различных работах [1, 2], которые касаются только изменения видового состава.

Особую роль в изучении животных, обитающих в лесах, играет хозяйственная деятельность человека, особенно вырубка лесов. Влияние вырубки лесов на изменение фауны упоминается в литературе еще с прошлого столетия, хотя профессиональные исследования в этот период не проводились. Красовский [3] сделал общие выводы о влиянии вырубки лесов на фауну, в результате чего она оскудевает, хотя количество вырубок в этот период было от 12-и до 15-и раз меньше, чем в настоящее время.

Арцах является горной страной с трехмерным расположением и здесь лес, как экосистема, является многофункциональным объектом природы, выполняющим водоохранную, почвозащитную, климаторегулирующую функции, является средой обитания и роста растительного и животного мира. Причем, надо отметить, что в Арцахе отсутствуют естественные производящие леса.

**Материалы и методы.** Материалом для настоящей работы послужили данные, собранные нами в результате многолетних (с 1999 года по сей день) наблюдений по динамике численности, экологии и распространении мелких млекопитающих общепринятыми стандартными методами [4, 5].

Для того, чтобы выяснить влияние вырубки лесов на популяцию мелких млекопитающих в общинах Мец Шен

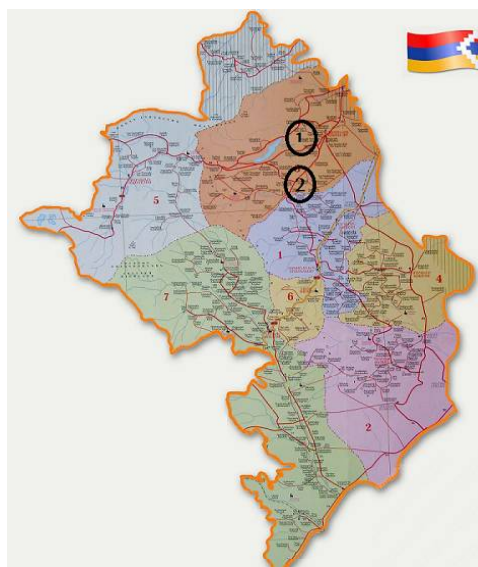


Рисунок 1. Карта расположения стационаров: 1 – Мец Шен, 2 – Кичан

и Кичан (рисунок 1), расположенных в предгорной зоне Мартакертского района, нами были обозначены стационары, которые охватили лесные массивы, луга и горные степи.

В качестве основного метода определения состава млекопитающих, обитающих на изучаемой территории, использовался метод маршрутного подсчета. Для определения видового состава и численности мелких млекопитающих на исследуемой территории использовались ловушки и конусы [6].

Ловушки были расположены в линейном порядке на расстоянии 5 м друг от друга. В этом случае количество пойманных животных мы подсчитывали методом ловушка/день. За время работ было обработано 9586 ловушек/дней, в том числе и живоловок. В двух обозначенных стационарах было отловлено принадлежащих к 25 видам 7248 особей, в том числе – 2606 особей из отряда насекомыхоядных, 4161 грызунов и 481 хищник (таблица 1).

Мы подсчитывали численность млекопитающих среднего размера на маршрутах, а при наблюдениях учитывали

Таблица 1. Динамика численности мелких млекопитающих в стационарах в различные годы.

		1999	2002	2003	2005	2008	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Все-
<b>Меc Шен</b>																	
1	<i>Erinaceus concolor</i>	24	15	12	32	21	13	11	9	7	3	12	10	9	4	8	190
2	<i>Talpa caucasica</i>	12	14	11	16	10	8	9	11	10	1	4	6	7	-	1	120
3	<i>Talpa levantis</i>	14	10	9	7	11	13	11	9	10	1	2	-	3	1	-	101
4	<i>Sorex caucasica</i>	17	19	21	14	15	-	14	17	8	3	5	11	16	2	3	165
5	<i>Sorex raddei</i>	23	26	21	19	25	17	-	22	24	4	9	13	17	5	7	232
6	<i>Sorex minutes</i>	10	12	-	19	11	17	-	16	21	6	12	11	14	4	9	162
7	<i>Suncus etruscus</i>	11	8	7	-	13	11	10	9	12	1	4	9	8	-	3	106
8	<i>Crocidura guldenstaedti</i>	19	21	14	18	-	13	15	17	16	2	9	8	14	3	-	169
9	<i>Crocidura suaveolens</i>	22	-	24	15	10	14	18	16	18	-	12	15	13	1	3	181
10	<i>Crocidura leucodon</i>	13	12	-	16	8	11	10	14	16	3	10	9	8	-	5	135
11	<i>Apodemus ponticus</i>	31	30	29	34	26	27	33	31	19	5	16	18	17	2	6	324
12	<i>Apodemus uralensis</i>	-	14	21	17	23	15	14	-	18	-	11	16	16	1	4	170
13	<i>Cricetulus migratorius</i>	18	14	16	-	21	13	17	19	16	2	-	21	14	-	2	173
14	<i>Microtus arvalis</i>	32	45	29	33	30	25	30	28	26	6	24	31	26	4	10	379
15	<i>Microtus socialis</i>	39	30	43	31	28	21	35	41	38	10	27	42	38	11	29	463
16	<i>Meriones vinogradovi</i>	12	16	21	10	14	11	20	19	-	1	10	13	12	-	4	163
17	<i>Mus musculus</i>	26	32	33	28	34	40	29	-	26	6	13	18	16	5	18	324
18	<i>Rattus rattus</i>	16	24	-	27	18	16	22	24	19	7	10	14	11	3	13	224
19	<i>Allactaga williamsi</i>	11	9	10	-	8	7	9	12	9	6	-	3	5	-	2	91
20	<i>Dryomys nitedula</i>	15	13	8	10	-	12	14	10	9	-	8	9	13	2	6	129
21	<i>Glis glis</i>	21	17	20	15	9	14	10	8	-	3	9	-	12	4	7	149
22	<i>Sciurus anomalus</i>	-	19	12	9	7	-	10	13	8	2	7	6	5	1	4	103
23	<i>Mustela nivalis</i>	9	8	10	7	12	-	11	9	8	1	5	7	9	2	-	98
24	<i>Martes foina</i>	13	-	9	8	10	11	-	8	12	2	8	6	7	-	9	103
25	<i>Martes martes</i>	12	10	7	6	4	-	8	9	10	3	8	9	-	3	6	95

	<i>Всего:</i>	420	415	387	391	368	329	360	371	360	78	325	305	310	58	159	4549
<b>Кичан</b>																	
1	<i>Erinaceus concolor</i>	17	11	13	10	12	9	7	5	8	-	2	4	3	-	1	102
2	<i>Talpa caucasica</i>	9	7	6	5	4	4	-	2	3	1	3	2	1	1	2	50
3	<i>Talpa levantis</i>	10	13	9	11	7	9	7	2	3	-	4	1	2	-	3	81
4	<i>Sorex caucasica</i>	15	17	14	11	12	9	7	11	8	1	2	1	3	-	2	113
5	<i>Sorex raddei</i>	12	15	12	10	9	13	16	8	7	3	9	7	8	2	3	134
6	<i>Sorex minutus</i>	21	13	11	21	12	10	8	11	9	2	4	7	10	-	2	141
7	<i>Suncus etruscus</i>	8	9	6	11	7	9	8	5	6	-	4	7	8	1	1	90
8	<i>Crociodura guldenstaedti</i>	-	12	9	-	9	12	7	8	5	1	7	6	9	2	4	91
9	<i>Crociodura suaveolens</i>	16	-	14	21	11	-	14	11	10	2	8	10	13	1	5	136
10	<i>Crociodura leucodon</i>	7	9	-	11	8	12	13	9	-	3	9	7	12	3	4	107
11	<i>Apodemus ponticus</i>	18	19	11	14	-	15	10	13	14	1	9	13	8	2	9	156
12	<i>Apodemus uralensis</i>	7	11	9	13	8	12	8	-	13	2	5	-	8	3	7	106
13	<i>Cricetulus migratorius</i>	9	13	8	5	7	6	-	5	4	8	-	7	9	-	6	87
14	<i>Microtus arvalis</i>	18	21	12	16	10	9	11	8	-	5	14	17	21	8	-	170
15	<i>Microtus socialis</i>	14	12	-	15	18	13	9	12	16	9	13	21	-	9	13	174
16	<i>Meriones vinogradovi</i>	-	11	8	9	12	-	7	6	8	-	8	11	12	-	2	94
17	<i>Mus musculus</i>	9	14	16	-	12	21	20	16	19	8	12	22	-	6	8	183
18	<i>Rattus rattus</i>	17	-	13	23	-	19	13	22	13	5	-	14	18	5	-	162
19	<i>Allactaga williamsi</i>	9	7	5	9	7	6	11	-	8	-	2	4	6	1	3	78
20	<i>Dryomys nitedula</i>	10	8	11	9	7	-	12	6	8	10	3	-	7	2	4	97
21	<i>Glis glis</i>	14	10	12	7	-	9	6	8	-	2	6	7	-	1	5	87
22	<i>Sciurus anomalus</i>	9	-	8	5	7	9	-	4	7	3	5	6	8	-	4	75
23	<i>Mustela nivalis</i>	5	7	-	4	-	5	8	3	9	2	8	5	4	2	6	68
24	<i>Martes foina</i>	6	2	5	7	4	3	-	6	4	3	2	2	3	-	3	50
25	<i>Martes martes</i>	-	7	9	6	7	5	2	-	5	2	6	4	7	2	5	67
	<i>Всего:</i>	260	248	221	253	190	219	204	181	187	73	145	185	180	51	102	2699



следующие виды следов их жизнедеятельности: собственно, следы животных, остатки пищи, обгрызенные деревья и кусты, гнезда, норы и временные укрытия. Численность белок, каменной куницы, лесной куницы и ласки подсчитывалась с помощью охотничьих собак. Мы также подсчитали следы каменной и лесной куницы на экспериментальных площадках. Для выяснения присутствия животных в этой местности и вида их активности мы использовали также автоматическую фотоловушку Trail Camera. Для определения высоты расположения местообитания исследуемых животных от уровня моря нами использовалось электронavigационное оборудование GPSmap62stc.

**Результаты исследования.** В Республике Арцах в результате интенсивной хозяйственной деятельности по освоению лесов осуществляются коренные изменения в структуре лесных массивов, что существенно меняет биоразнообразие, структуру экосистем, в том числе видовой и количественный состав позвоночных, в частности млекопитающих, которые являются неотъемлемой частью лесной системы. Для многих животных леса являются средой существования, и их деградация представляет серьезную угрозу для нормального течения жизнедеятельности многих биологических организмов.

Наш выбор провести исследования именно мелких млекопитающих не случаен. Прежде всего, они наделены высокой экологической гибкостью, широким распространением, низкой зависимостью от абиотических факторов, высокой плодовитостью, резкими колебаниями численности, а также достаточно легкой реакцией на изменение условий внешней среды, причем они являются важнейшими компонентами природных экологических систем. Иногда они являются главнейшим компонентом форми-

рования, целостности и устойчивости экосистем [7, 10]. В связи с этим в теоретической и прикладной экологии их часто называют «модельными» объектами обширных исследований [11].

Значение мелких млекопитающих в естественных местообитаниях весьма разнообразно, а в самих лесных экосистемах их роль огромна. Питаясь находящимися на земле семенами голосеменных и широколиственных деревьев, мелкие млекопитающие способствуют восстановлению лесов. Даже при стабильной кормовой базе они могут потреблять семена до 70 – 85% от своего пищевого рациона [12, 14].

В последние годы мелких млекопитающих стали использовать в качестве датчиков для выявления различных нарушений целостности экосистем [14, 16]. Они полностью отвечают требованиям датчик-видов: широкое распространение в природе, их ведущая роль в метаболизме и циркуляции энергии в экосистемах, высокая чувствительность к различного рода воздействиям, быстрая реакция на изменения среды, доминантность.

Мелкие млекопитающие, особенно насекомоядные, играют незаменимую роль в регуляции численности беспозвоночных [16]. По данным разных ученых, насекомоядные потребляют около 60 – 70% биомассы наземных животных [17]. Огромна роль этих животных в разложении растительных остатков и почвообразовании. Их секреция стимулирует рост почвенных бактерий и грибов, способствуя тем самым увеличению содержания гумуса.

В последние годы роющую деятельность полевых мышей и кротов рассматривают как ключевой биогеоэкологический компонент почвенного покрова лесных систем [18]. Роющая деятельность исследуемых зверьков в лесных сообществах способствует формиро-

ванию мозаичности пастбищ и распространению лесных видов трав.

Процессы нарушения экосистем Республики Арцах начались в результате войны, развязанной Азербайджаном еще в 1988 году, и периодически продолжаются по сей день. В обозначенных районах противник периодически обстреливал довольно-таки большую территорию, покрытую лесами и кустарниками, которая является местом обитания как беспозвоночных, так и позвоночных животных, а также ряда красно-книжных растений. При этом мы осознаем, что охрана девственных лесов является незаменимой гарантией размножения, роста и развития лесных животных, особенно млекопитающих.

На пространственное распределение животных, их численность и другие популяционные критерии влияют различные факторы. Среди них большое значение имеет ландшафтная неоднородность территории [19]. Одной из важнейших характеристик ландшафта является состав и соотношение различных типов мест обитания, их размеры и конфигурация [20]. Чаще всего эти местообитания ассоциируются с определенными типами растительных сообществ [20, 23].

Наши многолетние наблюдения показали, что численность мелких млекопитающих в лесах двух рассматриваемых нами общин постоянно меняется (см. таблицу). В лесных массивах Мец Шен, находящегося на высоте в 890-950 м над уровнем моря, относительно большое количество мелких млекопитающих подмечено в 1999 году, где доминирующим видом были общественные мыши, а в 2002 году – обыкновенные полевые мыши. В последующие годы прослеживается четкая тенденция к снижению численности изученных нами 25 видов. В 2016 и 2020 годах их минимальное количество обусловлено развязанными Азербайджаном боевыми действиями.

Как видно из таблицы, в обсуждаемом районе наибольшее количество из отряда насекомоядных составили бурозубки Радде, за ними следуют белобрюхие ежи, а из отряда грызунов – общественные и обыкновенные полевые мыши, понтийские мыши и домовые мыши. Надо, конечно, отметить, что представленные виды – эврибионты, то есть они проникают в лесные массивы с лесных полей или с агроландшафтов прилегающих территорий. В категории грызунов наименьшая численность отмечена у малых тушканчиков, а в категории хищников – у ласок и лесных куниц.

Наблюдения показывают, что с 2012 года в стационаре Мец Шен сократилась встречаемость почти всех указанных видов, также сократилась частота их попадания в ловушки, что совпадает с периодом осуществления вырубki лесов в этом районе. Совсем другая ситуация сложилась в стационаре Кичан, который находится на высоте до 950 – 1100 м над уровнем моря, где в еще в 1992-ых – 1994-ых годах начался процесс вырубki лесов, пожаров и регулярных обстрелов со стороны противника.

Сравнивая данные, полученные в результате наших многолетних наблюдений в стационаре Кичан, с данными, полученными в стационаре Мец Шен, мы обнаружили, что лесные виды животных имеют меньшую частоту встречаемости, хотя то же самое можно сказать и относительно других видов. Так, например, в первую очередь на вырубку реагируют ряд узкоспециализированных лесных видов. Из полученных результатов видно, что вырубка лесов оказывает большее влияние на лесных сонь-полчков, больших сонь, кавказских (или персидских) белок, поскольку места обитания, кормовые запасы для этих животных сокращаются, меняется видовой состав деревьев и, следовательно, расположение укрытий. Это являет-

ся причиной миграции лесных видов, а также создавшейся в данных скудных условиях активной конкуренции. Одной из причин уменьшения численности или исчезновения лесных хищников из подвергшейся вырубке территорий является не только сама рубка лесов, но и исчезновение связанных с этим действием объектов питания.

Вырубка лесов на территории Кичана негативно сказывается на таких насекомоядных, как кавказские и малые кроты, бурозубки Раддея, длиннохвостые белозубки, из грызунов – понтийские лесные мыши, серые хомячки, песчанки Виноградова, лесные сони-полчки, большие сони, персидские белки и все указанные хищники.

Изменение численности видов и анализ биоценотического разнообразия групп мелких млекопитающих показал, что сокращение численности большинства их видов происходит в основном за счет рубки дубрав и бучин.

Как известно, демографические структуры популяций в природных системах формируются под влиянием многих факторов, являющихся отражением их динамики. При этом одним из факторов, влияющих на структуру популяций, является обезлесение, преобразование лесных массивов под воздействием антропогенных факторов, формирующих мозаичные ландшафты лесных местообитаний. В связи с этим большой интерес представляет изучение оставляемых животными в мозаичных ландшафтах экологических последствий.

**Заключение.** Ненормированная рубка лесов, а также обстрелы данных территорий из различных видов оружия, запрещенного международными нормами, в особенности использование фосфорного оружия во время войны 2020 года, негативно сказалось на лесах Арцаха.

Вырубка лесов и лесные пожары изменяют фитоценотические и экологические условия местообитаний животных, тем самым прямо или косвенно влияя на динамику их численности и экологические особенности.

При анализе данных, полученных при исследовании двух выбранных стационаров, становится очевидным, что численность рассматриваемых 25 видов невелика на территории Кичана, где велись масштабные рубки леса и боевые действия, в результате чего больше всего страдают лесные виды животных.

#### **Список использованных источников**

1. Айрапетян В., Минасян А., Чалян А., Микаелян Т., Аветисян М. Птицы национального парка «Качагакаберд» // *Изд-до «Гагик Багирян», – Республика Арцах, Шуши, 2020, – 123 с. (на армянском).*
2. Айрапетян В.Т., Григорян М.Р., Авакян А.А. Насекомоядные фауны Арцаха // *Степанакерт, 2021, - 168 с. (на армянском).*
3. Красовский Л.И. Влияние рубок леса на численность охотничьих животных // *Охота и охотничье хозяйство. 1971, № 9, - С. 13.*
4. Формозов А.Н. Звери и птицы и их взаимосвязь со средой обитания // *М.: Наука, 1976, 309 с.*
5. Новиков Г.А. Полевые исследования, экология наземных позвоночных животных // *Москва, изд-во «Совет. наука», 1953, – С. 503.*
6. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях: Учеты численности и мечение // *М.: Наука, 1996, - 227 с.*
7. Ryszkowski L. The ecosystem role of small mammals // *Ecol. Bull. No.19. Biocontrol of rodents. 1975, – P.139–145.*
8. Hayward G.F., Phillipson J. Community structure and functional role

- of small mammals in ecosystems // D.M. Stoddart (ed.). Ecology of small mammals. London: Chapman & Hall. 1979, – P.135–211.*
9. Абатуров Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистем: на примере растительных млекопитающих в полупустыне // Москва: Наука, – 1984 – 286 с.
10. Diekmann C.R. Rodent-ecosystem relationships: a review // G.Singelton, L.Hids, H.Leirs, Z.Zhang (eds.). Ecologically based rodent management. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. 1999, – P.113–133.
11. Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л. Адаптивные особенности мелких млекопитающих: Эколого-морфологические и физиологические аспекты // Л.: Наука, 1985, - 318 с.
12. Докучаев Н.Е. Экология бурозубок Северо-Восточной Азии // М.: Наука, 1990, - 160 с.
13. Peters S.H., Macdonald S.E., Boutin S., Moses R. Postdispersal seed predation of white spruce in cutblocks in the boreal mixedwoods: a short-term experimental study // Can. J. For. Res. 2004, Vol.34, No.4, P.907–915.
14. Айрапетян В.Т. Фауна млекопитающих Нагорного Карабаха // Дисс. на соиск. уч. степени докт. биол. наук. – Ереван, 2014, – 116 с. (на армянском).
15. Москвитина Н.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-востока западной Сибири // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук, Томск, 1999, - 69 с.
16. Григорян М.Р. Насекомоядные Республики Арцах (Insectivora) // Дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. – Ереван, 2017, – с. 26 (на армянском).
17. Ходашева К.С., Елисеева В.И. Землеройки в экосистемах Центральной лесостепи Русской равнины. М.: Наука, 1992, - 112 с.
18. Быков А.В. Норная сеть мелких млекопитающих как биогеоэкологическая составляющая почвенного яруса лесных экосистем // Автореф. дис. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук, Успенское, 2005, - 54 с.
19. Курхинен Ю.П., Данилов П.И., Ивантер Э.В. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем // М.: Наука, 2006, - 208 с.
20. Борякова Е.Е., Мельник С.А., Сизова О.Н. Растительный покров и распределение мелких млекопитающих в условиях Нижегородского Предволжья // Вестн. ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2010, – № 2(2), С. 376–382.
21. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР // Л.: Наука, 1975, - 246 с.
22. Шварц Е.А., Демин Д.В., Замолодчиков Д.Г. Экология сообществ мелких млекопитающих лесов умеренного пояса (на примере Валдайской возвышенности) // М.: Наука, 1992, - 127 с.
23. Шефтель Б.И. Анализ пространственного распределения землероек в средней Енисейской тайге // Экологическая организация и сообщества. М.: Наука, 1990, – С.15–31.

### References

1. Ayrapetyan V., Minasyan A., Chalyan A., Mikayelyan T., Avetisyan M. Pticy nacional'nogo parka «Kachakhakaberd» // Izd-vo «Gagik Bagiryan», – Respublika Arcakh, Shushi, 2020, – 123 s. (na armyanskom).
2. Ayrapetyan V.T., Grigoryan M.R., Avakyan A.A. Nasekomoyadnye fauny Arcakha // Stepanakert, 2021, - 168 s. (na armyanskom).
3. Krasovskiy L.I. Vliyanie rubok lesa na chislennost' okhotnich'ikh zhivotnykh // Okhota I okhotnoch'e khozyaystvo. 1971, № 9, - S. 13.

4. Formozov A.N. *Zveri I pticy I ikh vzaimosvyaz' so sredoy obitaniya* // M.: Nauka, 1976, 309 s.
5. Novikov G.A. *Polevye issledovaniya, ekologiya nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh* // M.: izd-vo «Sovet.nauka», 1953, – S. 503.
6. Karaseva E.V., Telicyna A.Yu. *Metody izucheniya gryzunov v polevykh usloviyakh: Uchety chislennosti i mechenie* // M.: Nauka, 1996, - 227 s.
7. Ryszkowski L. *The ecosystem role of small mammals* // *Ecol. Bull. No.19. Biocontrol of rodents.* 1975, – P.139–145.
8. Hayward G.F., Phillipson J. *Community structure and functional role of small mammals in ecosystems* // D.M. Stoddart (ed.). *Ecology of small mammals.* London: Chapman & Hall. 1979, – P.135–211.
9. Abaturov B.D. *Mlekopitayushchiye kak komponent ekosistem: na primere rastitel'nykh mlekopitayushchikh v polupustyne* // Moskva: Nauka, – 1984 – 286 s.
10. Diekmann C.R. *Rodent-ecosystem relationships: a review* // G.Singelton, L.Hids, H.Leirs, Z.Zhang (eds.). *Ecologically based rodent management.* Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research. 1999, – P.113–133.
11. Ivanter E.V., Ivanter T.V., Tumanov I.L. *Adaptivnye osobennosti melkikh mlekopitayushchikh: Ekologo-morfologicheskie I fiziologicheskie aspekty* // L.: Nauka, 1985, - 318 s.
12. Dokuchaev N.E. *Ekologiya burozubok Severo-Vostochnoy Azii* // M.: Nauka, 1990, - 160 s.
13. Peters S.H., Macdonald S.E., Boutin S., Moses R. *Postdispersal seed predation of white spruce in cutblocks in the boreal mixedwoods: a short-term experimental study* // *Can. J. For. Res.* 2004, Vol.34, No.4, P.907–915.
14. Ayrapetyan V.T. *Fauna mlekopitayushchikh Nagornogo Karabakha* // *Diss. na soisk. uch. stepeni dokt. biol. nauk.* – Erevan, 2014, – 116 s. (na armyanskom).
15. Moskvitina N.S. *Populyacionnaya ekologiya melkikh mlekopitayushchikh yugo-vostoka zapadnoy Sibiri* // *Avtoref. diss. na soisk. uch. stepeni dokt. biol. nauk.* – Tomsk, 1999, – 69 s.
16. Grigoryan M.R. *Nasekomoyadnyye Respubliki Arcakh (Insectivora)* // *Diss. na soisk. uch. stepeni kand. biol. nauk.* – Yerevan, 2017, – 26 s. (na armyanskom).
17. Khodasheva K.S., Eliseeva V.I. *Zemleroyki v ekosistemakh Zemlepoiki v ekosistemakh Central'noy lesostepi Russkoy ravniny.* M.: Nauka, 1992, - 112 s.
18. Bykov A.V. *Nornaya set' melkikh mlekopitayushchikh kak biogeocenoticheskaya sostavlyayushaya pochvennogo yarusy lesnykh ekosistem* // *Avtoref. diss. na soisk. uch. stepeni dokt. biol. nauk.* – Uspenskoe, 2005, – 54 s.
19. Kurkhinen Yu.P., Danilov P.I., Ivanter E.V. *Mlekopitayushchiye Vostochnoy Fennoskandii v usloviyakh antropogennoy transformatsii tayojnykh ekosistem* // M.: Nauka, 2006, - 208 s.
20. Boryakova E.E., Mel'nik S.A., Sizova O.N. *Rastitel'nyy pokrov I raspredelenie melkikh mlekopitayushchikh v usloviyakh Nijegorodskogo Predvoljya* // *Vestn. NNGU im. N.I.Lobachevskogo,* 2010, – № 2(2), S. 376–382.
21. Ivanter E.V. *Populyacionnaya ekologiya melkikh mlekopitayushchikh tayojnogo Severo-Zapada SSSR* // L.: Nauka, 1975, - 246 s.
22. Shvarc E.A., Demin D.V., Zamolodchikov D.G. *Ekologiya soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh lesov umerennogo poyasa (na primere Valdayskoy vozvyshehnosti)* // M.: Nauka, 1992, - 127 s.
23. Sheftel' B.I. *Analiz prostranstvennogo raspredeleniya zemleroev v sredney*

*Eniseyskoy tayge // Ekologicheskaya organizaciya i soobshchestva. M.: Nauka, 1990, – S.15–31.*

**Орман ағаштарын кесудің кіші сүтқоректілер популяциясына әсері (Арцах Республикасының Мартакерт ауданының тау бөктеріндегі аймағын мысал ретінде)**

#### **Аңдатпа**

Соңғы жылдары біздің елімізде жасалған әлеуметтік-экономикалық жағдайлар, сондай-ақ Әзірбайжанның халықаралық нормалармен тыйым салынған әртүрлі оқ-дәрілерді үнемі қолдануы Арцах Республикасының биоәртүрлілігінің төмендеуіне әкелді. Бұл тұрғыда мартакерт ауданының тау бөктері басым болып табылады, оның аумағында біз стационарларды таңдадық. Бұл стационарларды біздің таңдауымыз ұсақ сүтқоректілерге түсті, өйткені олар керемет табиғи көрсеткіштер және экологиялық икемділікке ие жануарлар. Біздің 1999 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейінгі бақылауларымыз кішкентай сүтқоректілердің орман экожүйелерінің бұзылу процесіне әлсіз жауап беретіндігін көрсетті.

Негізгі бақылаулар Мец Шен және Кичан ауылдарының жанында жүргізілді, онда екі стационарға тән 25 түрі таңдалды. Әр жылдардағы стационарлардағы бақылаулар ұсақ сүтқоректілердің саны үнемі өзгеріп отыратындығын көрсетті, бірақ сол кезеңде Мец Шен ауруханасымен салыстырғанда Кичан ауруханасындағы ұсақ сүтқоректілердің саны едәуір өзгереді. Бұл орманның жаппай

кесілуіне және жақында осы аймақта болған жауынгерлік әрекеттерге байланысты.

**Түйінді сөздер:** Арцах, ұсақ сүтқоректілер, стационарлар, саны, орманды кесу, экожүйе.

***The Effects of Deforestation on the Coexistence of Small Mammals (on the Example of the Foothill Zone of Martakert Province)***

#### **Summary**

The socio-economic conditions created in our country in recent years, as well as various ammunition, prohibited by international norms, and regularly used by Azerbaijan against the Artsakh Republic, have led to the destruction of the biodiversity of the Artsakh Republic. In this regard, the foothills of the Martakert region are a priority, thus we have chosen the stationaries there. In selected stationaries, we chose small mammals as nature indicators and animals with ecological flexibility.

Our observations from 1999 to date have shown that small mammals respond poorly to the degradation of forest ecosystems. The main observations were made in the stationaries of Mets Shen and Kichan, where we selected 25 types typical of both stationaries.

The observations at the stationaries, carried out over the years, have shown that the number of small mammals is constantly changing, but during the same period, in contrast to the Mets Shen stationary, the number of small mammals in Kichan's stationaries fluctuates more. This is due to the large-scale deforestation and military actions in these stationaries.

**Key words:** Artsakh, small mammals, stationaries, amount, deforestation, ecosystem.

---

## IMPLEMENTATION OF MODERN TECHNOLOGY «FLIPPED CLASSROOM» IN A BIOLOGY LESSON

---

**N.P. Korogod, S.E. Suleimenova, E.Y. Varlakova**

*Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan*

---

### **Summary**

*The study of the effectiveness of the use of didactic games with elements of trilingualism in biology lessons as a way to increase motivation to study biology is considered. Didactic games are aimed at solving the problems of teaching and raising children. The main component of the didactic game is educational activity, which is intertwined with gaming activities. Due to the presence of game actions, didactic games used in the classroom make learning more entertaining, emotional, help to increase the arbitrary attention of children, create prerequisites for deeper mastery of knowledge, skills and abilities. Such active activity of students during the lesson is an effective way to increase motivation, as it develops interest in the subject, attracts the attention of students, the whole class is involved, including both passive and active guys. In a modern school, great attention is paid to the motivation of learning, because it is the presence of students' motivation for the subject awakens their desire for learning, comprehension and active action.*

**Key words:** *didactic games, trilingualism, motivation for learning activities, effectiveness of application.*

**Introduction.** Flipped learning applies to Bloom's revised taxonomy that includes such levels of cognitive work, as remembering, understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating [1]. The combination of the two techniques has recently been referred to as flipping

classroom structure: moving content coverage outside the classroom, to spend precious in-class time on more demanding tasks [2]. One of the most important components of modern flipped learning technology is the «Flipped Classroom» learning model. The founders of the flipped classroom model are two teachers – Jonathan Bergman and Aaron Camz, who in 2007 first came up with how to provide their lectures to athletes who often miss classes, and then developed this idea into a new educational direction[3]. Publications in major American newspapers and magazines helped them in this. At all levels of education, teachers today have the task of educating creative, critically-thinking students who can assimilate, integrate and apply knowledge at different levels: from simply reproducing facts, understanding concepts, and applying algorithms to solve problems to the metacognitive skills needed to analyze and respond to complex problems in one's own life and the life of society.

Tasks:

1. To study the psychological and pedagogical literature on the problem of research.
2. Develop biology lessons based on the «Flipped Classroom» learning model.
3. Apply the «Flipped Class» method in a biology lesson in high school.
4. Analyze the effectiveness of the «Flipped Classroom» learning model in biology lessons.

Blended learning involves combining classroom-based technology and e-learning technology. If the student did not understand something from the theory, it is difficult to catch up. During the lesson, the teacher is in a hurry to present the material so that everything is on time. Often this is not enough for a full explanation of the topic, and the child does not keep up with the pace of the teacher's explanations. Students go home with a bunch of questions — they have to call their parents, connect with tutors and try to understand what the essence of the material and homework is. The solution offered by the flipped class: the theory is submitted before the lesson, and the student can spend as much time studying it as it takes — at least five times to review the lecture and make several notes. It's easier to assimilate the material this way.

The flipped classroom has the advantage of more opportunities for students to interact. Even the most interactive lectures are likely to actively involve only a subset of the students. In the flipped classroom, the instructor works directly with individual students during contact hours. Most of the class time in flipped classroom model can be spent with these students that are struggling, as opposed to the traditional lecture where most of the questions posed during discussion come from the stronger students, [4]. To understand the advantages of a flipped classroom, it is important to understand the problems in the traditional teaching system. In the traditional model, the teacher is the center of attention and is the main source of information throughout the lesson. He must answer questions, explain the material in detail, organize group and individual work, come up with applied tasks and monitor emerging discussions.

A growing trend towards distance learning, especially in for-profit institutions, has taken advantage of the Internet by

providing access to content for use by students in a self-paced environment. The benefit of distance learning is that the learner can access information at their own pace and can continually reference recorded material [5]. According to the «Flipped Classroom» method, students receive theoretical knowledge at home with the help of electronic educational resources. The practical activity of students is carried out during the biology lesson itself. After completing homework, students come to the lesson theoretically prepared. They can use the whole lesson for practical work, generalization of the acquired knowledge, group or pair activities, and knowledge testing. During the class lesson, the teacher focuses on consolidating and deepening the knowledge gained by children. During the lesson students actively work and interact in groups or pairs, and discuss issues that have arisen during the independent study of the material. During a standard lesson, students learn only the material that they managed to memorize and do not have time to think about the information received. Through the use of video or other information media, the teacher allows students to repeatedly view the material, which makes the study of a particular topic the most effective. This learning model also helps to involve passive students who do not have the desire to think independently, study and interact with other students. This learning model develops students' independence, responsibility, creative thinking, and functional literacy.

However, in the course of the study, some shortcomings of this teaching method were noticed. Some students had technical problems with uploading homework to the website, so they dropped the assignments on the «What's App» platform. Testing of children was carried out on the website <https://onlinetestpad.com/>. However, not all students had internet access. In such cases, classmates helped each other



out by distributing the Internet through their gadgets. The main problem with implementing the flipped classroom model is a significant increase in the amount of work of the teacher during the transition period. It is necessary to redraw the curriculum and divide the available material in such a way that part is transferred to the vodcast, and part is left for classroom work. It is necessary to develop tests to control students, create a system for evaluating independent work at home and teamwork in the classroom, and master the tools for developing vodcasts and their placement. A single model of «flipped learning» does not yet exist; this technology is widely used to describe the structure of almost any classes with students, which are based on viewing /listening to pre-recorded lectures and then discussing them directly with the audience. Students can view/listen to several lectures in a row, lasting 5-7 minutes each. To check the assimilation of the educational material passed by students, the teacher may periodically arrange online surveys or test tasks. The timely reaction of students to these surveys and the possibility of re-viewing lectures help clarify unclear points in the assimilation of educational material. The distinctive features of flipped learning include: changing the role of a teacher who turns into a mentor. The role of the teacher remains the leading one, but his activity is aimed at coordinating the training of students, providing counseling, providing assistance, and creating an educational and problem situation for cognitive research activities; educational materials are presented in the form of electronic educational resources.

**Materials and methods.** An experimental study of the effectiveness of the «flipped classroom» learning model for high school students in biology lessons was conducted based on the State Institution Complex «Music College - Music Boarding school for gifted children» in Pavlodar.

The study was conducted in 3 stages:

I. Developing Classroom missions and short-term biology plans for 9th-grade students.

II. Conducting a pedagogical experiment using the lessons developed.

III. Analysis of the effectiveness of the «flipped classroom» learning model.

The essence of the «flipped» class methodology can be reduced to three main components:

- Preparation (selection or creation) of a virtual educational environment by a teacher: video tutorials, presentations, other materials, and assignments for them, as well as the choice of electronic service for feedback from students.

- Organization of educational activities: the teacher's definition of key competencies on the topic, forms of work with students in the classroom, preparation of assignments for students in the classroom. At the same time, students in the process of working together with the teacher solve additional tasks: deepening, consolidating, and repeating the material they have passed.

- Current and final assessment of students' knowledge and competencies. The teacher can choose together with the students several forms of final work, for example, in the form of a test or a project [6].

**Results and discussion.** The study involved 9th grade students. To test the effectiveness of the «flipped classroom» learning model, students were introduced to the principles and features of the new teaching methodology. Students have registered on the website <https://classroom.google.com>. Every week, missions were uploaded to the site, which included working with a textbook, watching videos, and completing three-level tasks.

During the class lesson, the students actively worked in groups and engaged in practical activities. At the end of the lesson, the students were tested on the

completed material on the platform <https://onlinetestpad.com/>.

At the end of the quarter, the students wrote a test paper on the sections they passed. The test work consisted of open-ended questions. The verification work included the following tasks:

1. Anaerobic respiration provides a rapid flow of energy, but only for a short time. Aerobic respiration can serve as an energy source indefinitely with a sufficient amount of respiratory substrate (mainly carbohydrates).

(a) Give an example of two sports where anaerobic breathing is more effective.

(b) Give an example of two sports where aerobic breathing is more effective.

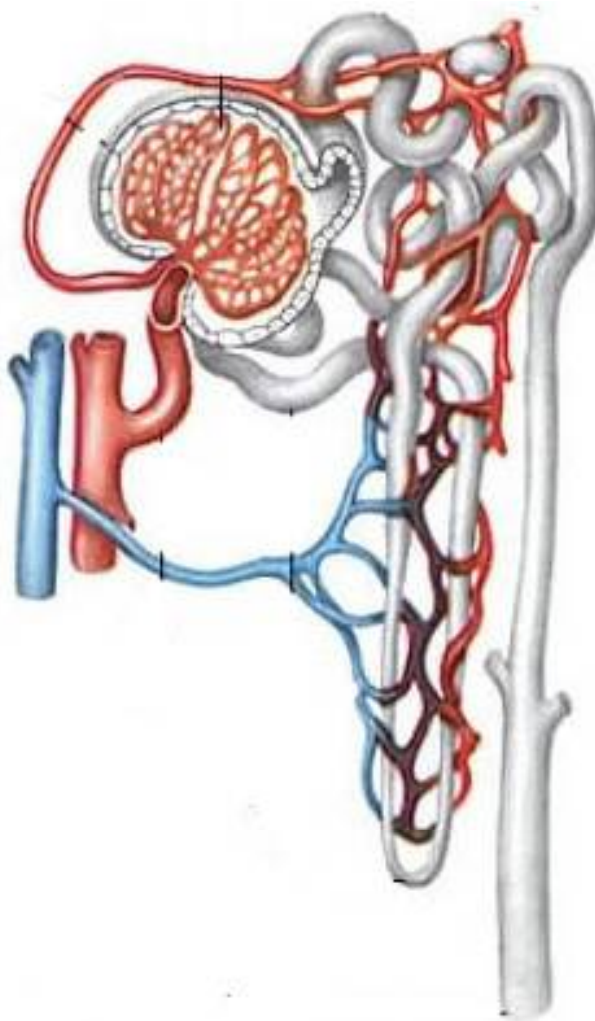
2. Name the reason for the high pressure in the glomeruli of the nephron.

3. Urolithiasis of the kidneys ranks second after infectious and inflammatory diseases.

(a) Explain the reason for the formation of kidney stones.

(b) Describe the measures of primary prevention of urolithiasis of the kidneys.

4. Indicate the following structural elements in the picture: Bowman's capsule, convoluted tubule, Henle loop, collecting tube, carrying arteriole, bringing arteriole, picture 1:



*Picture 1. Structure of nephron*

(<https://ds04.infourok.ru/uploads/ex/1339/000431e8-c42bebd1/img7.jpg>)

5. Determine the main excretion product in the following animals and justify your answer, table 1:

Table 1. Products of the allocation.

Animals	The main product of the allocation	Physiological justification
Mammals, humans		
Freshwater invertebrates, constantly living in water, amphibians, freshwater fish		
Terrestrial insects, birds, reptiles		

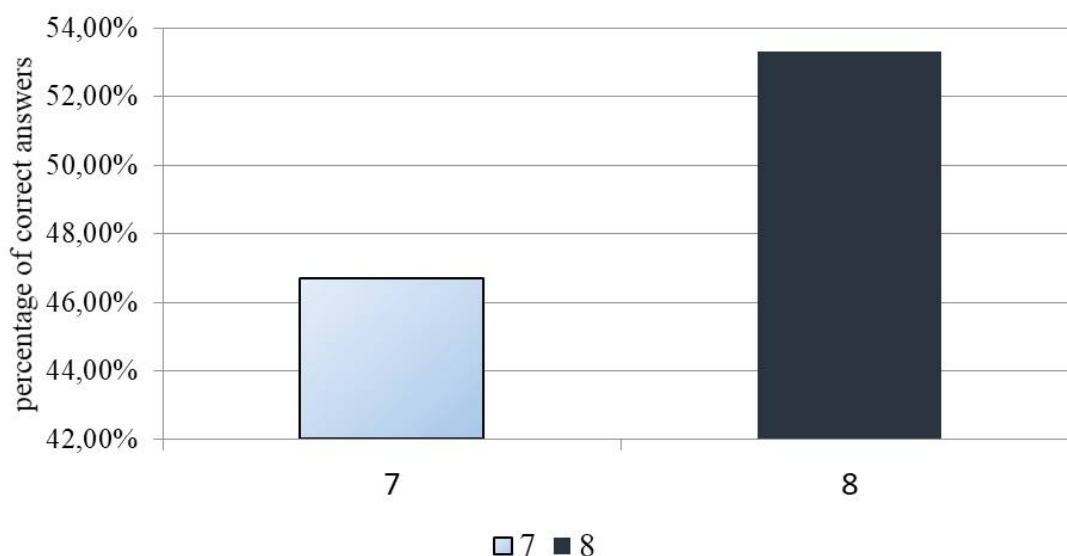
6. Name the structural and functional unit of human kidneys and other vertebrates.

7. What kind of disease causes infectious inflammation of the bladder?

8. What is the name of a liquid with a characteristic pungent odor, poisonous and highly soluble in water, formula -  $\text{NH}_3$ ?

The experiment, which lasted almost 2 months, gave excellent results. Below is a diagram showing the results of the verification work, picture 2:

According to the test results, it was revealed that 53.3% of students have a high level of assimilation of the topic, and



Picture 2. Percentage of correct answers

46.7% have an average level of assimilation of knowledge. The positive dynamics were played by the absence of low academic performance indicators. These results were achieved because students came to the

lesson with basic knowledge of the topic being studied.

The «flipped classroom» technique contributed to the transition of the traditional lesson to a new level. A variety

of group classes have activated passive students. Students began to understand the subject better due to increased preparation time and quick feedback from the teacher.

**Conclusion.** Based on the tasks set at the beginning of the study, the following conclusion can be drawn:

\* In the course of the study, the psychological and pedagogical literature on the new teaching methodology was studied

\* 6 missions and 6 short-term plans have been developed to work on the «flipped classroom» learning model

\* The «flipped classroom» methodology is an effective tool for improving academic performance. As a result of the study, 53.3% of students revealed a high level of knowledge in the subject, and 46.7% - average. No low indicators were found.

#### Literature

1. Anderson L. Krathwohl D.A *Taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.

2. Prof Simon Bates & Dr. Ross Galloway: *The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: a case study; School of Physics and Astronomy, University of Edinburgh, Edinburgh EH93JZ.*

3. Методические рекомендации по реализации современной технологии «Перевернутый класс» в дополнительном образовании. Сост. М.А. Тихова – СПб.: ГБУ ДО ДДЮТ «На Ленской», 2017.

4. Eun Man Choi, *Applying Inverted Classroom to Software Engineering Education, International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, Vol. 3, No. 2, April 2013.*

5. Gerald C. Cannod, Janet E. Burge, Michael T. Helmick: *Using the*

*Inverted Classroom to teach Software Engineering, Computer Science and Systems Analysis, Miami University, 2007.*

6. Гизатулина, О. И. «Перевернутый» класс — инновационная модель обучения / О. И. Гизатулина. — Текст: непосредственный // *Инновационные педагогические технологии: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2017 г.)*. — Казань: Бук, 2017.

#### References

1. Anderson L. Krathwohl D.A *Taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman, 2001.

2. Prof Simon Bates & Dr. Ross Galloway: *The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: a case study; School of Physics and Astronomy, University of Edinburgh, Edinburgh EH93JZ.*

3. Методические рекомендации по реализации современной технологии «Перевернутый класс» в дополнительном образовании. Сост. М.А. Тихова – СПб.: ГБУ ДО ДДЮТ «На Ленской», 2017.

4. Eun Man Choi, *Applying Inverted Classroom to Software Engineering Education, International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, Vol. 3, No. 2, April 2013.*

5. Gerald C. Cannod, Janet E. Burge, Michael T. Helmick: *Using the Inverted Classroom to teach Software Engineering, Computer Science and Systems Analysis, Miami University, 2007.*

6. Gizatulina. O. I. «Perevernutyy» klass — innovatsionnaya model obucheniya / O. I. Gizatulina. — Текст: непосредственный // *Innovatsionnyye pedagogicheskiye tekhnologii: materialy VI Mezhdunar. nauch. konf. (g. Kazan. may 2017 g.)*. — Kazan: Buk. 2017.

**Биология сабағында «Төңкерілген сынып» заманауи технологиясын енгізу**

**Аңдатпа**

Биологияны оқуға деген ынтымақты арттыру әдісі ретінде биология сабақтарында үштілділік элементтері бар Дидактикалық ойындарды қолдану тиімділігін зерттеу қарастырылды. Ойын әрекеттерінің арқасында сабақта қолданылатын дидактикалық ойындар оқуды қызықты, эмоционалды етеді, балалардың ерікті назарын арттыруға көмектеседі. Дидактикалық ойындар балаларды оқыту мен тәрбиелеу мәселелерін шешуге бағытталған. Дидактикалық ойынның негізгі компоненті – бұл ойын әрекетімен байланысты оқу әрекеті. Сабақ барысында оқушылардың мұндай белсенді әрекеті мотивацияны арттырудың тиімді әдісі болып табылады, өйткені ол пәнге деген қызығушылықты дамытады, оқушылардың назарын аударады, бүкіл сынып қатысады, олардың арасында пассивті де, белсенді де балалар бар. Қазіргі заманғы мектепте оқуға үлкен көңіл бөлінеді, өйткені ол оқушылардың пәнге деген ынтымағының болуы олардың оқуға, түсінуге және белсенді әрекетке деген ынтымағын оятады.

**Түйінді сөздер:** дидактикалық ойындар, үштілділік, оқу іс-әрекетін ынтыландыру, қолдану тиімділігі.

**Внедрение современной технологии «Перевернутый класс» на уроке биологии**

**Аннотация**

Рассмотрено исследование эффективности применения дидактических игр с элементами трехязычия на уроках биологии как способа повышения мотивации к изучению биологии. Дидактические игры направлены на решение задач обучения и воспитания детей. Главным компонентом дидактической игры является учебная деятельность, которая переплетается с игровой деятельностью. Благодаря наличию игровых действий дидактические игры, применяемые на занятиях, делают обучение более интересным, эмоциональным, помогают повысить произвольное внимание детей, создают предпосылки к более глубокому овладению знаниями, умениями и навыками. Такая активная деятельность учащихся во время урока является эффективным способом повышения мотивации, так как развивает интерес к предмету, привлекается внимание учеников, задействуется весь класс, среди которых и пассивные, и активные ребята. В современной школе мотивации обучения уделяется огромное внимание, потому что именно наличие мотивации учеников к изучению пробуждает их желание к обучению, осмысливанию и активному действию.

**Ключевые слова:** дидактические игры, трехязычие, мотивация к учебной деятельности, эффективность применения.

### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Әубәкірова Қ.М., биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының доценті м.а., Қазақстан Республикасы, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.

Айтлесов Қ.К., «6D060700-Биология» мамандығы бойынша докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан, e-mail: enuter@yandex.kz.

Қамбарбекова А.А., «6D060700-Биология» мамандығы бойынша докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан, e-mail: kambarbekova\_aa@enu.kz.

Құлатаева М.С., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының аға оқытушысы, Қазақстан Республикасы, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.

Сатқанов М.Ж., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Биотехнология мамандығының магистранты, Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан, e-mail: 19tereke99@mail.ru.

Әліқұлов З.А., биология ғылымдарының кандидаты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің биотехнология және микробиология кафедрасының профессоры, Қазақстан Республикасы, e-mail: zer-kaz@mail.ru.

Асылбекова Гүлмира Ермуқановна, доцент, биология ғылымдарының кандидаты, химия магистрі. Павлодар Педагогикалық Университеті, Павлодар қ, e-mail: assylbekovag@mail.ru.

Мұсылманбек Еділ Асылбекұлы, биология магистранті, Павлодар Педагогикалық Университеті, Павлодар қ, e-mail: musylmanbek\_edil@mail.ru

Есенбекова Перизат Абдықаировна, биология ғылымдарының кандидаты, ҚРБҒМҒК «Зоология институты» РМК, Алматы қ, Қазақстан, e-mail: esenbekova\_periz@mail.ru.

Берденкулова Алмагуль Жеткербеевна, биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Жаратылыстану институты, Қорқыт Ата татындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан, e-mail: alma7707@mail.ru.

Уәлихан Назерке Ідірісқызы, биология БББ магистранты, Жаратылыстану институты, Қорқыт Ата татындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан, e-mail: ualikhannazerke@mail.ru.

Әлиева Жанар Ғаниқызы, биология ғылымдарының магистрі, оқытушы, Жаратылыстану институты, Қорқыт Ата татындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан, e-mail: zhanara\_ganievna@mail.ru

*Хамзина Шолпан Шапиевна, педагогика ғылымдарының кандидаты, педагогика профессоры, «Қоршаған орта және химиялық технологиялар» кафедрасының меңгерушісі, Инновациялық Еуразия университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: khamzina\_64@mail.ru.*

*Венера Тулеубекова, Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РМҚК, кіші ғылыми қызметкер, Павлодар облысы, Қазақстан, e-mail: ven4a@bk.ru.*

*Айрапетян Варам Торилович, биология ғылымдарының докторы, биология және химия кафедрасының профессоры, Арцах мемлекеттік университеті, Степанакерт қ., Арцах, Армения, e-mail: vahram76@mail.ru.*

*Минасян Асмик Джумишудовна, биология ғылымдарының кандидаты, Биология және химия кафедрасының доценті, Арцах мемлекеттік университеті, Степанакерт қ., Арцах, Армения, e-mail: as\_minasyan@mail.ru.*

*Хачатрян Асмик Гүргенқызы, ғылыми хатшы, зоология және гидроэкология ғылыми орталығы, Ереван қаласы, Армения, e-mail: hasoika@yahoo.com.*

*Сұлейменова Шолпан Ернарвна, магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан, e-mail: sholpan.suleymenova.1999@mail.ru.*

*Корогод Наталья Петровна, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан, e-mail: natalya\_korogod@mail.ru.*

*Варлакова Елена Юрьевна, магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қаласы, Қазақстан, e-mail: varlakovayelena@gmail.com*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Аубакирова К.М. – кандидат биологических наук, и.о. доцента кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.*

*Айтлесов К.К., докторант специальности «6D060700 – Биология», Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: enuter@yandex.kz.*

*Камбарбекова А.А., докторант специальности «6D060700 – Биология», Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан, e-mail: kambarbekova\_aa@enu.kz.*

*Кулатаева М.С.- старший преподаватель кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.*

*Сатканов М.Ж. - магистрант специальности Биотехнология, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан, e-mail: 19mereke99@mail.ru.*

*Аликулов З.А., кандидат биологических наук, и.о. профессора кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, e-mail: zer-kaz@mail.ru.*

*Асылбекова Гульмира Ермукановна, доцент, кандидат биологических наук, магистр химии. Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, e-mail: assylbekovag@mail.ru.*

*Мұсылманбек Еділ Асылбекұлы, магистрант биологии, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, e-mail: musylmanbek\_edil@mail.ru.*

*Есенбекова Перизат Абдыкаировна, кандидат биологических наук, КН МОН РК «Институт Зоологии», г. Алматы, Казахстан, e-mail: esenbekova\_periz@mail.ru.*

*Берденкулова Алмагуль Жеткербеовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель, Институт естествознания, Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Казахстан, e-mail: alma7707@mail.ru.*

*Уалихан Назерке Идрисовна, магистрант ОП биологии, институт Естествознания, Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Казахстан, e-mail: ualikhannazerke@mail.ru.*

*Алиева Жанар Ганиевна, магистр биологических наук, преподаватель, Институт естествознания, Кызылординский университет имени КоркытАта, г. Кызылорда, Казахстан, e-mail: zhanara\_ganievna@mail.ru.*



*Хамзина Шолпан Шапиевна, кандидат педагогических наук, профессор педагогики, заведующий кафедрой «Окружающая среда и химические технологии», Инновационный Евразийский Университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: khamzina\_64@mail.ru.*

*Венера Тулеубекова, РГПУ «Баянаульский государственный национальный природный парк» Комитета лесного хозяйства и животного мира министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, младший научный сотрудник, Павлодарская область, Казахстан, e-mail: ven4a@bk.ru.*

*Айрапетян Вайрам Торикович, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и химии, Арцахский государственный университет, г. Степанакерт, Арцах, Армения, e-mail: vahram76@mail.ru.*

*Минасян Асмик Джумшудовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии, Арцахский государственный университет, г. Степанакерт, Арцах, Армения, e-mail: as\_minasyan@mail.ru.*

*Хачатрян Асмик Гургеновна, ученый секретарь, Научный центр зоологии и гидроэкологии, г. Ереван, Армения, e-mail: hasoika@yahoo.com.*

*Аванесян Лиана Маратовна, учитель биологии, Дрмбонская средняя школа, с. Дрмбон, Мартакертский район, Арцах, Армения.*

*Сулейменова Шолпан Ернарровна, магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: sholpan.suleymenova.1999@mail.ru.*

*Корогод Наталья Петровна, кандидат биологических наук, доцент, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: natalya\_korogod@mail.ru.*

*Варлакова Елена Юрьевна, магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: varlakovayelena@gmail.com.*

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

*Aubakirova K. M., candidate of biology sciences, assistant professor of the Department of Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: aubakirova\_km@enu.kz.*

*Aitlessov K.K., Doctoral student of specialty «6D060700 - Biology», L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: enuter@yandex.kz.*

*Kambarbekova A.A., Doctoral student of specialty «6D060700 - Biology», L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: kamarbekova\_aa@enu.kz.*

*Kulataeva M. S., senior teacher of Department Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: kulataeva\_2017@mail.ru.*

*Satkanov M. Zh., master's student of the specialty Biotechnology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: 19mereke99@mail.ru.*

*Alikulov Z. A., candidate of biology sciences, professor of the Department of Biotechnology and Microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, e-mail: zer-kaz@mail.ru.*

*Gulmira Ermukanovna Asylbekova, Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Master of Chemistry. Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, e-mail: assylbekovag@mail.ru .*

*Musylmanbek Edil Asylbekuly, Master of Biology, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, e-mail: musylmanbek\_edil@mail.ru.*

*Yessendekova P.A., Candidate of Biological Sciences, KN MES RK «Institute of Zoology», Almaty, Kazakhstan, e-mail: esenbekova\_periz@mail.ru.*

*Berdenkulova F.Zh., Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer, Institute of Natural Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: alma7707@mail.ru.*

*Ualikhan N.I., Graduate Student of Biology, Institute of Natural Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: ualikhannazerke@mail.ru*

*Alieva Zh.G., Master of Biological Sciences, Lecturer, Institute of Natural Science, Kyzylorda University named after Korkyt Ata, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: zhanara\_ganievna@mail.ru.*

*Khamzina Sholpan Shapievnna, candidate of Pedagogical Sciences, Professor of pedagogy, head of the Department «environment and chemical technologies», innovative Eurasian University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: khamzina\_64@mail.ru.*

*Venera Tuleubekova, RSPU «Bayanaul State National Natural Park» of the Committee of Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, Junior Researcher, Pavlodar region, Kazakhstan, e-mail: ven4a@bk.ru.*

*Hayrapetyan Varam Torikovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology and Chemistry, Artsakh State University, Stepanakert, Artsakh, Armenia, e-mail: vahram76@mail.ru.*

*Minasyan Hasmik Jumshudovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry, Artsakh State University, Stepanakert, Artsakh, Armenia, e-mail: as\_minasyan@mail.ru.*

*Khachatryan Hasmik Gurgenovna, Scientific Secretary, Scientific Center of Zoology and Hydroecology, Yerevan, Armenia, e-mail: hasoika@yahoo.com.*

*Liana Maratovna Avanesyan, biology teacher, Drmbon School, Drmbon village, Martakert district, Artsakh, Armenia.*

*Suleimenova Sholpan Ernarovna, master's student, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: sholpan.suleymenova.1999@mail.ru.*

*Korogod Natalya Petrovna, Candidate of Biological Sciences, docent, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: natalya\_korogod@mail.ru.*

*Varlakova Elena Yurievna, master's student, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Kazakhstan, e-mail: varlakovayelena@gmail.com.*

**МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША  
«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»  
ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ**

1. Мақаланы жариялауға өтінім беру үшін журналдың сайтына кіріп, тіркеуден өту қажет <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/> Мәтін жолақтарын толтырыңыз. Мақала файлын .doc / .docx (MS Word) форматта тіркеніз, төлем туралы түбіртек файлы, жария офертаға қол қою – ұсынылған қолжазбаның дербес сипаты, мақаланы плагиат тұрғысынан тексеруге және баспагерге ерекше құқықтар беруге келісім туралы көпшілік ұсынысына қол қойыңыз. Толтырылған деректерді тексеріп, «Жіберу» батырмасын басыңыз.

2. Мақала көлемі 18 беттен аспауы тиіс (6 беттен бастап). Көрсетілген көлемнен асатын жұмыстар журнал редакциялық алқасының шешімі бойынша ерекше жағдайларда жариялауға қабылданады.

3. Жұмыстың мәтіні ГТАХР айдаршысынан басталады (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдаршасы; сілтеме бойынша анықталады <http://grntiru> одан кейін автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, автордың(лардың) e-mail, мақаланың тақырыбы, аннотация, кілтті сөздер жазылады. Аннотация 100-300 сөзден тұруы тиіс, көлемді формулалары болмауы тиіс, мазмұны бойынша мақала атауын қайталамауы тиіс, жұмыс мәтіні мен пайдаланылған әдебиеттер тізіміне сілтемелер болмауы тиіс, мақаланың қысқаша мазмұны, оның ерекшеліктерін көрсетуі және **мақаланың құрылымын сақтауы тиіс.**

4. Ғылыми мақаланың құрылымын: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер, талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (болған жағдайда), пайдаланылған әдебиеттер тізімін қамтиды.

5. Кестелер жұмыс мәтініне тікелей енгізіледі, олар нөмірленуі және жұмыс мәтінінде сілтемелері болуы тиіс. Суреттер, графиктер стандартты форматтардың бірінде ұсынылуы керек: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Нүктелік суреттерді 600 dpi тұнықтықпен орындау қажет. Суреттерде барлық бөлшектер нақты көрсетілуі керек.

6. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде тек жұмыс мәтінінде сілтеме жасалған дереккөздер (дәйексөз ретінде нөмірленген) болуы керек. Нәтижелері дәлелдемелерде пайдаланылатын, бірақ әлі жарияланбаған жұмыстарға сілтемелер жіберілмейді.

**Пайдаланылған әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары (МС 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»):**

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз. правда, 2017. 19 апреля. – С.7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т.14. – С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінен кейін библиографиялық деректерді орыс және ағылшын тілдерінде (егер мақала қазақ тілінде ресімделсе), қазақ және ағылшын тілдерінде (егер мақала орыс тілінде ресімделсе) және орыс және қазақ тілдерінде (егер мақала ағылшын тілінде ресімделсе) көрсету қажет. Содан кейін ағылшын және транслитерацияланған бөліктердің тіркесімі келтірілген (<http://translit-online.ru/>) әр автор бойынша пайдаланылған әдебиеттер тізімі мен мәліметтер (ғылыми атағы, қызметтік мекен-жайы, телефоны, e-mail қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде).

Пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөліктерін біріктірудің мысалы:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennogo integrirovaniya funkciy mnogih peremennyh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh., Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017.P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic

*geometry*], *Cibirskie elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]*. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).

Егер дереккөздің ресми аудармасы болса және ол ағылшын тілінде де жарияланса, онда пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөлігінің үйлесімінде ағылшын тіліндегі ресми аудармасын көрсету қажет.

Мысалы, мақала

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

ресми аудармасы бар

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, *Computational Mathematics and Mathematical Physics*. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. *Редакцияның мекен-жайы*: Қазақстан Республикасы, 140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60, Павлодар педагогикалық университеті

Тел.: (87182) 552798 (ішкі 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/>

9. Редакцияға келіп түскен мақалалар жасырын рецензиялауға жолданады. Мақаладағы барлық шолулар авторға жіберіледі. Теріс пікір алған мақалалар қайта қарауға қабылданбайды. Мақалалардың түзетілген нұсқалары және автордың рецензентке берген жауабы редакцияға жіберіледі. Оң рецензиялары бар мақалалар журналдың редколлегиясына талқылауға ұсынылады.

10. *Төлем*. Жариялау құны – 7000 теңге (жеті мың теңге). Павлодар педагогикалық университетінің қызметкерлері үшін 50% жеңілдік.

**Біздің реквизиттер:**

«Павлодар педагогикалық университеті» КЕАҚ

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Түбіртекте «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналында жариялану үшін деп көрсету керек.



**Сравнительная характеристика экто-и эндопаразитов  
домашних птиц в частных секторах г. Экибастуз**

**Аннотация**

Для этой работы была поставлена главная цель исследования экто-и эндопаразитов домашних птиц, находящихся в частной собственности города Экибастуза. В ходе исследования из пробы кур были отобраны три разных яйца червей. Кроме того, при исследовании на эктопаразиты обнаружен клещ *Menopon gallinae*. В результате исследования кала птицы методом фюллеборна у домашних гусей было обнаружено яйцо *Amidostomum anseris*. Из утиных фекалий выявлены эймерии. В связи с этим были разработаны и проведены профилактические мероприятия. Против гельминтозов необходимо ежемесячно менять пастбища. Для профилактики гельминтозов дегельминтизацию следует проводить зимой, до наступления времени яйцеклетки птицы. Птицу следует очищать от гельминтов на весну. Птичий двор должен содержаться в чистоте, ежемесячно продукты ухода за птицей необходимо кипятить горячей водой, а также своевременно вывозить навоз в птичниках. Для того, чтобы домашние птицы не были поражены многочисленными болезнями, их нужно содержать вдали от диких птиц.

**Ключевые слова:** паразит, гельминтоз, исследование, яйца, проба, куры, гуси, утки.

***Comparative characterization of ecto and endoparasites of poultry in private sectors of Ekibastuz***

**Summary**

For this work, the main goal was to study ecto and endoparasites of domestic birds that are privately owned by the city of Ekibastuz. During the study, three different worm eggs were selected from a sample of chickens. In addition, the mite *Menopon gallinae* was detected during the study for ectoparasites. As a result of the study of poultry feces by the fülleborn method, an egg of *Amidostomum anseris* was found in domestic geese. *Eimeria* was detected from duck feces. In this regard, preventive measures were developed and carried out. Against helminthiasis, it is necessary to change pastures monthly. To prevent helminthosis, deworming should be carried out in the winter, before the time of the bird's egg. The bird should be cleaned of helminths in the spring. The poultry yard should be kept clean, and the poultry care products should be boiled with hot water every month. It is necessary to export manure in poultry houses in a timely manner. In order for domestic birds not to be affected by numerous diseases, they must be kept away from wild birds.

**Key words:** parasite, helminthosis, research, egg, sample, chickens, geese, ducks.



## АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР БӨЛІМІН РЕСІМДЕУ ҮЛГІСІ

*Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.*

**РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА  
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»  
ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ**

1. Для подачи заявки на публикацию статьи необходимо зайти на сайт журнала <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/> и пройти регистрацию. Заполнить текстовые поля. Прикрепить файл статьи в формате .doc / .docx (MS Word), файл квитанции об оплате, подписать публичную оферту - соглашение о самостоятельном характере представленной рукописи, согласии с проверкой статьи на предмет плагиата и предоставлении исключительных прав издателю. Проверить заполненные данные и нажать кнопку «Отправить»

2. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц). Работы, превышающие указанный объем, принимаются к публикации в исключительных случаях по особому решению Редколлегии журнала.

3. Текст работы начинается с рубрикатора МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации; определяется по ссылке <http://grnti.ru/>), затем следуют инициалы и фамилия автора(ов), полное наименование организации, город, страна, e-mail автора(ов), заглавие статьи, аннотация, ключевые слова. Аннотация должна состоять из 100-300 слов, не должна содержать громоздкие формулы, не должна повторять по содержанию название статьи, не должна содержать ссылки на текст работы и список использованных источников, должна быть кратким изложением содержания статьи, отражая её особенности и сохраняя структуру статьи.

4. Структура научной статьи включает введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список использованных источников.

5. Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

6. Список использованных источников должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

**Примеры оформления списка использованных источников** (по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»):

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. – С. 7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т. 14. – С. 657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. После списка использованных источников необходимо указать библиографические данные на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке). Затем приводятся комбинация англоязычной и транслитерированной частей (<http://translit-online.ru/>) списка использованных источников и сведения по каждому из авторов (научное звание, служебный адрес, телефон, e-mail - на казахском, русском и английском языках).

Пример комбинации англоязычной и транслитерированной частей списка использованных источников:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennogo integrirovaniya funkciy mnogih peremennyh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh., Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017. P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic geometry], Cibirskie

*elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).*

Если источник имеет официальный перевод и издан также на английском языке, то в комбинации англоязычной и транслитерированной части списка использованных источников необходимо указать официальный перевод на английском языке.

Например, статья

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. - № 7. - С. 1059-1077.

имеет официальный перевод

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, Computational Mathematics and Mathematical Physics. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. *Адрес редакции:* Республика Казахстан, 140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60, Павлодарский педагогический университет

Тел.: (87182) 552798 (внут. 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/ru/biologicheskie-nauki-kazaxstana/>

9. Статьи, поступившие в редакцию, отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Статьи, получившие отрицательные рецензии, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения.

10. *Оплата.* Стоимость публикации – 7000 тенге (семь тысяч тенге). Для сотрудников Павлодарского педагогического университета скидка 50%.

**Наши реквизиты:**

НАО «Павлодарский педагогический университет»

140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60,

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «ForteBank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

Кбе 16

В квитанции просим указать: за публикацию в журнале «Биологические науки Казахстана»

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ**

**МРНТИ: 34.29.01**

**Влияние медико-экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве (по Павлодарской области)**

**Б.Е. Каримова, А.С. Рамазанова**

*Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан*

**Аннотация**

*Проанализированы факторы среды, влияющие на развитие «синдрома сухого глаза» у населения Павлодарской области, работающего на производстве. Рассмотрены особенности влияния окружающей среды на лиц, работающих на производстве по двум параметрам: работающих на селе, в городе и по возрастному параметру. Определено, что существует взаимосвязь между влиянием экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве. Проведен метод анкетирования у жителей исследуемого региона. Выделены общие данные по загрязнению атмосферного воздуха по г. Павлодару, в связи с этим мы использовали только показатели по взвешенным веществам. Установлено, что на развитие синдрома сухого глаза у населения г. Павлодара и Павлодарской области влияют в большей степени медико-экологические факторы среды.*

**Ключевые слова:** *синдром сухого глаза, офтальмология, слезная пленка, слезопродукция, факторы среды, загрязнение воздуха, антропогенное воздействие.*

Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст  
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст

**Список использованных источников**

1. Полунин Г.С., Сафонова Т.Н., Полунина Е.Г. Дифференциальная диагностика и лечение различных форм синдрома «сухого глаза» // В сб.: *Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов.* – М., 2005. – С. 241-246.

2. Revich B.A. *Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology.* – М., 2001. – P. 224-230.

**References**

1. Polunin G.S., Safonova T.N., Polunina E.G. *Differencial'naja diagnostika i lechenie razlichnykh form sindroma "suchogo glaza" // V zb.: Sovremennye metody diagnostiki i lechenia zabolevaniy slезnykh organov.* – М., 2005. – S.241-246

2. Revich B.A. *Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology.* – М., 2001. – P. 224-230.

**Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша)**

**Аңдапта**

Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша) Аңдапта Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және жас шамасы бойынша. Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның экологиялық факторының әсері арасындағы өзара байланыс бар екендігі анықталды. Зерттелетін аймақтың тұрғындарынан сауалнама жүргізу әдісі жүргізілді.

**Түйінді сөздер:** құрғақ көз синдромы, офтальмология, жас пленкасы, жас өнімі, орта факторлары, ауаның ластануы, антропогендік әсер.

***Influence of medical and environmental factors on the development of dry eye syndrome in people working in production (on Pavlodar region)***

**Summary**

*Environmental factors affecting the development of «dry eye syndrome» in the population of Pavlodar region working in the workplace have been analyzed. The peculiarities of environmental impact on persons working at work by two parameters: rural, urban and age parameters are considered. It has been determined that there is a relationship between the effect of environmental factor on the development of dry eye syndrome in persons working in the workplace. The questionnaire method was carried out in the inhabitants of the investigated region. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances.*

**Key words:** dry eye syndrome, ophthalmology, tear film, tear production, environmental factors, air pollution, anthropogenic impact.

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ РАЗДЕЛА СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

*Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.*

*Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.*

*Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.*

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

1. To apply for the publication of an article, you must go to the journal's website <https://ppu.edu.kz/en/biological-sciences-of-kazakhstan/> and register. Fill in text fields. Attach an article file in .doc / .docx format (MS Word), a payment receipt file, sign a public offer - an agreement on the independent nature of the submitted manuscript, consent to the verification of the article for plagiarism and granting exclusive rights to the publisher. Check the completed data and click the «Submit» button.

2. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages). Papers exceeding the specified volume are accepted for publication in exceptional cases by a special decision of the Editorial Board of the journal.

3. The text of the work begins with the rubricator IRSTI (International rubricator of scientific and technical information; determined by the link <http://grnti.ru/>), followed by the initials and surname of the author (s), the name of the organization, city, country, e-mail author (s), article title, abstract, keywords. The abstract should consist of 100-300 words, should not contain cumbersome formulas, should not repeat the title of the article in content, should not contain references to the text of the work and the list of references, should be a summary of the content of the article, reflecting its features and preserving the structure of the article.

4. The structure of the scientific article includes introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information about funding (if available), references.

5. Tables are included directly in the text of the work, they must be numbered and accompanied by a link to them in the text of the work. Figures, graphics should be submitted in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps must be done at 600 dpi. All details should be clearly conveyed in the pictures.

6. The list of references should contain only those sources (numbered in the order of citation) to which there are references in the text of the work. References to unpublished papers, the results of which are used in proofs, are not allowed.

**Examples of the design of the list of references** (according to ГОСТ 7.1-2003 «Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drawing up»):

*References*

1. Ashbaugh, H.M., Conway, W.C., Haukos, D.A., Collins, D.P., Comer, C.E., French, A.D., 2018. Evidence for exposure to selenium by breeding interior snowy plovers (*Charadrius nivosus*) in saline systems of the Southern Great Plains. *Ecotoxicology* 27, 703–718. <https://doi.org/10.1007/s10646-018-1952-2>.



2. *Blus, L.J., Henny, C.J., Hoffman, D.J., Grove, R.A., 1995. Accumulation in and effects of lead and cadmium on waterfowl and passerines in northern Idaho. Environ. Pollut. 89, 311–318. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(94\)00069-P](https://doi.org/10.1016/0269-7491(94)00069-P).*

7. *Address of the editorial office:* Republic of Kazakhstan, 140002, Pavlodar, st. Mira, 60, Pavlodar Pedagogical University

Tel.: 8 (7182) 552798 (internal 263).

E-mail: [bnk\\_pspu@mail.ru](mailto:bnk_pspu@mail.ru)

Website: <https://ppu.edu.kz/en/biological-sciences-of-kazakhstan/>

8. Articles submitted to the editorial office are sent for anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. Articles that have received negative reviews are not accepted for reconsideration. Corrected versions of articles and the author's answer to the reviewer are sent to the editorial office. Articles with positive reviews are submitted to the editorial board for discussion.

9. *Payment.* Publication cost - 7000 tenge (seven thousand tenge). 50% discount for employees of Pavlodar Pedagogical University.

**Our requisites:**

“Pavlodar Pedagogical University”

Pavlodar, st. Mira, 60, index 140002

BIN 040340005741

ИК KZ609650000061536309

АО «Fortebank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

КБЕ 16

Please indicate in the receipt: for publication in the journal «Biological sciences of Kazakhstan».

SAMPLE FOR PREPARATION OF ARTICLES

IRSTI: 34.29.35

**Powdery mildew fungi *Phyllactinia suffulta* Saccardo f. *oxycanthae* Roum, found in shrub stands of *Crataegus oxyacantha* L. in the city of Temirtau**

**A.Zh. Beisembay**

*E.A. Buketov University of Karaganda, Karaganda, Kazakhstan*

**Summary**

*The article contains data on the study of the species composition of powdery mildew fungus of shrub stands growing on the streets of a large industrial city of the Karaganda region (Temirtau). There are metallurgical, mining, chemical industrial enterprises: ferrous metallurgy enterprises of JSC «ArcelorMittal Temirtau», chemical JSC «Temirtau electrometallurgical combine», LLP «Ecominerals», construction JSC «CentralAsia Cement», heat and power industry, as well as a well-developed transport network, etc. in Temirtau.*

*Conducting a detailed taxonomic analysis, the original literature data were revised and modern taxonomic and nomenclature changes were taken into account. The habitat and geographical distribution of species belonging to this genus within the city were clarified.*

*Information is given on the determination of the phytopathogenic fungus *Phyllactinia suffulta* Saccardo f. *oxycanthae* Roum, as well as the host plant—a shrub of the species *Crataegus oxyacantha* L.*

**Key words:** *phytopathogenic fungus, host-plant, powdery mildews, Erysiphales Crataegus oxyacantha L., Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text  
Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text  
Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text Text  
Text Text Text Text Text.

**References**

1. Adout, A., Hawlena, D., Maman, R., Paz-Tal, O., Karpas, Z., 2007. Determination of trace elements in pigeon and raven feathers by ICPMS. *Int. J. Mass Spectrom.* 267, 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.ijms.2007.02.022>.

2. Argüelles-Ticó, A., Küpper, C., Kelsh, R.N., Kosztolányi, A., Székely, T., van Dijk, R.E., 2016. Geographic variation in breeding system and environment predicts melanin- based plumage ornamentation of male and female Kentish plovers. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 70, 49–60. <https://doi.org/10.1007/s00265-015-2024-8>.

**Теміртау қаласындағы *Crataegus oxyacantha* L. бұталы егістерінде кездесетін ақұнтақ саңырауқұлақтары *Phyllactinia suffulta* Saccardo F. *oxycanthae* Roum**

**Аңдатпа**

*Мақалада Қарағанды облысының ірі өнеркәсіптік қаласының (Теміртау қ.) көшелерінде өсетін бұталы егістерінің ақұнтақ саңырауқұлақтарының түрлік құрамын зерттеу туралы деректер бар. Теміртауда металлургиялық, тау-кен, химиялық өнеркәсіп кәсіпорындары орналасқан: «АрселорМиттал Теміртау» АҚ қара металлургия кәсіпорындары, «Теміртау электрометаллургиялық комбинаты» АҚ химия кәсіпорындары, «Экоминералс»*

ЖШС, «ЦентралАзия Цемент» құрылыс кәсіпорындары, жылу энергетика өнеркәсібі, сондай-ақ көлік желісі кеңінен дамыған және т. б.

Егжей-тегжейлі таксономиялық талдау жүргізу үшін бастапқы әдеби деректер қайта қаралып, қазіргі заманғы таксономиялық және номенклатуралық өзгерістер ескерілді. Қала ішінде осы тұқымға жататын түрлердің тіршілік ету ортасы мен географиялық таралуы нақтыланды.

*Phyllactinia suffulta saccardo F. oxycanthae Roum* фитопатогендік саңырауқұлақтарын анықтау туралы ақпарат берілген, сонымен қатар, иелік өсімдік – *Crataegus oxycantha L.* Бұта түрі.

**Түйінді сөздер:** фитопатогендік саңырауқұлақ, өсімдік-иесі, ақұнтақ саңырауқұлақтары, *Erysiphales Crataegus oxycantha L.*, *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

**Мучнисто-росяные грибы *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, встречающиеся у кустарниковых насаждений *Crataegus oxycantha L.* в г. Темиртау**

#### Аннотация

Статья содержит данные об исследовании видового состава мучнисто-росяных грибов кустарниковых насаждений, произрастающих на улицах крупного промышленного города Карагандинской области (г. Темиртау). В Темиртау расположены металлургические, горнодобывающие, химические промышленные предприятия: предприятия черной металлургии АО «АрселорМиттал Темиртау», химической АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат», ТОО «Экоминералс», строительной АО «ЦентралАзия Цемент», теплоэнергетической промышленности, а также широко развита транспортная сеть и др.

Для проведения детального таксономического анализа были пересмотрены исходные литературные данные и учтены современные таксономические и номенклатурные изменения. Были уточнены ареал обитания и географическое распределение видов, относящихся к этому роду, в пределах города.

Дана информация об определении фитопатогенного гриба *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, также растения-хозяина – кустарник вида *Crataegus oxycantha L.*

**Ключевые слова:** фитопатогенный гриб, растение-хозяин, мучнистая роса, *Erysiphales Crataegus oxycantha L.*, *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

**SAMPLE FOR THE AUTHORS INFORMATION SECTION**

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

**КЕАҚ «Павлодар педагогикалық  
университеті»**  
БСН 040340005741  
ЖСК №KZ609650000061536309  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
ОКПО 40200973  
КБЕ 16

**НАО «Павлодарский педагогический  
университет»**  
БИН 040340005741  
ИИК №KZ609650000061536309  
АО ForteBank («Альянс Банк»)  
БИК IRTYKZKA  
ОКПО 40200973  
КБЕ 16

*Компьютерде беттеген: А. Баттаова*  
*Теруге 05.06.2022 ж. жіберілді.*  
*Басуға 25.06.2022 ж. қол қойылды.*  
*Форматы 70x100 1/16.*  
*Кітап-журнал қағазы.*  
*Көлемі 5,6 шартты б.т.*  
*Таралымы 300 дана.*  
*Бағасы келісім бойынша.*  
*Тапсырыс №1384/1384/25.12.2021*

*Компьютерная верстка: А. Баттаова*  
*Сдано в набор 05.06.2022 г.*  
*Подписано в печать 25.06.2022 г.*  
*Формат 70x100 1/16.*  
*Бумага книжно-журнальная.*  
*Объем 5,6 уч.-изд. л.*  
*Тираж 300 экз.*  
*Цена договорная.*  
*Заказ №1384/11384/25.12.2021*

**Павлодар педагогикалық  
университетінің  
редакциялық-баспа бөлімі**

**140002, Павлодар қ., Мира к-сі, 60.  
Тел. 8 (7182) 55-27-98.**

**Редакционно-издательский отдел  
Павлодарского педагогического  
университета**

**140002, г. Павлодар, ул. Мира, 60.  
Тел. 8 (7182) 55-27-98.**