

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ**

ISSN 1694-6731

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАНДУУ  
ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ  
КЫРГЫЗСТАНА**

*ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА»  
ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ НАН КР*

ИБ НАН КР      БИШКЕК      2023

**№1**

Исследование живой природы Кыргызстана: Научный журнал/ Национальная академия наук Кыргызской Республики. Бишкек: ИБ НАН КР, 2023. №1, №2-218. с.

**Главный редактор:**

д.б.н., проф. Дженбаев Б.М.

Зам. главного редактора:

д.б.н., проф. Карабекова Д.У.

**Ответственный секретарь:**

д.б.н., доцент Алымкулова А.А.

Секретарь: к.б.н. Федорова С.Ж.

Технический секретарь: к.т.н., доцент Верзунов С.Н.

**Редакционная коллегия:**

Акимальев Д.А., д.с./х.н., академик

Ермаков В.В., д.б.н., профессор (Россия)

Калдыбаев Б.К., д.б.н., доцент

Канаев А. Т., д.б.н., профессор (Республика Казахстан)

Карабаев Н.А., д.с/х.н. профессор

Лазьков Г.А., д.б.н., профессор

Омургазиева Ч.М., к.б.н., доцент

Пименов М.Г., д.б.н., профессор (Россия)

Ситпаева Г.Т., д.б.н., профессор (Республика Казахстан)

Содомбеков И.С., д.б.н., профессор

Токторалиев Б.А., д.б.н., академик

Усупбаев А.К., д.б.н.

Ященко Р.В., д.б.н., профессор (Республика Казахстан)

Шалпыков К.Т., д.б.н., профессор

Шакарбоев Э.Б., д.б.н., профессор (Республика Узбекистан)

**Рецензенты:**

Касыбеков Э. Ш., д.б.н., профессор

Мамадризохонов А.А., д.б.н., профессор (Республика Таджикистан)

Международный рецензируемый научно-теоретический журнал «Исследование живой природы Кыргызстана» («Investigation living nature of Kyrgyzstan»), ISSN 1694-6731, зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) – Лицензионный договор № 306-08/2019 от 15 августа 2019 г.

Свидетельство о регистрации периодического издания (журнала) «Исследование живой природы Кыргызстана», №1434, от 18 июля 2008 г. в Министерстве юстиции Кыргызской Республики Кыргызская Республика, 720071, г. Бишкек, пр. Чуй 265  
Тел.: (0312)64-19-97, (0312)39-19-47; (0312) 64-19-71  
Полная электронная версия журнала: <http://ib.nasr.kg/live/index.php/journal/index>

ISSN 1694-6731© Институт биологии НАН КР, 2023

Настоящая книга издана при поддержке проекта ФАО/ГЭФ «Реализация национального механизма биобезопасности в Кыргызской Республике в соответствии с Картахенским Протоколом по биобезопасности»



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



**Оргкомитет и Администрация Института биологии НАН КР выражает искреннюю благодарность спонсорам в организации и проведении юбилейной конференции:**



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



Научно-Исследовательский Центр  
Экологии и Окружающей Среды  
Центральной Азии (Бишкек)



Министерство природных ресурсов,  
экологии и технического надзора  
Кыргызской Республики



Лесная служба при  
Министерстве сельского хозяйства



Осоо Азия – Продукт



Ассоциация охотников  
Кыргызстана



## АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*О.В. Пахомеев, Б.К. Усубалиев, И.Г. Федичкина*

Кыргызский научно-исследовательский институт земледелия  
при МСХ КР, Бишкек, Кыргызстан

## КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН АР ТҮРДҮҮ АЙМАКТАРЫНДА АГРОЭКОЛОГИЯЛЫК ЖАЙГАШТЫРУУНУН АГРОБИОЛОГИЯЛЫК ПРИНЦИПТЕРИ

*О.В. Пахомеев, Б.К. Усубалиев, И.Г. Федичкина*

Кыргыз Республикасынын Айыл чарба министрлигинин алдындагы  
Кыргыз дыйканчылык илимий-изилдөө институту,  
Бишкек, Кыргызстан

## AGROBIOLOGICAL PRINCIPLES OF PLACEMENT GRAIN CROPS IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL ZONES OF THE KYRGYZ REPUBLIC

*O. Pakhomeev, B. Usubaliev, I. Fedichkina*

Kyrgyz Research Institute of Agriculture under the Ministry  
of Agriculture of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

*pakhomeev52@mail.ru; u.birzhan@gmail.com; nauca.zemledel@gmail.com*

**Аннотация:** почвенно-климатические условия регионов республики имеют выраженный характер зональной и вертикальной градации. Агробиологический принцип размещения зерновых культур позволяет учитывать их признаки и свойства в рекомендациях по их размещению в различных зонах республики. Экологическое испытание сортов и гибридов зерновых культур Кыргызского НИИ земледелия дает возможность оценить их адаптивный потенциал. Дана оценка пластичности, стабильности, гомеостаза растений мягкой озимой пшеницы в засушливых условиях. Созданы новые адаптированные к почвенно-климатическим условиям сорта пшеницы, ячменя и кукурузы.

**Ключевые слова:** пшеница, ячмень, кукуруза, агробиология, адаптивность, пластичность, гомеостаз, потенциал, почва, климат, зональность.

**Аннотация.** Республиканын региондорунун кыртыш-климаттык шарттары зоналык жана вертикалдык градациянын ачык мүнөзүнө ээ. Дан өсүмдүктөрүн жайгаштыруунун агробиологиялык принциби республиканын ар кайсы зоналарында жайгаштыруу боюнча сунуштарда алардын белгилерин жана касиеттерин эске алууга мүмкүндүк берет. Кыргыз дыйканчылык илим изилдөө институту дан өсүмдүктөрүнүн сортторун жана гибриддерин экологиялык сыноо алардын адаптациялык потенциалын баалоого мүмкүндүк берет. Кургак шарттарда жумшак күздүк буудай өсүмдүктөрүнүн ийкемдүүлүгүнө, туруктуулугуна, гомеостазына баа берилет. Буудайдын, арпанын жана жүгөрүнүн топурак-климаттык шарттарына ыңгайлашкан жаңы сорттору түзүлдү.

**Негизги сөздөр:** буудай, арпа жүгөрү, агробиологиялык ыңгайлашуу, ийкемдүүлүк, гомеостаз, топурак, жылдык аба ырайы, аймактык түзүлүшү.

**Annotation:** Soil and climatic conditions of the regions of the Republic have a pronounced character of zonal and vertical gradation. The agrobiological principle of grain crop placement allows considering their signs and properties in the recommendations for their placement in different zones of the Republic. Ecological testing of varieties and hybrids of grain crops at the Kyrgyz Research

Institute of Agriculture makes it possible to assess their adaptive potential. The assessment of plasticity, stability, and homeostasis of plants of soft winter wheat arid conditions is given. New varieties of wheat, barley, and corn adapted to soil and climatic conditions have been created.

**Keywords:** Wheat, barley, maize, agrobiolology, adaptability, plasticity, homeostasis, potential, soil, climate, zonality.

Создание высокоурожайных сортов мягкой озимой пшеницы для засушливых богарных условий КР является важнейшим направлением в селекционно-семеноводческой работе с этой культурой. Глобальные изменения климата вызывают необходимость локальной корректировки селекционной программы и проведения сортосмены один раз в 5-6 лет.

В отделе селекции и первичного семеноводства пшеницы Кыргызского НИИ земледелия селекционная работа ведется по теме: «Создать сорта пшеницы для орошаемых и богарных земель, устойчивые к биотическим и абиотическим факторам среды, обладающих высоким уровнем хозяйственно-ценных признаков и провести экологическое испытание». Пахомеевым О.В. ведется разработка проекта: «Создать сорта озимой пшеницы для возделывания в условиях богары Кыргызской Республики».

Почвенно-климатические условия регионов республики имеют выраженный характер зональной и вертикальной градации. Агробиологический принцип размещения зерновых культур позволяет учитывать их признаки и свойства в рекомендациях по их размещению в различных зонах республики. Экологическое испытание сортов и гибридов зерновых культур Кыргызского НИИ земледелия дает возможность оценить их адаптивный потенциал. Дана оценка пластичности, стабильности, гомеостаза растений мягкой озимой пшеницы в засушливых условиях. Созданы новые адаптированные к почвенно-климатическим условиям сорта пшеницы, ячменя и кукурузы.

#### **Природно-климатические условия и основные направления в селекции зерновых культур**

Кыргызская Республика расположена в северо-восточной части Центральной Азии между двумя горными системами – Тянь-Шанем и Памиро-Алаем. Только десятая часть от общей площади (198,5 тыс. кв. км) территории республики приходится на межгорные пастбища и котловины, где, в основном, сосредоточено земледелие [1].

Общая площадь пахотных земель в республике ежегодно составляет более одного миллиона гектаров. Большая часть из них размещена на высоте 500-1 000 м над ур. моря в Чуйской, Таласской и Ферганской долинах, которые лежат на внешних склонах хребтов Центрального Тянь-Шаня. Из высокогорных земельных зон Центрального Тянь-Шаня, лежащих на высоте 800-3 300 м над ур. моря, большая часть посевных площадей (60%) находится в Иссык-Кульской котловине. Далее, по интенсивности развития земледелия идут Кетмень-Тюбинская котловина, Атбашинская, Нарынская, Джумгалская, Кочкорская и другие долины.

Климат Кыргызской Республики характеризуется резко выраженной континентальностью со значительными колебаниями температуры воздуха, его сухостью, умеренным количеством осадков, малой облачностью, большой общей продолжительностью солнечного сияния (2 600 часов в год). Среднегодовая относительная влажность воздуха на территории Кыргызстана составляет 50-70%. Наименьшая относительная влажность воздуха бывает в июле-сентябре, а наибольшая – январе, марте [2].

#### **Селекция зерновых культур в Кыргызстане ведется для четырех условных зон с различными природно-климатическими условиями.**

1. Богарные условия жарких и сухих низкогорных долин с наибольшим количеством в основном зимне-весенних осадков и неустойчивой средне-суровой зимой. Здесь необходимы сорта, устойчивые к почвенной и воздушной засухе, отличающиеся быстрым темпом роста и развития в весенние месяцы.
2. Поливные условия низкогорных долин. На орошаемых землях необходимы сорта интенсивного типа, отзывчивые на орошение и удобрения и отличающиеся жаростойкостью и повышенной устойчивостью к полеганию и болезням.
3. Мягкие условия центральной и восточной частей Иссык-Кульской котловины. Здесь необходимы сорта интенсивного типа, отзывчивые на орошение и удобрения и отличающиеся жаростойкостью и повышенной устойчивостью к полеганию и болезням.

4. Условия высокогорных долин с коротким безморозным периодом и прохладным летом. Здесь необходимы сорта, устойчивые к ночным понижениям температур. В 1946 году Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в республике выделила и утвердила 18 почвенно-климатических земледельческих зон [3]. В дальнейшем количество агроклиматических зон земледелия Киргизской ССР увеличилось до 20 [3]. В настоящее время их 30 [5].

#### **Агроэкологический принцип размещения сельскохозяйственных культур**

Для целей селекции вопросы экологической классификации сортов особенно важны. Итальянский ученый Джироламо Ацци первый выдвинул со всей отчетливостью идею экологической классификации пшениц. Его работы по экологии пшеницы, в особенности замечательная работа по экологии пшеницы Италии, могут служить образцом такого рода исследований. В исследованиях Ацци удачно сочетались три момента: знание задач селекции, мирового ассортимента пшеницы и агрометеорологии. Он вводит в характеристику сортов в географическом разрезе такие селекционные свойства, как качество, устойчивость к болезням, к зною, холоду, суховеям, избытку осадков и другим неблагоприятным факторам. В обширной монографии «Климат пшениц мира» Ацци сделал смелую попытку экологической классификации пшениц всего мира. Несмотря на крупные недочеты этой работы, она, несомненно, заслуживает внимания в методологическом отношении. Работа Ацци нашла своих последователей. Интересная работа опубликована Пападакис по пшеницам Греции. Им сделаны критические замечания к фундаментальному труду Ацци [9].

#### **Материал и методика исследований**

За последние годы в Кыргызском НИИ земледелия были созданы адаптированные к местным условиям сорта мягкой и твердой озимой и яровой пшеницы, которые допущены к использованию на территории Кыргызской Республики: Адыр, Кайрак, Тилек, Джамин, Эритроспермум 13, ЭХОЛ, Аракет, Касиет, Данк, Вассан, Наздан, Таажы, Мелянопус 223. В отделе селекции и первичного семеноводства пшеницы ведется дальнейшая селекционная работа по созданию высокоадаптированных, устойчивых к засушливым условиям сортов пшеницы для орошаемых условий и богары. Основным методом в селекции-гибридизация с дальнейшим индивидуальным отбором в F 3 – F 5. Ведется первичное семеноводство новых сортов пшеницы.

Допущены к использованию на территории Кыргызской Республики новые сорта ярового ячменя: Бестам, Ватан, Владлен, Кыял, Максат, Таалай, а также озимого ячменя Адель, Альта, Ардак, Белек, Гаухар, Жениш 60. Дальнейшая селекционная работа в отделе селекции и первичного семеноводства ячменя направлена на создание высокоурожайных, пластичных сортов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. Ведется первичное семеноводство новых сортов ячменя.

В отделе селекции и первичного семеноводства кукурузы ведется селекционная работа по созданию высокопродуктивных ремонтантных гибридов кукурузы. Допущены к использованию на территории Кыргызской Республики гибриды кукурузы Ала-Тоо, Манас, Октябрьский 70, Чуйский 62, Н 1. Ведется семеноводство гибридов кукурузы и их родительских форм.

#### **Результаты**

Определен адаптивный потенциал сортов мягкой озимой пшеницы в условиях обеспеченной и необеспеченной осадками богары Кыргызстана. Дана оценка пластичности, стабильности, гомеостаза растений мягкой озимой пшеницы в засушливых условиях. Рассмотрена возможность повышения адаптивного потенциала сортов мягкой озимой пшеницы на основе генетического механизма рекомбинации. Изучены вопросы получения необычных рекомбинаций – трансгрессий и закрепление эффекта гетерозиса в последующих поколениях путем их отбора [8]. Получен эффект гомеостаза растений мягкой озимой пшеницы в условиях богары Кыргызстана. На основе агробиологических показателей даны рекомендации к размещению новых сортов в регионах республики.

Селекция ячменя ведет начало с подбора исходного материала, на основе которого проводится гибридизация, в том числе географически-отдаленных форм. Основное направление при этом - создание засухоустойчивых сортов как фуражного направления, так и пивоваренного.

Селекционная работа с кукурузой ведется по направлению создания простых и сложных межлинейных и сортолинейных гибридов. Ведется семеноводческая работа по размножению родительских форм гибридов. Созданы новые высокопродуктивные ремонтантные гибриды кукурузы.

### **Выводы**

Селекция зерновых культур в Кыргызском НИИ земледелия ведется по направлению создания высокоадаптированных сортов и гибридов пшеницы, ячменя и кукурузы. Агробиологический принцип размещения сельскохозяйственных культур позволяет найти экологическую нишу для них. Экологическое испытание сортов при этом играет решающую роль. На основе экологического испытания можно говорить о целесообразности возделывания той или иной культуры, сорта в конкретном регионе.

### **Литература**

1. Советский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1979. – С.585.
2. Киргизская государственная селекционная станция. Фрунзе, тип. № 2. Главиздательство Министерства культуры Киргизской ССР, 1955.– 77 с.
3. Товстик М.Г., Любавина Р.Ф., Ефименко С.М. Новые сорта пшеницы в Киргизии. Фрунзе: Кыргызстан, 1983. – 44 с.
4. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур по Киргизской ССР на 1991 год. Фрунзе, 1990. – С.3-7.
5. Основные показатели сортов сельскохозяйственных культур. Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Бишкек, 2011. – С.2-7.
6. Борздыко П., Симонов Н. Основные вопросы богарного земледелия в Средней Азии. Ташкент, Гос. Изд. Уз. ССР, 1935. – С.12-18.
7. Мамытов А.М., Ройченко Г.И., Баженов Н.К., Макаренко В.А., Аширахманов Ш. Почвы Киргизии. Фрунзе: Кыргызстан, 1996. – 222 с.
8. Пахомеев О.В. Гомеостаз растений мягкой озимой пшеницы в засушливых условиях богары Кыргызстана. «Материалы международной научно-практической конференции //Вестник Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. Бишкек, 2012. – С.37-41.
9. Azzi, Girolamo, 1922. Il clima del grano in Italia. – Nuovi Annali del Ministero per l’Agricoltura, Roma, anno, 2. – С.453-625.

**УДК 630.249**

## **МОНИТОРИНГ ГРИБКОВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ОСИНЫ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНЫХ КЕРНОВ**

*А. Насибуллина<sup>1</sup>, М. ван дер Маатен-Тойниссен<sup>2</sup>, Э. ван дер Маатен<sup>2</sup>, С. Вагнер<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Институт лесоводства и защиты леса, Дрезденский Технический Университет, ул. Пиннер, 8, 01737 Тарандт, Германия*

*<sup>2</sup> Кафедра лесоразведения и производства древесной биомассы, Дрезденский Технический Университет, ул. Пиннер, 8, 01737 Тарандт, Германия*

## **ЖЫГАЧ ӨЗӨГҮН АНАЛИЗДӨӨ МЕТОДУ МЕНЕН АСПЕНДИН ГРИБОКТУК ТААСИРИНЕ МОНИТОРИНГ ЖҮРГҮЗҮҮ**

*Насибуллина А.<sup>1</sup>, М. ван дер Маатен-Тойниссен<sup>2</sup>, Э. ван дер Маатен<sup>2</sup>, Вагнер С.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Токой чарбасы жана токойду коргоо институту, Дрезден техникалык университети, Пиннер көчөсү, 8, 01737 Тарандт, Германия*

*<sup>2</sup> Токой өстүрүү жана жыгач биомассасын өндүрүү бөлүмү, Дрезден техникалык университети, Пиннер көчөсү, 8, 01737 Тарандт, Германия*

# MONITORING OF FUNGAL INFESTATION OF ASPEN USING INCREMENT CORES

Alina Nasibullina<sup>1,\*</sup>, Marieke van der Maaten-Theunissen<sup>2</sup>, Ernst van der Maaten<sup>2</sup>,  
Sven Wagner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Silviculture and Forest Protection, Technische Universität Dresden, Piennner Str. 8, 01737 Tharandt, Germany

<sup>2</sup> Chair of Forest Growth and Woody Biomass Production, Technische Universität Dresden, Piennner Str. 8, 01737 Tharandt, Germany

**Corresponding author:** Alina Nasibullina, E-Mail: alina.nasibullina@tu-dresden.de

**Аннотация:** осина (*Populus* spp.) играет весьма значительную роль в формировании лесных массивов в восточноевропейских регионах. Такие осиновые древостои очень часто поражаются грибковыми заболеваниями, в первую очередь сердцевинной гнилью. В рамках нашего проекта было проанализировано не прямое влияние рубок прореживания на фитосанитарное состояние осинников посредством ускорения роста деревьев. Для оценки роста и степени поражения древесной гнилью у отобранных для исследования экземпляров деревьев были взяты керны.

**Ключевые слова:** *Populus tremula* (L.), сердцевинная гниль, сплошная рубка, эффекты рубок прореживания.

**Аннотация:** Көктерек (*Populus* spp.) Чыгыш Европа аймактарында токойлордун пайда болушунда абдан чоң роль ойнойт. Мындай көктеректер көп учурда козу карындардан, биринчи кезекте өзөк чиригинен, жабыркайт. Долбоорубуздун алкагында биз бак-дарактардын өсүүсүн тездетүү аркылуу кыюуларды суюлтуунун көктерек токойлорунун фитосанитардык абалына кыйыр таасирин талдоого алдык. Өзөк чиригинин өсүшүн жана жабыркоо даражасын баалоо үчүн тандалган дарак үлгүлөрүнөн өзөктөр алынды.

**Негизги сөздөр:** *Populus tremula* (L.), өзөк чириги, ачык кыюу, кыюунун суюлтуучу эффекттери.

**Abstract:** Aspen (*Populus* spp.) has a very important function in the formation of forests in Eastern Europe and Asia. However, such aspen stands are very often infected by fungal diseases, most notably heart rot. During our study, the indirect influences of thinning on the phytosanitary health of aspen trees through promotion of tree growth were analysed. Increment cores were collected from selected trees for measurements to evaluate annual growth and degree of wood rot infestation.

**Keywords:** *Populus tremula* (L.), heart rot, clear cutting, thinning effects

European aspen (*Populus tremula* L.) is a fast-growing broadleaved tree species which is native to the colder temperate and boreal areas of both Europe and Asia [1] and is a very important element of forest formation, amongst others in the Republic of Tatarstan. There, aspen is one of the most rapidly developing tree species, with stands growing 2-2.5 times faster than oak or coniferous tree species. Aspen wood is in great demand as a building and decorative timber as well as a resource for furniture, pulpwood and matches [2]. But often these stands are seriously affected by fungal diseases (*Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et. Boriss), primarily causing heart rot, which has negative economic effects.

The potential of proactive management to overcome the negative effects of *Ph. tremulae* has been evaluated in many studies, e.g., the selection of aspens for morphological characteristics as the colour of the bark [2]–[4], the identification of better resistant female trees [5], the breeding of triploid aspen [6] or the identification of its most appropriate felling age [4], [5], [7], [8].

One aspect that has been little studied is the indirect influence of thinning on the phytosanitary health of aspen by supporting tree growth. For a closer look at this problem, a scientific team from the All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanisation of Forestry (ARRISMF), led by Barantchugov, created field trials in the Republic of Tatarstan, where different thinning types were conducted to evaluate the effects on the quality and tree health of aspen [9]. We used these field trials in our research to conduct an analysis of the impacts of thinning on wood quality and wood decay.

## MATERIALS AND METHODS

### Study area

The survey was conducted in the physical-geographical region «Predkamje» in Tatarstan in two locations in Kama and Mamadysh forest districts, designated as site A and B in the following (Fig. 1).



The region is characterized by temperate continental climatic conditions with both warm summers and cold temperate winters. July is the warmest month with an approximate maximum temperature of 25°C, while the coldest month is January with an average minimum temperature of -7°C. The annual total rainfall is 460-540 mm. The soils of the two sites could be typed as phaeozem.



*Fig. 1 Map of the Republic of Tatarstan with the study sites Kama (A) and Mamadysh (B) indicated.*

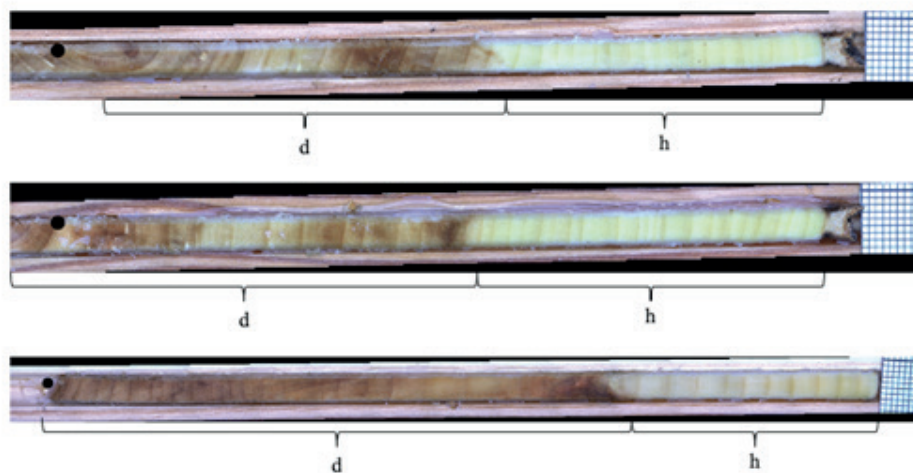
These two study sites are under the dominance of *P. tremula* (> 95 % of the basal area), mixed with individual trees of *Acer platanoides* (L.), *Betula pendula* (ROTH), *Tilia cordata* (Mill.) and *Ulmus glabra* (Huds.). The area is managed by the clear-cutting method using a rotation period of 40 years. Following clear-cutting, the stands are naturally rejuvenated, mainly by root suckering. The research plots were not managed since the last clear-cuts in 1982 (site A) and 1979 (site B) until 1997. In that year, Baranchugov performed a thinning experiment including a control and two types of thinning treatments: (a) thinning from below, where 30-50% of the basal area of *P. tremula* was removed (treatment «tfbelow»), and (b) mechanical thinning, where 70% of all trees in the plot area were eliminated with a three-metre-wide roller chopper (treatment «tmechanic»).

### **Tree-ring analysis**

In August 2021, all living trees with a diameter at breast height (DBH) of >7 cm were calipered. Per plot, increment cores of ten dominant aspens were sampled. More exactly, two 5.2 mm increment cores per tree were extracted at breast height using a Haglöf increment borer, resulting in a total number of 182 cores. Following sampling, the cores were air-dried and glued on wooden holders. After that, the top surface of the cores was prepared with a WSL core microtome [10] to highlight the annual rings. An ATRICS system [11] was then used to digitise the cores. Tree-ring width measurements were made directly on the resulting digital images and visually and statistically crossdated with the software Coorecorder/CDendro (Version 9.6.3, Cybis Elektronik & Data AB, Sweden).

### **Wood rot analysis**

Samples of wood cores from a tree trunk may be analysed for discolouration or rot along the cross-section of the sample [12]. This discolouration of the increment cores in this study was measured visually using Coorecorder (Fig. 2). The border of fungal damage (last ring of decay) was determined for all 182 cores and included in the statistical wood rot analyses of the surveyed stands.



*Fig. 2 Digital image of some increment cores with fungal damage towards the pith. Damaged (d) and healthy (h) wood is indicated.*

The additional fungal identification of damaged wood was carried out by the independent biological testing laboratory of the Institut für Holztechnologie Dresden GmbH.

### **Statistical analysis**

For the three treatment variants, we calculated and analysed the diameters (cm), the area (cm<sup>2</sup>) and the percentage of area (%) with rot in the cross-section in relation to DBH. We used linear mixed modelling (LMM) to test the hypothesis that decay damage depends on the type of thinning. We applied the LMM based on the Restricted Maximum Likelihood (REML) approach, whereby the type of thinning (tbelow, tmechanic or control) and the DBH are fixed effects.

## **RESULTS AND DISCUSSIONS**

Average tree diameter in 2021 were 24.0, 22.8 and 25.2 cm for the control, the tbelow variant and the tmechanic variant, respectively. Measured trees in all variants had diameters ranging from 18 to 30 cm, and the mean diameters of the trees studied did not significantly differ between the variants. The rotting grade in the core samples ranged from 10 to 53 %.

From the PCR amplification and NCBI results, the DNA of various basidiomycota was identified in all 30 wood samples analysed. The DNA of *Ph. tremulae*, which was identified in the tree slices in the preliminary assessment, was not verified in the PCR analysis of the core samples, probably related to the specific localisation of the pathogen and the non-targeted PCR analysis. A number of literature sources identify *Ph. tremulae* as the only source of core wood rot in aspens in Eastern European forests [2], [8], [13]. In this regard, the laboratory analyses of our cores show even more species of fungi. So, damages of aspen are not only caused by the white rot *Ph. tremulae*, the most common disease in this geographical zone [2], [14], and also by other basidiomycetes that are secondary infections or saprobionts on the aspen.

The differences in the grade of decay between trees in plots with different thinning-variants was easily recognisable in the core samples, confirming that the analysis of increment cores provides a quick and easy investigation of the various wood compounds [15] as well as a visual quality evaluation of rot damage [12].

In addition, the most significant finding was that the thicker the aspens in the plots with mechanical thinning (DBH  $\geq$  28 cm), the lower their rotting rate. However, this effect was not significant in the variant with manual thinning, where the annual growth did not increase as much as in the plots with mechanical thinning. Similarly, the data gathered verify the theory of Vihrov et al. (1966), that the rate of core rot spread in stems from growing aspens depends, besides other factors, on the age and the growth rate.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Our thanks go to the German Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) for funding support, and the project team of ASTAT (Promotion of sustainable forest management and utilization strategies for aspen-dominated stands and development of scientific collaborations with Ukraine, Baltic States, Republic of Kyrgyzstan and several CIS countries) for managerial support. We are very grateful to the Ministry of Forestry of the Republic of Tatarstan for their support in the field surveys, to Dr. Fedor S. Ilyin for his assistance in tracing the plots, and to Natalie Rangno for the laboratory analyses.

## REFERENCES

- [1] G. Caudullo and D. de Rigo, 'Populus tremula in Europe: distribution, habitat, usage and threats', pp. 138–139, 2016.
- [2] V. I. Chernov, 'Формирование хозяйственно-ценных насаждений осины (Populus tremula L.) в лесах республики Татарстан [Formation of economically useful aspen (Populus tremula L.) stands in forests of the Republic of Tatarstan]', Kazan State University, Ufa, 2015. Accessed: Jun. 22, 2022. [Online]. Available: <https://dissercat.com/content/formirovanie-khozyaistvenno-tsennykh-nasazhdenii-osiny-populus-tremula-l-v-lesakh-respubliki>
- [3] S. G. Eliseev and V. N. Ermolin, 'Влияние морфологических форм дерева на технологические и эксплуатационные свойства древесины [The impact of tree morphological forms on the technological and functional qualities of wood]', pp. 284–288, 2009.
- [4] V. A. Scherban, 'Осина на Северо-Западном Кавказе [Aspen in the northwestern Caucasus]', Майкоп, 2000. Accessed: Jun. 29, 2022. [Online]. Available: <https://dissercat.com/content/osina-na-severo-zapadnom-kavkaze>
- [5] V. E. Vihrov, N. I. Fedorov, and S. B. Kochanovskiy, 'Об устойчивости осины к сердцевидной гнили [Aspen resistance to core rot]', Technological Institut of Belarus (S.M. Kirov), 1966.
- [6] N. R. Garipov, 'Отбор и выращивание триплоидной осины (Populus tremula L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в Республике Татарстан [Selection and cultivation of triploid aspen (Populus tremula L.) using molecular genetics and biotechnology in the Republic of Tatarstan]', ARRISMF, 2014. Accessed: Jun. 28, 2022. [Online]. Available: <https://earthpapers.net/otbor-i-vyraschivanie-triploidnoy-osiny-populus-tremula-l-s-primeneniem-metodov-molekulyarnoy-genetiki-i-biotehnologii-v->
- [7] E. G. Baranchugov, 'Поражаемость осины сердцевидной гнилью и хозяйство на выращивание здоровых осинников [Infestation of aspen with core rot and management of healthy aspen stands]', Lesoved. Lesovod., pp. 26–27, 1995.
- [8] N. R. Garipov and A. S. Puryaev, 'Structure of aspen forests of Zakamye of the Republic of Tatarstan', pp. 19–27, 2017.
- [9] E. G. Baranchugov, 'Research report for the year 2000'. 2001.
- [10] H. Gärtner and D. Nievergelt, 'The core-microtome: A new tool for surface preparation on cores and time series analysis of varying cell parameters', Dendrochronologia, vol. 28, no. 2, pp. 85–92, Jan. 2010, doi: 10.1016/j.dendro.2009.09.002.
- [11] T. Levanič, 'Atrics – A New System for Image Acquisition in Dendrochronology', Tree-Ring Res., vol. 63, no. 2, pp. 117–122, Dec. 2007, doi: 10.3959/1536-1098-63.2.117.
- [12] A. Soge, O. Popoola, and A. Adetoyinbo, 'Detection of wood decay and cavities in living trees: A review', Can. J. For. Res., vol. 51, pp. 1–11, Dec. 2020, doi: 10.1139/cjfr-2020-0340.
- [13] V. N. Tarasova, R. P. Obabko, D. E. Himelbrant, M. A. Boychuk, I. S. Stepanchikova, and E. A. Borovichev, 'Diversity and distribution of epiphytic lichens and bryophytes on aspen (Populus tremula) in the middle boreal forests of Republic of Karelia (Russia)', Folia Cryptogam. Est., vol. 54, pp. 125–141, Sep. 2017, doi: 10.12697/fce.2017.54.16.
- [14] I. N. Науров, 'Современное состояние и эколого-ценотические особенности осинников южной части приволжской возвышенности [Current situation as well as ecological and ecocoenotic

features of aspen forests in the southern part of the Volga Highlands]; Saratov State Agrarian University, Saratov, 2012. Accessed: Jun. 29, 2022. [Online]. Available: <https://dissercat.com/content/sovremennoe-sostoyanie-i-ekologo-tsenoticheskie-osobennosti-osinnikov-yuzhnoi-chasti-privolz>

[15] D. A. Vroblesky, 'User's Guide to the Collection and Analysis of Tree Cores to Assess the Distribution of Subsurface Volatile Organic Compounds', U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, Scientific Investigations Report, 2008.

УДК 502.521: 631.46

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВ Г. БИШКЕКА

*Ч.М. Омургазиева, С.Ж. Ибраева, Нурканбек к. А., Бакытбек к. А*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В результате рассеивания выхлопных газов в сероземной почве транспортной зоны города Бишкека интенсивно накапливаются тяжелые металлы Pb, Ni, Zn, Cu и др. Приоритетными загрязнителями являются Pb и Ni, содержание которых превышают ПДК 2,8 – 4,6 и 10 - 12,5 раза. Экологические особенности загрязненных почв как среды обитания микроорганизмов транспортных зон г. Бишкека до настоящего времени не исследовались. Таким образом, исследования показали, что микроорганизмы, обитающие в урбоземах, активно реагируют на загрязнение: в микробном комплексе уменьшается относительная доля актиномицетов и микромицетов. Бактерии рода *Azotobacter* заметно адаптируются к загрязнению, накапливая пигмент меланин.

**Ключевые слова:** загрязнения, тяжелые металлы, урбоземы, почвенные микроорганизмы.

## АВТОУНААЛАРДАН ЧЫККАН ЗЫЯНДУУ ЗАТТАРДЫН БИШКЕК Ш. ТОПУРАК МИКРОФЛОРАСЫНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИН БААЛОО

*Ч.М. Омургазиева, С.Ж. Ибраева, Нурканбек к.А., Бакытбек к.А*

*КР УИАнын Биология институту Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Бишкек шаарынын транспорттук аймактарынын боз топурактарында бөлүнүп чыккан газдардын таралышынын натыйжасында оор металлдар Pb, Ni, Zn, Cu ж.б. интенсивдүү топтолууда. Приоритеттик булгандыруучулар болуп Pb жана Ni аныкталды, алардын кармалышы ЧКдан 2,8-4,6 жана 10-12,5 эсе ашат. Бишкек шаарынын транспорттук зоналарында микроорганизмдердин жашоо чөйрөсү катары булганган топурактардын экологиялык өзгөчөлүктөрү ушул күнгө чейин изилдене элек. Ошентип, изилдөөлөр шаар кыртышында жашаган микроорганизмдер булганууга активдүү таасир этерин көрсөттү: микроб комплексинде актиномицеттердин жана микромицеттердин салыштырмалуу үлүшү азайган. *Azotobacter* тукумундагы бактериялар меланин пигментин топтоо менен булганууга байкаларлык ыңгайлануусу белгиленди.

**Негизги сөздөр:** булгануу, оор металлдар, урбозем, топурак микроорганизмдери.

## ASSESSMENT OF THE IMPACT OF VEHICLE EMISSIONS ON SOIL MICROFLORA IN BISHKEK

*Ch.M.Omurgazieva, S.J.Ibraeva, Nurkanbek k.A., Bakytbek k.A.*

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Annotation.** As a result of the dispersion of exhaust gases in the gray earth soil of the transport zone of Bishkek, heavy metals Pb, Ni, Zn, Cu etc. are intensively accumulated. The priority pollutants are Pb and Ni, the content of which exceeds the MPC 2.8-4.6 and 10-12.5 times. The ecological features of contaminated soils as a habitat for microorganisms in the transport zones of Bishkek have not yet been studied. Thus, studies have shown that microorganisms living in urban soils actively respond to pollution: in the microbial complex, the relative proportion of actinomycetes and micromycetes

decreases. Bacteria of the genus *Azotobacter* noticeably adapt to pollution by accumulating the pigment melanin.

**Key words:** soils of Bishkek city, pollution, heavy metals, microorganisms

Ch.omurgazieva@gmail.com

Усиливающееся негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду является одной из актуальных проблем современного общества, требующей самого быстрого решения.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляет 60,5%, а по некоторым компонентам, например, оксиду углерода может достигать 86,5% [7]. В состав выхлопных газов входят разнообразные высокотоксичные вещества (оксиды углерода и серы, формальдегид, бензапирен) и тяжелые металлы (ТМ) – свинец, цинк, кадмий, никель, медь, олово, ртуть [21, 22]. Оксиды, как правило, рассеиваются в атмосфере, а органические соединения и ТМ переносятся в сопредельные среды, загрязняя почвы и воды. Также, тяжёлые металлы, являясь загрязняющими веществами от объектов теплоэнергетики, многих отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности, цветной и чёрной металлургии и даже коммунального хозяйства, аккумулируются в почвах.

Увеличение количества автомобильного транспорта в крупных городах оказывает существенное влияние на химические и биологические свойства почв [2, 5].

Нарушение структуры микробных сообществ в условиях интенсивной антропогенной нагрузки может привести к изменению направленности круговорота биогенных элементов и утрате экологических функций почвы. Функционирование почв при воздействии техногенных функций города неизбежно отражается на формировании их режимов и путей эволюции. Существование почвы без микроорганизмов невозможно, а сохранение биологического разнообразия нереально без почв. Почвы городских территорий, как компонент жизнеспособной среды обитания микроорганизмов, представляют особый интерес, так как подвержены сочетанию антропогенных нагрузок с наличием техногенных и транспортных загрязнений. Это влечет за собой появление в почвах необычно большого количества токсичных форм микроорганизмов, возрастает содержание фитопатогенов [3, 9, 10, 11] и риск поражения фитопатогенами урбофитоценозов, опасность энтеропатогенного заражения человека [19, 21], а также к гибели отдельных видов аборигенных микроорганизмов-сапрофитов, участвующих в разложении веществ и круговорота элементов в природе.

Как биоиндикатор, микробное сообщество является самым чутким показателем почвенно-химических условий, способным дать интегральную оценку состояния почвенного покрова и экосистемы в целом [6, 15, 18, 20]. Исследования нарушений микробных сообществ в антропогенных экосистемах имеют большое значение для решения региональных экологических проблем, сохранения биоразнообразия почвенной микрофлоры, рационального природопользования, охраны природы и здоровья людей. Данные микробиомониторинга почв могут использоваться для оценки и отчуждения разных категорий земель.

**Цель исследования:** выявление влияния загрязнения почвы г. Бишкек выбросами автотранспорта на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов.

Объекты и методы исследования. Для оценки эколого-микробиологического состояния почв г. Бишкека и его окрестностей выбраны участки с различными антропогенными нагрузками: транспортная зона – центральные улицы города (пр. Манаса, ул. Ю. Абдрахманова), промышленная зона – (районы ТЭЦ и территории АЗС) ул. Курманжан Датка, северная часть (пр. Чуй), южная часть (ул. А. Масалиева) и рекреационная зона (Ботанический сад им. Э. Гареева).

Всего было отобрано и исследовано 154 почвенных образца из поверхностного слоя (0-25 см) с 6 крупных улиц и их перекрестков (2019-2021гг.).

Для изучения содержания тяжелых металлов и других токсичных веществ в пробах почвы был проведен спектральный анализ методом атомно-эмиссионной спектроскопии (ОМГ6-01, спектр 33/8-14): Cu, Pb, Ni – как маркеры техногенного влияния; Cd, Zn – антропогенного влияния; Co – потенциального радиоактивного загрязнения.

Для количественного учета бактерий различных групп почвенных микроорганизмов использовали стандартные методы и среды, приведенные в соответствующих руководствах Звягинцева и Герхарда [13, 14]. Количество аэробных хемоорганотрофных бактерий определяли на мясо-

пептонном агаре (МПА), актиномицетов – на крахмало-аммиачном агаре (КАА), олиготрофы – на минерально агаризованной среде К без источника углерода [8]. Численность свободноживущих аэробных азотфиксаторов рода *Azotobacter* учитывали методом комочков обрастания на среде Эшби, нитрифицирующие бактерии – на жидкой среде Виноградского [14].

Численность почвенных микроорганизмов выражали в количестве колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г сухой почвы.

Идентификацию микроорганизмов проводили по известным методам [13, 17], на основании микроморфологических и хемотаксономических (биохимических) признаков.

### Результаты исследования и обсуждение

По большей части, особенно вдоль главных улиц и в центре города Бишкека, сформировались специфические городские почвы антропогенно измененные, так называемые урбаноземы [7]. Для большинства городов приоритетные загрязняющие вещества одинаковы, за исключением специфических поллютантов, присутствующих в выбросах, сбросах и отходах узкопрофильных промышленных предприятий. С этих позиций, загрязнение соединениями ТМ и нефтепродуктами характерно для почв (урбанозёмов) любой городской территории.

Проведены эколого-химические анализы почв и урбаноземах г. Бишкека содержание тяжелых металлов первого, второго и третьего классов опасности (табл. 1).

Содержание ТМ в поверхностном слое исследованных почв города Бишкека показало наличие полиэлементного загрязнения – в урбаноземах средние концентрации химических элементов (Pb, Ni, Zn, V, Ba, Cu) выше предельно- и ориентировочно допустимой концентрации (ПДК и ОДК) – (табл. 2).

Результаты спектрального анализа представлены в табл. 1. В почвах исследуемых объектов преобладает свинцовое загрязнение, превышения ПДК в 2,8–4,6 раза. Так, валовое содержание свинца в почвенных образцах города от 90 до 150 мг/кг, когда его ПДК составляет 32 мг/кг. Свинец относится к ТМ первого класса опасности и является основным выбросом автотранспорта. Аномальные количества Pb фиксируются не только в верхнем слое почв (0-10 см), но и на глубине 0-25 см.

**Таблица 1. Содержание химических элементов в почвенных образцах г. Бишкека, мг/кг**

№	Объект	ТМ первого класса опасности					ТМ второго класса опасности					ТМ третьего класса опасности			
		As	Cd	Be	Pb	Zn	Co	Cr	Cu	Ni	Sb	V	Ba	Mn	
		ПДК/ОДК	2,0	1,0	-	32,0	23	20,0	6	33	4	4,5	150	200	1500
1	Т.1.		-	-	-	150	40	5	70	30	50	-	150	200	900
2	Т.2.		-	-	-	150	40	5	70	50	40	-	150	300	900
3	Т.3.		-	-	-	90	30	-	40	20	40	-	150	200	900
4	Т.4.		-	-	-	120	40	3	50	40	50	-	200	300	1200
5	Т.5.		-	-	-	120	30	5	40	40	40	-	150	200	1200
6	Т.6.		-	-	-	120	40	5	50	40	40	-	150	200	1500

Т.1. – проспект Чуй, Т.2. – проспект Манаса, Т.3. – ул. Ю. Абдрахманова, Т.4. - ул. К. Датка, Т.5. ул. А. Масалиева, Т.6. – Ботсад им. Э. Гареева

Исследования показали, что помимо свинца, основным загрязнителем почв г. Бишкек является никель (Ni); в исследованных образцах его количество варьировало в пределах 40-50 мг/кг, а ПДК – 4 мг/кг [23]. Это свидетельствует о превышении ПДК в среднем в 10,7 раза, но не превышает кларк никеля в земной коре. Повышенные концентрации Ni в почвах приводят к эндемическим заболеваниям: деформациям растений, глазным болезням животных, развитием злокачественных опухолей носоглотки и легких человека [13; 10].

ПДК цинка по установленной норме в почве составляет 23 мг/кг [23], содержание элемента Zn в исследованных образцах колебалось от 30 до 40 мг/кг, что превышает норму в 1,5 раза. В исследованных образцах содержание элемента Cr достигает 40-70 мг/кг. Это свидетельствует о превышении ПДК в среднем в 8,8 раза.

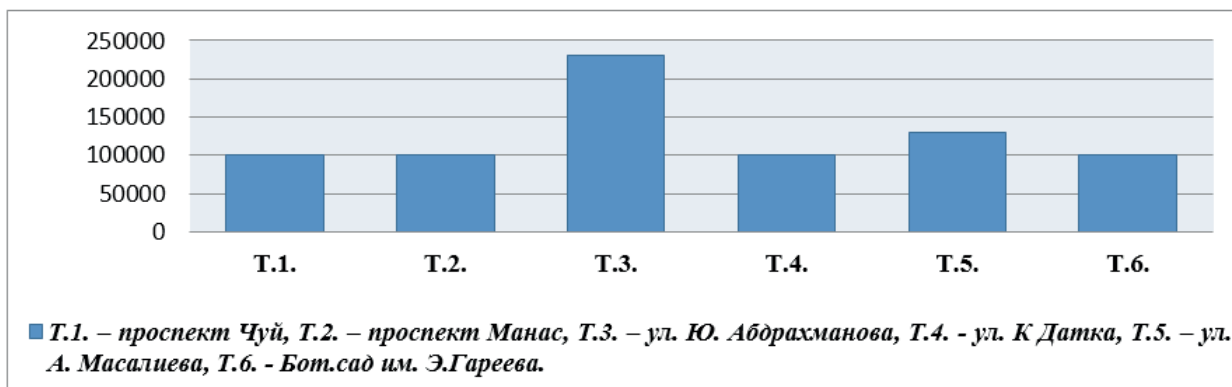
Наибольшее содержание меди (Cu) наблюдается в пробах почвы, отобранных на проспекте Манаса, где превышение составляет 1,5 раза. Но в то же время, этот показатель не превышает кларка в земной коре (47 мг/кг).

Кларк элемента ванадия в земной коре составляет 90 мг/кг. Концентрация ванадия в пяти исследованных объектах равна ПДК. В пробе, взятой в районе улицы Курманжан Датка, уровень содержания ванадия превышает ПДК более чем в 1,3 раза. Избыток ванадия встречается значительно чаще и связан с производством асфальта, стекла, топливных продуктов (мазута, бензина и др.).

## Таблица 2.

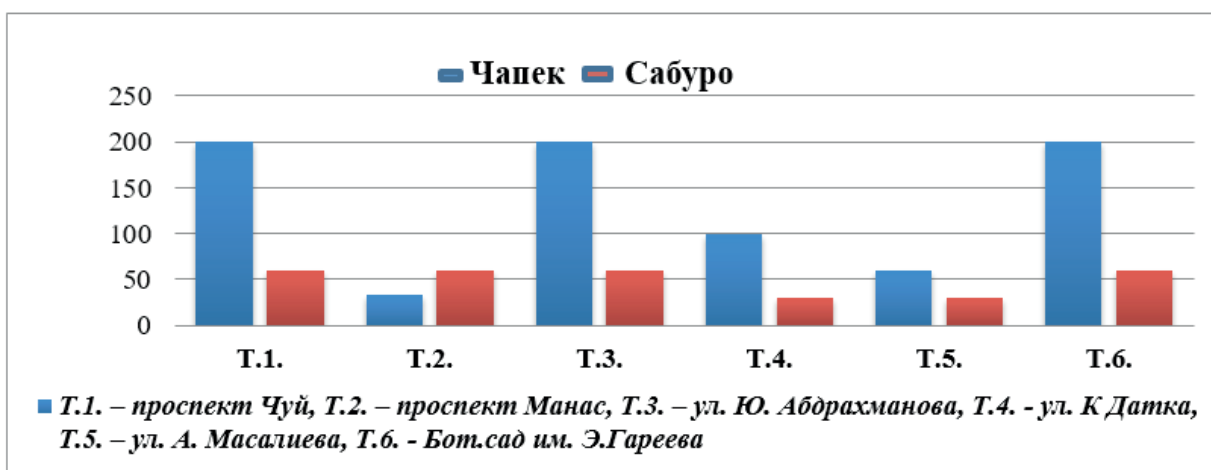
### Валовое содержание и кларки некоторых химических элементов в исследованных образцах, (мг/кг почвы)

Исследуемые почвы, г. Бишкек/улицы (проспекта)						Содержание		ПДК мг/кг ***	Коэффициент опасности (Ko)					
T.1.	T.2.	T.3.	T.4.	T.5.	T.6.	в земной коре*	в почвах мира**		T.1.	T.2.	T.3.	T.4.	T.5.	T.6.
Свинец (Pb)														
150	150	90	120	120	120	16,0	16,0	32,0	4,6	4,6	2,8	3,7	3,7	3,7
Цинк (Zn)														
40	40	30	40	30	40	83	50	23	1,7	1,7	1,3	1,7	1,3	1,7
Хром (Cr)														
70	70	40	50	40	50	83	34	6	11,6	11,6	6,6	8,3	6,6	8,3
Никель (Ni)														
50	40	40	50	40	40	58	26	4	12,5	10	10	12,5	10	10
Медь (Cu)														
30	50	20	40	40	40	47,0	20,0	20,0	-	1,5	-	1,2	1,2	1,2
Ванадий (V)														
150	150	150	200	150	150	90,0	76	150	н	н	н	1,3	н	н
Барий (Ba)														
200	300	200	300	200	200	650	680	200	н	1,5	н	1,5	н	н
T.1. – проспект Чуй, T.2. – проспект Манас, T.3. – ул. Ю. Абдрахманова, T.4. - ул. К Датка, T.5. – ул. А. Масалиева, T.6. – Бот, сад им. Э.Гареева.														
н - норма, * - по данным А.П. Виноградова [1962], ** - по данным А.А. Беус и др. [1976], *** - по гигиеническим нормативам ПДК и ОДК хим.веществ в почве, Правительства КР 2016, Приложения 21														



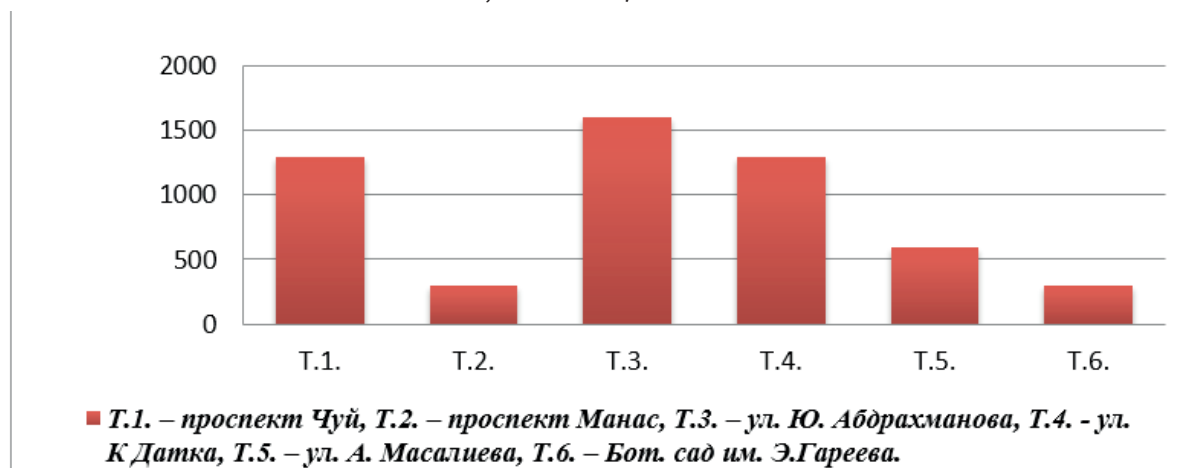
**Диаграмма 1. Численность бактерий на МПА**

Численность микромицетов в исследованных почвах города колеблется от  $0,3 \cdot 10^2$  до  $2 \cdot 10^2$  КОЕ/г сухой почвы. Так, наибольшее количество ( $2 \cdot 10^2$  КОЕ/г почвы) микромицетов наблюдалось в почвенных образцах, отобранных на перекрестках ул. Чуй-Ю. Абдрахманова, а также фоновом участке (диаг. 2).



**Диаграмма 2. Численность микромицетов на средах Чапек-Докса и Сабуро**

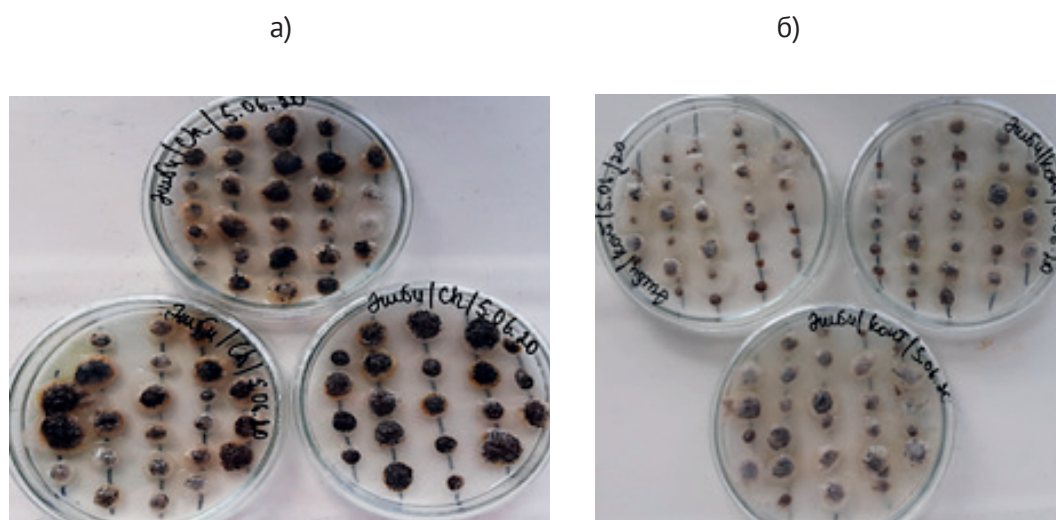
Численность актиномицетов в сероземных почвах и урбаноземах города Бишкека носит более сложный характер (диагр. 3). Для этих групп микроорганизмов отмечено несколько пиков численности на разных исследуемых объектах. Наибольшая численность актиномицетов наблюдалась в пробах почвы, взятых на ул. Ю. Абдрахманова ( $1,6 \cdot 10^3$  КОЕ/г), а наименьшая численность наблюдалась в образцах, взятых на проспекте Манаса, по сравнению с почвами контрольной «фоновой» зоны. Их численность составила  $0,3 \cdot 10^3$  КОЕ/г.



**Диаграмма 3. Численность актиномицетов на среде КАА**



Азотфиксирующие бактерии рода *Azotobacter* являются важным компонентом почвенной микрофлоры. Наряду с олигонитрофильными бактериями они активно обогащают почвы связанным азотом. Наши исследования показали, что *Azotobacter* очень быстро реагирует на изменение окружающей среды. Высеваемость на среде Эшби методом почвенных комочков в исследуемых участках колебалась от 45% до 70%. При этом в загрязненных почвах наблюдались формы, образующие слизистые колонии, окрашенные в темно-коричневый цвет (рис. 1а). А в фоновом образце почвы азотобактеры образуют стеклянные, прозрачные колонии (рис. 1б). Темно-коричневый цвет колоний *Azotobacter* обусловлен накоплением пигмента меланина, который выполняет защитные функции. Показано, что меланины микроорганизмов могут нейтрализовать и обезвреживать опасные для клеток свободные радикалы, образующиеся при действии ультрафиолетового излучения и некоторых химических веществ. В роли таких веществ могут выступать, вероятно, ТМ [18]. Пигменты меланины за счет способности к детоксикации ядовитых соединений способствуют повышению выживаемости организмов в экстремальных условиях [8].



*Рис. 1. Рост колоний азотобактера на среде Эшби а) из загрязненных почв; б) контрольная почва*

Таким образом, результаты эколого-микробиологических исследований почв и урбаноземов города Бишкека показали, что загрязнения атмосферного воздуха и почвенной среды выбросами автотранспорта привело к изменению структуры микробоценозов. В микробном комплексе уменьшается относительная доля агрономически ценных почвенных микроорганизмов как азотфиксирующих, целлюлозоразлагающих и других аборигенных полезных микроорганизмов-деструкторов органических остатков (*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Streptomyces* и др.). Это указывает на нарушение функциональных свойств урбаноземов и возможное усиление общей токсичности почв, из-за преобладания токсичных форм микроорганизмов. Впервые привлечено внимание к необходимости контроля содержания индикаторных токсигенных, условно-патогенных и аллергенных видов микромицетов, содержащихся в урбаноземах г. Бишкека.

Микробиологическая оценка состояния экосистемы почвы и степень ее устойчивости к антропогенному воздействию, в частности, к токсикантам, содержащимся в выбросах автотранспорта, позволяет дать научное обоснование организационно-техническим мероприятиям, направленным на снижение воздействия автотранспорта на почвенные экосистемы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н.Д. Ананьева. М.: Наука, 2003. – 222 с.
2. Артамонова В.С. Микробиологические особенности антропогенно-преобразованных почв Западной Сибири. Монография. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 208с.
3. Булавко Г.И. Влияние различных соединений свинца на почвенную микрофлору //Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол., 1982. Вып.1. – № 5. – С.79-86
4. Биоиндикация и биомониторинг / под ред. Д. А.Криволицкого. М.: Наука, 1991. – 288 с.
5. Добровольский, Г.В. Почва. Город. Экология. Монография. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – 320 с.
6. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 256 с.
7. Карабаев Н.А., Узакбаева Ж.М. Современное состояние экологии почв и урбаноземов города Бишкек //Почвоведение и агрохимия. – 2010. - № 1. – С. 51-56.
8. Каталог штаммов Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов / под ред. И. Б. Ившиной. М.: Наука, 1994. – 163 с.
9. Клевенская И.Л. Влияние тяжелых металлов (Cd, Zn, Pb) на биологическую активность почв и процесс азотфиксации //Микробоценозы почв при антропогенном воздействии. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. – 1. – С. 73 -94.
10. Кондакова Л. В. Альго-цианобактериальная флора и особенности ее развития в антропогенно нарушенных почвах (на примере почв подзоны южной тайги Европейской части России): Дис. ... д-ра биол. наук. Сыктывкар, 2012. – 356 с.
11. Косинова Л.Ю. Изменение структуры микробоценозов и ферментативной активности некоторых почв под воздействием свинца и кадмия // Микроорганизмы почв при антропогенном воздействии. Новосибирск: Наука, 1985. – С. 29-47.
12. Левин, С.В. Тяжелые металлы как фактор антропогенного воздействия на почвенную микробиоту //Микроорганизмы и охрана почв. – М.: МГУ, 1989. – С. 5-46.
13. Методы почвенной микробиологии и биохимии /Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М., 1980. – 224с.
14. Методы общей бактериологии: Пер. с англ./Под ред. Ф. Герхардта и др. М.: Мир, 1983. – 536 с.
15. Наплекова Н.Н., Булавко Г.И. Изменение видового состава микроорганизмов дерново-подзолистой почвы и чернозема выщелоченного под действием свинца //Микробоценозы почв при антропогенном воздействии. - Новосибирск: Наука, 1985. – С. 47-59.
16. Наплекова Н.Н. Микробиологический мониторинг состояния природной среды / Н.Н. Наплекова //Проблемы сельскохозяйственной экологии. Новосибирск: Наука, 2000. – С. 41-58
17. Определитель - Illustrated genere of imperfect Fungi, USA, 1998.
18. Просяников Е.В. Закономерности развития природных и антропогенно трансформированных экосистем Брянской области, пострадавших от глобальной аварии на Чернобыльской АЭС. Брянск, 2002. URL: <http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/ecolog/Framset.htm>.
19. Сомов Г.Н., Литвин В.Ю. Сапрофитизм и паразитизм патогенных бактерий: экологические аспекты. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 206с.
20. Сорокин Н.Д. Экспериментальная оценка устойчивости почвенного микробоценоза при химическом загрязнении / Н.Д. Сорокин, И.Д. Гродницкая, О.А. Шапченкова, С.Ю. Евграфова // Почвоведение. 2009. - № 6. – С. 701-707.
21. Танасиенко А.А., Артамонова В.С. Эрозионно-микробиологические аспекты снеготаяния // Сибирский экологический ж.- Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. – С. 553-562.
22. Щелчкова М.В. Влияние выбросов автотранспорта на микрофлору мерзлотных лугово-черноземных почв города Якутска/ М.В. Щелчкова, Жерготова М.С.// Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2013. №3(3). – Т. 15.
23. [http://www.gidrogel.ru/ecol/hv\\_met.htm#heavy\\_metals](http://www.gidrogel.ru/ecol/hv_met.htm#heavy_metals)

## ИТТЕРДИН ЖҮРҮМ-ТУРУМУН ЖАНА АЛАРДЫН ГЕНЕТИКАЛЫК НЕГИЗДЕРИН ИЗИЛДӨӨ

Чика Дзэммото<sup>1</sup>, Минори Арахори<sup>1,2</sup>, Юки Мацумото<sup>2,3</sup>, Михо Иноуэ-Мураяма<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

<sup>2</sup>Аником Атайын медициналык институт, Инк., Йокогама, Япония

<sup>3</sup>Маалымат илим борбору, Азабу университети, Сагамигахара, Япония

**Аннотация:** Жаныбарлар адамдын жашоосу үчүн зарыл. Алар менен чогуу жашоо үчүн алардын жүрүм-турумун түшүнүү маанилүү. Бул изилдөө анкета жана геномдук маалыматтардын негизинде жаныбарлардын жүрүм-турум өзгөчөлүктөрүн алдын ала баалоо мүмкүнчүлүгүн көрсөтөт. Жаныбарлардын жүрүм-турум сапаттарын сандык аныктоо үчүн биз анкета жана фактордук анализди колдондук. Ошондой эле, биз жүрүм-турум өзгөчөлүктөрү менен байланышкан полиморфизмдерди аныктоо үчүн геномдук маалыматтарды талдадык. Биз бул ыкмаларды колдонууну жана изилдөөнү башка үй жаныбарларына жайылтууну пландаштырып жатабыз.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ЧЕРТ СОБАК И ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ

Чика Дзэммото<sup>1</sup>, Минори Арахори<sup>1,2</sup>, Юки Мацумото<sup>2,3</sup>, Михо Иноуэ-Мураяма<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Исследовательский Центр Дикой Природы, Киотский Университет, Киото, Япония

<sup>2</sup>Аником Специализированный Медицинский Институт Инк., Йокогама, Япония

<sup>3</sup>Центр науки о данных, Университет Азабу, Сагамигахара, Япония

**Аннотация.** Животные необходимы для человеческой жизни. Чтобы жить с ними лучше, важно понимать их поведение. В данном исследовании показана возможность предварительной оценки поведенческих признаков животных на основе анкетных и геномных данных. Для количественной оценки поведенческих признаков животных мы использовали анкетные опросы и факторный анализ. Также мы проанализировали геномные данные для поиска полиморфизмов-кандидатов, связанных с поведенческими признаками. Мы планируем применить эти методики и распространить исследования на других домашних животных.

## AN INVESTIGATION OF DOG BEHAVIORAL TRAITS AND THEIR GENETIC UNDERPINNINGS

Chika Zemmoto<sup>1</sup>, Minori Arahori<sup>1,2</sup>, Yuki Matsumoto<sup>2,3</sup>, Miho Inoue-Murayama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Center Kyoto University, Kyoto, Japan

<sup>2</sup>Anicom Specialty Medical Institute Inc., Yokohama, Japan

<sup>3</sup>Data Science Center, Azabu University, Sagamigahara, Japan

chk.zemmoto@gmail.com, minori.arahori.62z@gmail.com, ymatsumoto.ac@gmail.com,  
murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp

**Abstract:** Animals are necessary for human life. To live better with them, understanding their behaviors is important. This study shows the possibility to assess the animals' behavioral traits in advance from questionnaire and genomic data. To assess animals' behavioral traits quantitatively, we used questionnaire surveys and factor analyses. In addition, we analyzed genome-wide data to find candidate polymorphisms related to behavioral traits. We plan to apply these techniques and expand research to other domestic animals.

**Ключевые слова:** поведение, опросник, однонуклеотидный полиморфизм (SNP), GWAS, собака  
**Негизги сөздөр:** жүрүм-турум, анкета, бир нуклеотиддик полиморфизм (SNP), GWAS, ит.

**Key words:** behavior, questionnaire, single nucleotide polymorphism (SNP), GWAS, dog

Since ancient times, humans have used many animals in their daily lives. Even today, humans and animals live together and influence each other. For coexistence, it is important to know the behavior of such animals well, and hence they are frequently studied. Just as each human beings are different from one another, so too are the individual differences within non-human species. Knowledge of individual behavioral traits may provide clues to better managing and living with animals. Research has been conducted on individual differences in behavior and their genetic backgrounds in several animal species, including humans [1]. In recent years, more research is being conducted using whole genome data. Analyses of genome-wide single nucleotide polymorphisms (SNPs) are especially increasingly implemented for non-human species as well. Genome-wide association studies (GWAS), a method to find SNPs throughout the genome of an individual that correlate with phenotypic traits, has been applied to study the genetic background of behaviors [5, 6].

In this study, we searched for genes associated with behavioral tendencies in Dachshunds and Toy Poodles, the most common breeds kept as pets in Japan.

## MATERIAL AND METHOD

**Samples:** All dogs in this study are purebred Miniature Dachshunds and Poodles raised in Japanese households. There were 301 Toy Poodles (140 males and 161 females) and 183 Dachshunds (103 males and 78 females). All of them are between 7 and 12 years old, with an average age of 10 years.

**Questionnaire survey:** We conducted a questionnaire survey to assess the dogs' personality traits between 2019 and 2022. The questionnaire consists of 39 items asking about the dogs' usual behavior and personality, and each item is rated on a 6-point scale from 1 to 6. This questionnaire is a more detailed version of the one used to evaluate the character of Akita inu dog [7].

**Factor analysis on questionnaire data:** All analyses on questionnaire data were conducted in R version 4.2.3 [8]. Before the analysis, we calculated Measures of Sampling Adequacy (MSA) using the psych package version 2.1.6 [9]. The average MSA was 0.86. This value suggests this questionnaire data is adequate for exploratory factor analysis. An exploratory search for the number of factors and rotation of factors was conducted for the questionnaire survey data. The number of factors was determined using psych package.

In addition, factor rotation was performed using the GPARotation package version 2014.11.1 [2].

**DNA extraction and genotyping:** DNA was extracted from the aforementioned buccal swabs, and a Canine 230K BeadChip Array (Illumina, CA, USA) for genome-wide SNP genotyping was used according to standard protocols provided by the manufacturer. The CanFam 3.1 reference genome was used for genome mapping.

**Heritability:** Heritability was calculated as the ratio of the variance of polymorphisms to the variance of traits (factor scores) using Genome-wide Complex Trait Analysis (GCTA) version 1.93.2 beta Windows [11].

**GWAS:** We controlled the quality of the SNP dataset based on existence accurate sex information, PCA, filtering with quality of SNPs raw data using the PLINK software version 1.90b6 [3].

Finally, we conducted GWAS with linear mixed models considering kinship using GEMMA software version 0.98.4 [12]. We did a GWAS for each breed with personality factor scores used as traits. Manhattan plots were plotted by the R package qqman [10]. We adopted the default value,  $p = 10^{-5}$ , as the suggestive level and  $p = 10^{-8}$ , as the significant level when evaluating the effect of individual SNPs on behavioral traits.

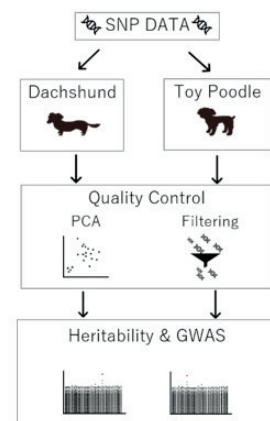


Figure 1. Flow to GWAS in this study

## RESULTS

We found a seven-factor structure from the personality questionnaire results, denoted Factors 1 ~ 7. Dachshund's Factor 1 and Toy Poodle's Factor 5 were the only ones affecting the factor score with heritability exceeding 0.4 ( $p < 0.1$ ). This difference in heritability among breeds may be due to different selection pressures during the breeding process. The Factor 1 includes aggressiveness. Dachshunds were originally bred for hunting and reported more aggressive than Toy Poodles [4].

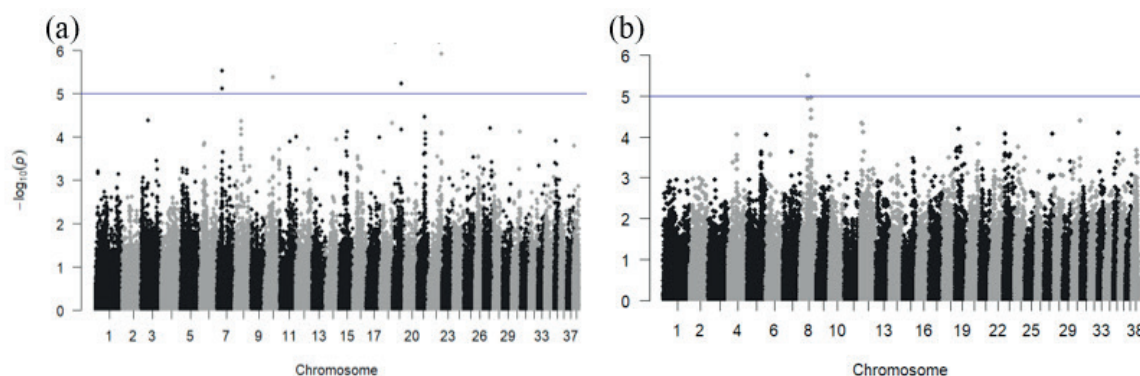


Figure 2. Manhattan Plots of (a) Dachshund's Factor 1 and (b) Toy Poodle's Factor 5

We found several suggestive SNPs possibly related to those traits, though we found no SNPs with significant levels. One of the SNPs we found was located on an intron region of one protein coding gene which regulate G protein signaling.

## CONCLUSIONS

We assessed dogs' behavioral traits quantitatively and their genetic background. We found differences in heritability of behavioral traits between two breeds. We also succeeded to find some SNPs possibly related to behavioral traits in the breeds. Although a large sample size is required, whole-genome SNP analysis can provide insight into population composition and search for mutations involved in behavior, as in this study. Whole genome sequence data can also be used to analyze genetic backgrounds of other phenotypes, such as diseases and physical traits, as well as demographic history (e.g. estimation of past population sizes) and genetic differentiation from other species. In the future, we plan to apply these techniques to understand the genetic background of phenotypes and population genomic patterns of other domesticated species, with hopes to deepen our knowledge of each species and their relationships with human beings.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported by KAKENHI No. 19H04904 and 22H04449 to M.I-M.

We would like to thank all dogs and their owners who participated in this study. We would like to thank Professor Dzhamilya Karabekova of the Institute of Biology of National Academy of Science, Kyrgyz Republic for the kind invitation to this conference. We appreciate Mr. Sanjar Sultankulov's help during C.Z.'s stay in Kyrgyzstan. We also thank Dr. Takuya Soma of Kyoto University for providing the precious opportunity to visit Kyrgyzstan.

## REFERENCES

1. Atsumi, K. [Overlooking "Animal Personality Study"] *Doubutsu no kosei kennkyuu wo hukann suru* (in Japanese). *Japanese Journal of Ecology* 70(1), 33-44. (2020).

2. Bernaards, C. A. & Jennrich, R. I. Gradient Projection Algorithms and Software for Arbitrary Rotation Criteria in Factor Analysis, *Educational and Psychological Measurement* 65, 676-696. (2005).
3. Chang, C., Chow, C. C., Tellier, L. C., Vattikuti, S., Purcell, S. M. & Lee, J. J. Second-generation PLINK: rising to the challenge of larger and richer datasets. *Gigascience*, 4(1), s13742-015. (2015).
4. Duffy, D. L., Hsu, Y. & Serpell, J. A. Breed differences in canine aggression. *Applied Animal Behaviour Science* 114(3-4), 441-460. (2008).
5. Friedrich, J., Strandberg, E., Arvelius, P., Sánchez-Molano, E., Pong-Wong, R., Hickey, J. M., Haskell, M. J. & Wiener, P. Genetic dissection of complex behaviour traits in German Shepherd dogs. *Heredity* 123, 746-758. (2019).
6. Iliska, J., Haskell, M. J., Blott, S. C., Sánchez-Molano, E., Polgar, Z., Lofgren, S. E., Clements, D. N. & Wiener, P. Genetic characterization of dog personality traits. *Genetics* 206(2), 1101-1111. (2017).
7. Konno, A., Inoue-Murayama, M. & Hasegawa, T. Androgen receptor gene polymorphisms are associated with aggression in Japanese Akita Inu. *Biology Letters* 23;7 (5), 658-60. (2011).
8. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (2023).
9. Revelle, W. psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. Northwestern University, Evanston, Illinois. R package version 2.3.3. (2023).
10. Turner, S. D. qqman: an R package for visualizing GWAS results using Q-Q and manhattan plots. *Journal of Open Source Software* 3(25), 731. (2018).
11. Yang, J., Lee, S. H., Goddard, M. E. & Visscher, P. M. GCTA: a tool for Genome-wide Complex Trait Analysis. *American Journal of Human Genetics* 88(1), 76-82. (2011).
12. Zhou, X. & Stephens, M. Genome-wide efficient mixed-model analysis for association studies. *Nature Genetics* 44, 821-824. (2012).

## INFORMATION OF AUTHORS

### Автор 1

Аты-жөнү: Чика Дзэммото

Жумуш орду: Жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

Илимий даражасы: Илимдин магистри

Илимий даражасы: Докторанка

Офис телефону: +81 75 771 4399 (ички 12)

Электрондук почта: [chk.zemmoto@gmail.com](mailto:chk.zemmoto@gmail.com)

Почта дареги: 2-24 Танака Секиден-чо, Сакё-ку, Киото, Киото префектурасы, 606-8203, Япония

### Автор 1

Имя: Тика Дзэммото

Место работы: Центр исследования дикой природы, Киотский университет, Киото, Япония

Ученая степень: магистр наук

Ученое звание: докторанка

Рабочий телефон: +81 75 771 4399 (доб. 12)

Электронная почта: [chk.zemmoto@gmail.com](mailto:chk.zemmoto@gmail.com)

Почтовый адрес: 2-24 Танака Секиден-тё, Сакё-ку, Киото, префектура Киото, 606-8203, Япония

### Author 1

Name: Chika Zemmoto

Workplace: Wildlife Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

Academic degree: Master of Science

Academic rank: Doctoral student

Office phone: +81 75 771 4399 (ext. 12)

Email: [chk.zemmoto@gmail.com](mailto:chk.zemmoto@gmail.com)

Postal address: 2-24 Tanaka Sekiden-cho, Sakyo-ku, Kyoto, Kyoto Prefecture, 606-8203, Japan

## **Автор 2**

Аты-жөнү: Мионори Арахори

Жумуш орду: Аником Атайын Медициналык институт, Инк., Йокогама, Япония

Илимий даражасы: адабият илимдеринин доктору

Илимий даражасы: изилдөөчү

Офис телефону: +81 70 3536 3099

Электрондук почта: [minorii.arahori.62z@gmail.com](mailto:minorii.arahori.62z@gmail.com)

Почта дареги: 2-6-3 Чожа-мачи, Нака-ку, Йокогама, Канагава префектурасы, 231-0033, Япония

## **Автор 2**

Имя: Минори Арахори

Место работы: Аником Специализированный Медицинский Институт Инк., Йокогама, Япония

Ученая степень: доктор литературы

Ученое звание: исследователь

Рабочий телефон: +81 70 3536 3099

Электронная почта: [minorii.arahori.62z@gmail.com](mailto:minorii.arahori.62z@gmail.com)

Почтовый адрес: 2-6-3 Тёжа-мати, Нака-ку, Йокогама, префектура Канагава, 231-0033, Япония

## **Author 2**

Name: Minori Arahori

Workplace: Anicom Specialty Medical Institute Inc., Yokohama, Japan

Academic degree: Doctor of Letters

Academic rank: Researcher

Office phone: +81 70 3536 3099

Email: [minorii.arahori.62z@gmail.com](mailto:minorii.arahori.62z@gmail.com)

Postal address: 2-6-3 Chouja-machi, Naka-ku, Yokohama, Kanagawa Prefecture, 231-0033, Japan

## **Автор 3**

Аты-жөнү: Юки Мацумото

Жумуш орду: Аником Атайын медициналык институт, Инк., Йокогама, Япония

Илимий даражасы: илимдин доктору

Илимий даражасы: башкы илимий кызматкер

Офис телефону: +81 70 3536 3099

Электрондук почта: [umatsumoto.ac@gmail.com](mailto:umatsumoto.ac@gmail.com)

Почта дареги: 2-6-3 Чожа-мачи, Нака-ку, Йокогама, Канагава префектурасы, 231-0033, Япония

## **Автор 3**

Имя: Юки Мацумото

Место работы: Аником Специализированный Медицинский Институт Инк., Йокогама, Япония

Ученая степень: доктор наук

Ученое звание: главный исследователь

Рабочий телефон: +81 70 3536 3099

Электронная почта: [umatsumoto.ac@gmail.com](mailto:umatsumoto.ac@gmail.com)

Почтовый адрес: 2-6-3 Тёжа-мати, Нака-ку, Йокогама, префектура Канагава, 231-0033, Япония

### **Author 3**

Name: Yuki Matsumoto

Workplace: Anicom Specialty Medical Institute Inc., Yokohama, Japan

Academic degree: Doctor of Science

Academic rank: Chief researcher

Office phone: +81 70 3536 3099

Email: [umatsumoto.ac@gmail.com](mailto:umatsumoto.ac@gmail.com)

Postal address: 2-6-3 Chouja-machi, Naka-ku, Yokohama, Kanagawa Prefecture, 231-0033, Japan

### **Автор 4**

Аты-жөнү: Михо Иноуэ-Мураяма

Жумуш орду: жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

Илимий даражасы: илимдин доктору

Илимий даражасы: профессор

Офис телефону: +81 75 771 4375

Электрондук почта: [murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp](mailto:murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp)

Почта дареге: 2-24 Танака Секиден-чо, Сакё-ку, Киото, Киото префектурасы, 606-8203, Япония

### **Автор 4**

Имя: Михо Иноуэ-Мураяма

Место работы: Центр исследования дикой природы Киотский университет, Киото, Япония

Ученая степень: доктор наук

Ученое звание: профессор

Рабочий телефон: +81 75 771 4375

Электронная почта: [murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp](mailto:murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp)

Почтовый адрес: 2-24 Танака Секиден-тё, Сакё-ку, Киото, префектура Киото, 606-8203, Япония

### **Author 4**

Name: Miho Inoue-Murayama

Workplace: Wildlife Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

Academic degree: Doctor of Science

Academic rank: Professor

Office phone: +81 75 771 4375

Email: [murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp](mailto:murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp)

Postal address: 2-24 Tanaka Sekiden-cho, Sakyo-ku, Kyoto, Kyoto Prefecture, 606-8203, Japan



## АЗИЯДАГЫ ЖЫРТКЫЧ КУШТАРДЫН ГЕНЕТИКАЛЫК ЖАНА ГЕНОМИКАЛЫК ИЗИЛДӨӨЛӨРҮНҮН АЗЫРКЫ АБАЛЫ

А.М. Найто-Лидербах<sup>1</sup>, М. Иноуэ-Мураяма<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

## СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ С ГЕНЕТИЧЕСКИМИ И ГЕНОМНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ ХИЩНЫХ ПТИЦ В АЗИИ

А.М. Найто-Лидербах<sup>1</sup>, М. Иноуэ-Мураяма<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Исследовательский Центр Дикой Природы, Киотский Университет, Киото, Япония

## CURRENT SITUATION OF GENETIC AND GENOMIC RESEARCH OF BIRDS OF PREY IN ASIA

A.M. Naito-Liederbach<sup>1,2</sup>, M. Inoue-Murayama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wildlife Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

18liedan@gmail.com; murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp

**Abstract:** Among avian species, birds of prey are often studied because of their ecological significance. There has been an increase in genetic and genomic studies of wildlife to better understand their evolution, taxonomy, and to inform conservation strategies, especially for endangered species. Here, a comprehensive review of published studies on such genetic and genomic research of birds of prey was conducted, with a focus on Asian populations/species. Investigation of temporal trends and methods employed revealed an increase in the number of studies and advances in sequencing technology applied. However, there were considerably fewer studies using nuclear DNA and whole genomes in Asia. Implications for future developments in academic research and conservation are also summarized, based on these results.

**Keywords:** birds of prey, genetics, genomics, Asia, literature review.

**Ключевые слова:** хищные птицы, генетика, геномика, Азия, обзор литературы.

**Негизги сөздөр:** жырткыч канаттуулар, генетика, геномика, Азия, адабияттарды кароо.

Research in the field of genetics and genomics has revealed the importance of assessing genetic diversity and differentiation for evaluating population viability, defining units of conservation, identifying signals of hybridization, and to plan appropriate conservation management strategies [4]. This is especially the case for endangered populations, which are more likely to experience to inbreeding and genetic drift, which have significant consequences on fitness and adaptive potential [3].

Birds of prey, or raptors, are a group of birds including eagles, hawks, kites, ospreys, buzzards, harriers, vultures, falcons, caracaras, secretarybirds and owls. Many birds of prey serve ecologically important roles as predators and indicator species of terrestrial (and some aquatic) ecosystems [2]. Yet, a large proportion of them are also classified as endangered, indicating the necessity of conservation genetic/genomic studies [5]. However, a recent review found that population genetic studies have only been conducted in about one fourth of species under the threat of extinction [5]. The same study also showed a lack of studies in the Southern hemisphere.

Here, we conducted a comprehensive review of raptor studies in the fields of conservation-, ecological-, evolutionary-, and forensic genetics, in addition to population genetics. Temporal trends in the number of published studies, along with the types of methodologies employed were evaluated, especially in Asia, to investigate whether the lack of studies is limited to countries in the southern hemisphere. Lastly, we discuss possible directions and developments in this field.

## MATERIAL AND METHODOLOGY

The literature survey was conducted through the Web of Science Zoological Record database, using keywords to specify the types of research and taxa studied. Specific keywords used in the query are shown in Figure 1. To restrict the taxa, names of 111 extant genera listed in the orders Accipitriformes (71 genera), Catharthiformes (5 genera), Falconiformes (10 genera), and Strigiformes (25 genera) were used. The nomenclature followed The Clements Checklist of Birds of the World [1]. The results from this search were then filtered manually, by removing unrelated studies, such as studies on non-raptor species, avian pathogens, quantitative genetic studies focusing on phenotypes, and studies mentioning but not employing genetics/genomics. The same procedure was repeated for Asian studies, by including the names of 57 countries/territories, and abstract regional terms: Asia, Far East, South Asia, Southeast Asia, Central Asia, Caucasus, and Middle East. The filtered studies from across the world and Asia were then categorized by the types of genes studied: nuclear markers (short sequences such as microsatellites, allozymes, etc.), mitochondrial DNA (mtDNA), combination of nuclear markers and mtDNA, functional genes, combination of non-functional and functional genes, sex identification markers, whole genomes, chromosome data. The year published was also noted. In addition, types of analyses (phylogenetics/taxonomy, genetic diversity, genetic structure, functional genetics, population monitoring, species/sex identification, marker development/mtDNA sequence generation, demographic history) and sampling regions were identified for studies from Asia.

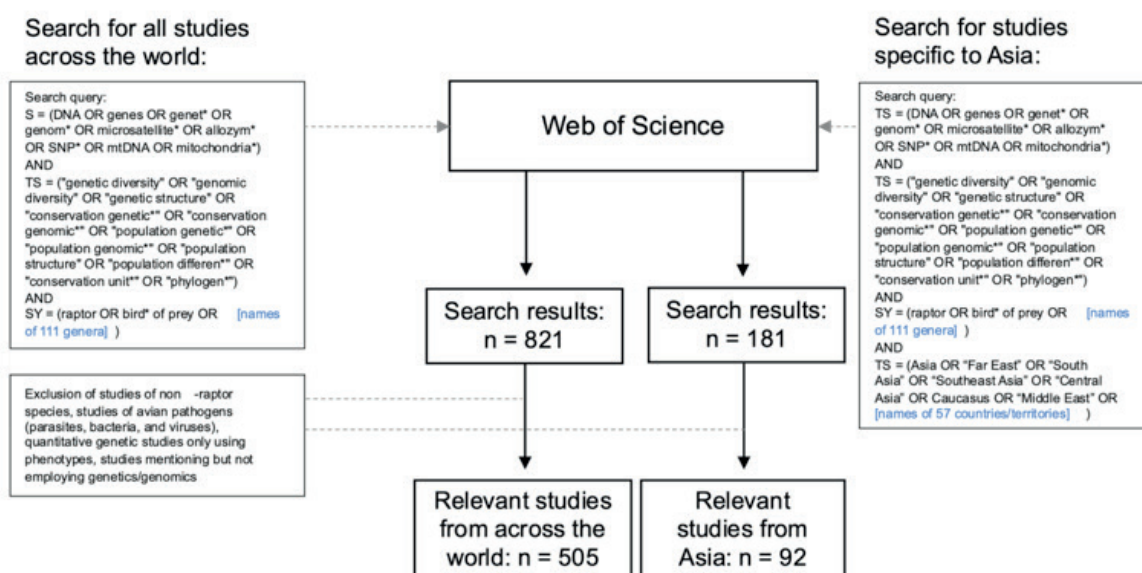


Figure 1. Flow of literature search and screening process to find relevant studies about raptor genetics/genomics from the world and in Asia.

## RESULTS

Globally, the number of genetic/genomic studies of raptor species increased over the past 35 years. Studies using mtDNA and short nuclear sequences especially increased until the 2010s, after which functional genetic studies also began to increase. In the most recent 6 years, short nuclear sequence analyses decreased, while whole genome analyses increased. In Asia, the number of genetic/genomic studies also increased. However, the number of studies using nuclear DNA and whole genomes was significantly fewer compared to the global sum, despite of the large landmass and numbers of species inhabiting Asia. Functional genetic studies were also scant.

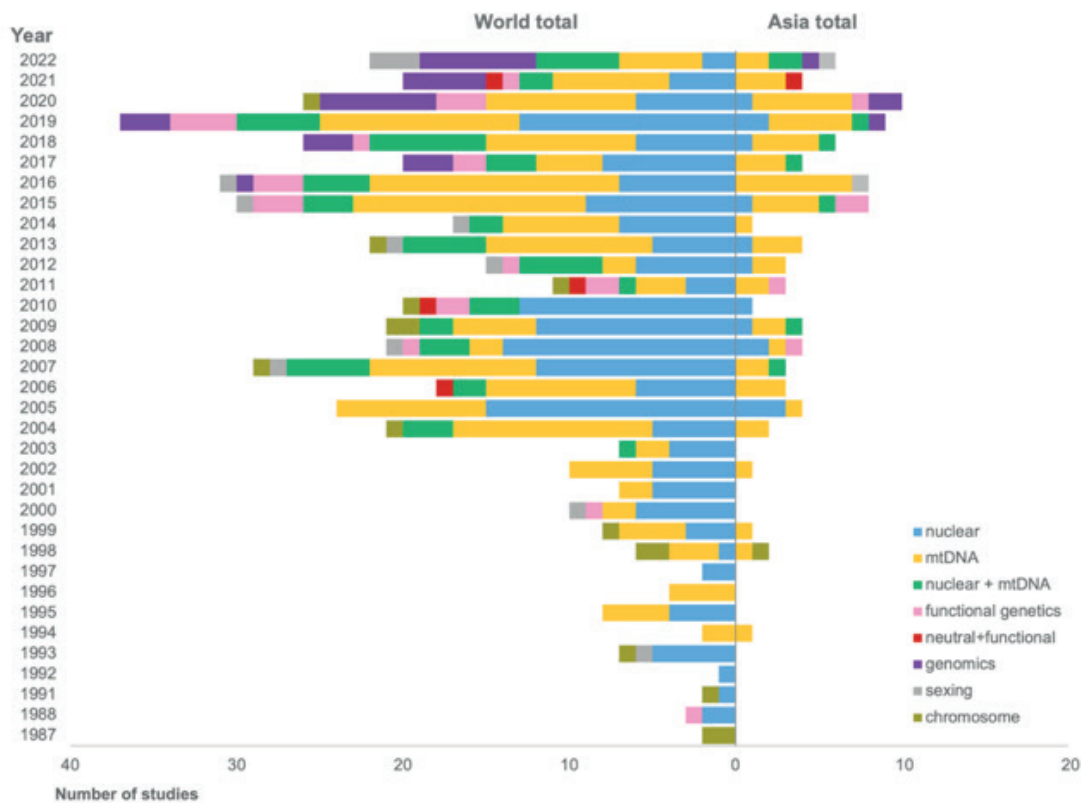


Figure 2. Number of genetic/genomic studies in raptors from across the world and Asia

Of the studies focusing on Asian species/populations of raptors, most studies focused on phylogenetics (e.g. [6]) and taxonomy (e.g. [8]) and genetic diversity (e.g. [9]). Genetic structure analyses also accounted for a large proportion of studies, followed by method papers (e.g. microsatellite marker development [7], mtDNA sequence generation [13]) and studies on demographic history (e.g. [11]). Few studies focused on species/sex identification (e.g. [15]), functional genetics (e.g. [12]), and population monitoring (e.g. [10]).

The majority of studies using Asian samples were used in a global context (26%). The rest of the studies were primarily from Japan (17%) and China (13%), followed by Russia (8%), India (6%), Kazakhstan (5%), South Korea (4%), the Philippines (4%), and Mongolia (3%). The rest of the countries, mostly in Southeast and Western Asia had relatively fewer number of studies (1~2%).

An example of a Japanese study conducted by the authors highlights the potential of genetic studies in the context of conservation of raptors threatened by extinction [9]. Figure 3, adapted from this study, shows the genetic diversity and population structure of wild and captive populations of the endangered Japanese golden eagle (*Aquila chrysaetos japonica*) using microsatellite markers. The lack of differences in genetic diversity indices and small genetic distances imply that captive individuals retain the diversity of the wild population, and belong to the same gene pool. Thus, it is suggested that there are likely no genetic risks, such as inbreeding, outbreeding, and genetic disturbance, associated with releasing captive individuals to reinforce wild populations.

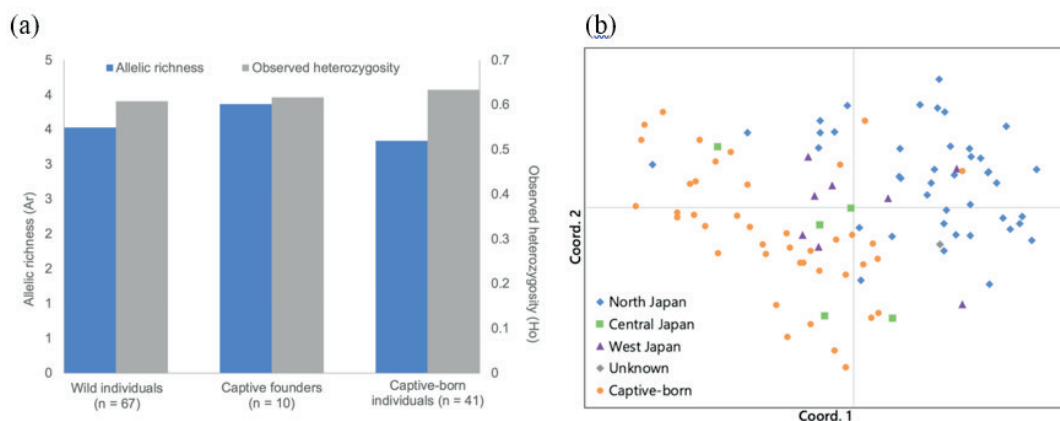


Figure 3. (a) Comparison of genetic diversity between wild and captive Japanese golden eagles, as shown by microsatellite allelic richness and observed heterozygosity. (b) Principal coordinate analysis plot based on genetic distances calculated using microsatellite genotypes of wild and captive Japanese golden eagles. (Figures adapted from [9]).

## CONCLUSIONS

Our review of literature highlights an increase of the number of genetic and genomic studies in birds of prey across the world and in Asia. However, while the global trend is shifting toward whole genome studies, many studies from Asia still relied primarily on mtDNA. Although these techniques are useful in population and conservation genetics, advanced genomic analyses are allowing for estimation of high-resolution demographic histories and extinction risks, which are extremely beneficial for deepening our understanding of the evolution of populations, as well as improving conservation management strategies [14]. Given that Asia is a large continent with high diversity of bird species, it is likely that the genetics/genomics of many endangered species are yet to be studied. From these results, we suggest increased efforts be made in the field of genomics in Asian birds of prey, especially for endangered species.

## REFERENCES

1. Clements, J.F. Clements checklist of birds of the world, 6th ed. (Comstock Pub. Associates/Cornell University Press, Ithaca, 2007).
2. Ferguson-Lees, J. & Christie, D.A. Raptors of the world. (Houghton Mifflin Harcourt, Boston, 2001).
3. Frankham, R. Genetics and extinction. *Biological Conservation* 126(2), 131-140 (2005).
4. Frankham, R., Ballou, J. & Briscoe, D. Introduction to conservation genetics, 2nd ed. (Cambridge University Press, Cambridge, 2010).
5. Gousy-Leblanc, M., Yannic, G., Therrien, J.F. & Lecomte, N. Mapping our knowledge on birds of prey population genetics. *Conservation Genetics* 22, 685-702 (2021).
6. Haring, E., Kvaløy, K., Gjershaug, J.O., Røv, N. & Gamauf, A. Convergent evolution and paraphyly of the hawk eagles of the genus *Spizaetus* (Aves, Accipitridae) - phylogenetic analyses based on mitochondrial markers. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 45(4), 353-365 (2007).
7. Hirai, M. & Yamazaki, T. Isolation and characterization of eleven microsatellite loci in an endangered species, Mountain Hawk-Eagle (*Spizaetus nipalensis*). *Conservation Genetics Resources* 2, 113-115 (2010).
8. Miranda Jr H.C., Brooks D.M. & Kennedy R.S. Phylogeny and taxonomic review of Philippine lowland scops owls (Strigiformes): parallel diversification of highland and lowland clades. *The Wilson Journal of Ornithology* 123(3), 441-53 (2011).
9. Naito-Liederbach, A.M., Sato, Y., Nakajima, N., Maeda, T., Inoue, T., Yamazaki, T., Ogden, R. & Inoue-Murayama, M. Genetic diversity of the endangered Japanese golden eagle at neutral and functional loci. *Ecological Research* 36(5), 815-829 (2021).
10. Rudnick, J.A., Katzner, T.E., Bragin, E.A., Rhodes Jr, O.E. & DeWoody, J.A. Using naturally shed feathers for individual identification, genetic parentage analyses, and population monitoring in an endangered Eastern imperial eagle (*Aquila heliaca*) population from Kazakhstan. *Molecular Ecology*, 14(10), 2959-2967 (2005).
11. Sato, Y., Ogden, R., Kishida, T., Nakajima, N., Maeda, T. & Inoue-Murayama, M. Population history of the golden eagle inferred from whole-genome sequencing of three of its subspecies. *Biological Journal of the Linnean Society* 130(4), 826-838 (2020).
12. Sawada, A., Ando, H. & Takagi, M. Evaluating the existence and benefit of major histocompatibility complex based mate choice in an isolated owl population. *Journal of Evolutionary Biology* 33(6), 762-772 (2020).

13. Wang, H.W., Zhang, H.F., Ren, L., Xu, Y., Zeng, Y.J., Miao, Y.L., Luo, H.Y. & Wang, K.H. The whole mitochondrial genome of the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*). *Mitochondrial DNA Part A* 27(4), 2385-2386 (2016).
14. Wilder, A.P., Supple, M.A., Subramanian, A., Mudide, A., Swofford, R., Serres-Armero, A., Steiner, C., Koepfli, K.P., Genereux, D.P., Karlsson, E.K. & Lindblad-Toh, K. The contribution of historical processes to contemporary extinction risk in placental mammals. *Science* 380(6643), (2023).
15. Yang, L.X., Zhou, B., Huang, X., Gao, K., Chen, Z.R., Dai, C., Zhang, S., Zhou, L., Li, Z.S., Shang, Y.G. & Xi, C. A Survey of Sex Ratios of Raptors at a Rescue Center in China. *Journal of Raptor Research* 56(2), 237-244 (2022).

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank Professor Dr. Dzhamilia Karabekova of the Institute of Biology of National Academy of Sciences, Kyrgyzstan for the kind invitation to participate in this conference. We also thank Professor Dr. Askar Davletbakov of the Institute of Biology of National Academy of Sciences, Kyrgyzstan for collaborative research on the golden eagle in Kyrgyzstan. The authors are also extremely grateful for Mr. Sanjar Sultankulov in Bishkek for his assistance and translation during our visit to Kyrgyzstan to start our collaborations. We also thank Dr. Takuya Soma of Kyoto University for providing A.M.N.-L. the opportunity to visit Kyrgyzstan in summer of 2022.

## INFORMATION OF AUTHORS

Аты-жөнү: Найто-Лидербах, Аннегрет Мото

Жумуш орду: Жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

Илимий даражасы: илимдин магистри

Илимий даражасы: докторанка

Офис телефону: +81 75 771 4399 (ext. 12)

Электрондук почта: 18liedan@gmail.com

Почта дареги: 2-24 Танака Секиден-чо, Сакё-ку, Киото, Киото префектурасы, 606-8203 Япония

### Автор 1

Имя: Найто-Лидербах, Аннегрет Мото

Место работы: Исследовательский Центр Дикой Природы, Киотский Университет, Киото, Япония

Ученая степень: магистр наук

Ученое звание: докторанка

Рабочий телефон: +81 75 771 4399 (ext. 12)

Электронная почта: 18liedan@gmail.com

Почтовый адрес: 2-24 Танака Секиден-тё, Сакё-ку, Киото, префектура Киото, 606-8203 Япония.

### Author 1

Name: Naito-Liederbach, Annegret Moto

Workplace: Wildlife Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

Academic degree: Master of Science

Academic rank: Doctoral student

Office phone: +81 75 771 4399 (ext. 12)

Email: 18liedan@gmail.com

Postal address: 2-24 Tanaka Sekiden-cho, Sakyo-ku, Kyoto, Kyoto Prefecture, 606-8203 Japan

## Автор 2

Аты-жөнү: Иноуэ-Мураяма, Михо

Жумуш орду: Жапайы жаратылышты изилдөө борбору, Киото университети, Киото, Япония

Илимий даражасы: илимдин доктору

Илимий даражасы: профессор

Офис телефону: +81 75 771 4375

Электрондук почта: murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp

Почта дареги: 2-24 Танака Секиден-чо, Сакё-ку, Киото, Киото префектурасы, 606-8203 Япония

## Автор 2

Имя: Иноуэ-Мураяма, Михо

Место работы: Исследовательский Центр Дикой Природы, Киотский Университет, Киото, Япония

Ученая степень: доктор наук

Ученое звание: профессор

Рабочий телефон: +81 75 771 4375

Электронная почта: murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp

Почтовый адрес: 2-24 Танака Секиден-тё, Сакё-ку, Киото, префектура Киото, 606-8203 Япония.

## Author 2

Name: Inoue-Murayama, Miho

Workplace: Wildlife Research Center, Kyoto University, Kyoto, Japan

Academic degree: Doctor of Science

Academic rank: Professor

Office phone: +81 75 771 4375

Email: murayama.miho.5n@kyoto-u.ac.jp

Postal address: 2-24 Tanaka Sekiden-cho, Sakyo-ku, Kyoto, Kyoto Prefecture, 606-8203 Japan

УДК 539.16: 574.4(575.23)

## РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАДЖИ-САЙСКОЙ УРАНОВОЙ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

*Б.К. Калдыбаев<sup>1</sup>, Г.Б. Кадырова<sup>1</sup>, Б.М. Арзыматов<sup>1</sup>,*

*Б.М. Дженбаев<sup>2</sup>, Б.Т. Жолболдиев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Иссык-Кульский государственный университет, Каракол, Кыргызстан*

<sup>2</sup>*Институт биологии Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызстан*

## КАЖЫ-САЙ ТАБИГЫЙ УРАН ТЕХНОГЕНДИК АЙМАГЫНА РАДИОЭКОЛОГИЯЛЫК БАА БЕРҮҮ

*Б.К. Калдыбаев<sup>1</sup>, Г.Б. Кадырова<sup>1</sup>, Б.М. Арзыматов<sup>1</sup>,*

*Б.М. Дженбаев<sup>2</sup>, Б.Т. Жолболдиев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Ысык-Көл мамлекеттик университети, Каракол, Кыргызстан*

<sup>2</sup>*Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан*

# RADIOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE KADJI-SAY NATURAL MAN-MADE URANIUM PROVINCE

*B.K Kaldybaev., G.B.Kadyrova<sup>1</sup>, B.M Arzymatov<sup>1</sup>,*

*B.M. Dzhenbaev<sup>2</sup>, B.T Zholboldiev<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Issyk-Kul State University, Karakol, Kyrgyzstan*

*<sup>2</sup>Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan*

*kbakyt387@gmail.com; gulkair\_56505@mail.ru; arzymatov\_bolot@mail.ru;*

*bekmamat2002@mail.ru; baktiyar@mail.ru;*

**Аннотация.** В статье представлены результаты радиоэкологических исследований на территории Каджи-Сайской урановой природно-техногенной провинции. С использованием геоинформационной системы Serfer-11 составлена карта-схема уровня распределения радиационного фона от территории хвостохранилища до побережья оз. Иссык-Куль. По результатам исследований установлено, что уровень радиационного фона варьирует в пределах нормы и не представляет опасности для окружающей природной среды. Следует отметить, что государством, в лице Министерства чрезвычайных ситуаций КР проводится планомерная работа по рекультивации радиоактивных отходов бывших урановых производств с привлечением международной помощи. В рамках программы «Рекультивация территорий государств ЕврАзЭС, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств» полностью проведена рекультивация и консервация Каджи-Сайского хвостохранилища. Проведенные мероприятия внесли существенный вклад в обеспечение радиационной безопасности Иссык-Кульской области.

**Ключевые слова:** радионуклиды, радиационный фон, радиоактивные отходы, хвостохранилище.

**Аннотация.** Макалада Кажы-Сай урандык табигый-техногендик провинциясынын аймагындагы радиоэкологиялык изилдөөлөрдүн натыйжалары келтирилген. Serfer-11 геомаалыматтык тутумун колдонуу менен калдык сактоочу жайдын аймагынан Ысык-Көлдүн жээгине чейинки радиациялык фондун таралуу деңгээлинин картасы түзүлгөн. Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча радиациялык фондун деңгээли нормалдуу диапазондо өзгөрүп, жаратылыш чөйрөсүнө коркунуч туудурбай тургандыгы аныкталган. Белгилей кетсек, мамлекет тарабынан КР Өзгөчө кырдаалдар министрлиги тарабынан эл аралык жардамды тартуу менен мурдагы уран өндүрүүчү жайлардын радиоактивдүү калдыктарын рекультивациялоо боюнча системалуу иштер жүргүзүлүүдө. «ЕврАзЭС мамлекеттеринин уран казып алуудан жабыркаган аймактарын рекультивациялоо» программасынын алкагында Кажы-Сайдагы калдык сактоочу жайды рекультивациялоо жана консервациялоо иштери толугу менен аткарылды. Аткарылган иш-чаралар Ысык-Көл облусунун радиациялык коопсуздугун камсыздоого чоң салым кошту.

**Негизги сөздөр:** радионуклиддер, радиациялык фон, радиоактивдүү калдыктар.

**Abstract.** The article presents the results of radioecological researches on the territory of the Kaji-Sai natural-technogenic uranium province. Using the Surfer-11 geoinformation system, a map diagram of the radiation background spreading level from the territory of the tailings dump to the coast of Lake Issyk-Kul was compiled. According to the results of the research, it was found that the level of background radiation varies within the normal range and does not pose a danger to the natural environment. It should be noted that the government, represented by the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic, is carrying out systematic work on the reclamation of radioactive waste from former uranium production facilities with the involvement of international assistance. Within the framework of the program «Reclamation of the territories of the EurAsEC member states affected by the uranium mining and milling facilities», the Kadji-Sai tailing dump has been fully reclaimed and conserved. The conducted activities made a significant contribution to ensuring the radiation safety of the Issyk-Kul region.

**Key words:** radionuclide, background radiation, radioactive waste, tailings

Недра горных экосистем Кыргызстана богаты различными полезными ископаемыми, по имеющимся данным, на территории республики разведано более 10 тысяч месторождений, из них около 1 000 считаются перспективными для освоения [2]. Следует отметить, что в ряде случаев

работа горнодобывающей отрасли сопровождается образованием большого количества отходов, которые могут содержать радионуклиды, тяжелые металлы и другие токсичные вещества. Так, например, за период работы уранового производства СССР на территории Кыргызстана, накопились хвостохранилища и горные отвалы, содержащие радиоактивные отходы, большинство из которых расположены в сейсмо- и оползнеопасных зонах. Существует потенциальный риск для окружающей среды в случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера и стихийных бедствий [1].

После распада СССР и свертывания уранового производства, перед Кыргызской Республикой остро стал вопрос обеспечения радиоэкологической безопасности урановых рудников, отвалов и хвостохранилищ. Согласно Государственному кадастру отходов горнорудной промышленности Кыргызской Республики, составленному в 2006 году, на территории республики расположено 92 объекта с токсичными и радиоактивными отходами горнорудного производства, общим объемом 307,12 млн м<sup>3</sup>. Хвостохранилища были закрыты в 1966-1973 годы. Все эти объекты были размещены в пределах населенных пунктов, в бассейнах трансграничных рек, кроме хвостохранилища Каджи-Сай. При проектировании и заложении хвостохранилищ не были учтены долгосрочные мероприятия по защите от действия природных процессов [4]. К техногенным источникам радиоактивности в Иссык-Кульской области относится хвостохранилище переработки радиоактивного угля в поселке Каджи-Сай, расположенное на южном побережье озера Иссык-Куль. Промышленный комплекс уранодобывающего предприятия в п. Каджи-Сай функционировал с 1948 по 1959 г. В дальнейшем рудник был преобразован в угледобывающую шахту, и для обеспечения работой высвобожденных работников был открыт электротехнический завод по выпуску полупроводниковых диодов. Хвостохранилище с радиоактивными материалами с общим объемом 0,4 млн м<sup>3</sup> расположено к востоку от поселка Каджи-Сай, в 1,5 км к югу от побережья озера Иссык-Куль (рис.1). Радиологические исследования, выполненные в 2004 году Чуйской экологической лабораторией до рекультивационных работ показали, что уровень радиационного фона на различных участках Каджи-Сайского хвостохранилища варьировал в пределе 12-235 мкР/ч, в промышленной зоне 20-190 мкР/ч, на территории золоотвала 20-28 мкР/ч.



Рис.1. Карта-схема расположения пос. Каджи-Сай и хвостохранилища

Согласно радиоэкологическим исследованиям, проведенным учеными биолого-почвенного института НАН КР на территории Каджи-Сайского хвостохранилища, мощность экспозиционной дозы гамма-излучения варьировала в пределах 20-60 мкР/час, повышенные показатели отмечались в местах разрушения защитного покрытия хвостохранилища (120-200 мкР/час), в отдельных участках промышленной зоны и в местах складирования золы бурых углей (золоотвал). По результатам гамма-спектрального анализа в местах разрушения защитного слоя хвостохранилища в грунте было установлено аккумулятивное содержание  $^{238}\text{U}$  – 3736 Бк/кг. На отдельных локальных участках промышленной зоны, примыкающей к хвостохранилищу участках (площадью до 1 м<sup>2</sup>) были отмечены высокие потоки эксгаляции радона ( $6,2 \pm 1,9$  Бк/м<sup>2</sup>с) [5, 6].



Радиологические исследования, проведенные зарубежными учеными, а также учеными Кыргызстана в рамках международных проектов показали, что мощность дозы гамма-излучения вблизи хвостохранилища варьировала от 20 до 40 мкР/ч, в среднем 30 мкР/ч. Максимальное значение было установлено в одной точке хвостохранилища – 340 мкР/ч, где была отложена технологическая угольная зола и радиоактивное оборудование [10, 11, 12, 13].

В целом нужно отметить, что до рекультивационных работ, состояние хвостохранилища было критическим, со временем, под воздействием ряда природных факторов (паводки, сели, оползни и др.) была частично разрушена защитная дамба, система отвода поверхностных вод с прилегающих склонов, на крутых склонах золоотвалов наблюдались активные эрозионные процессы, отсутствовало ограждение, радиоактивные отходы, представляли потенциальную опасность для окружающей среды.

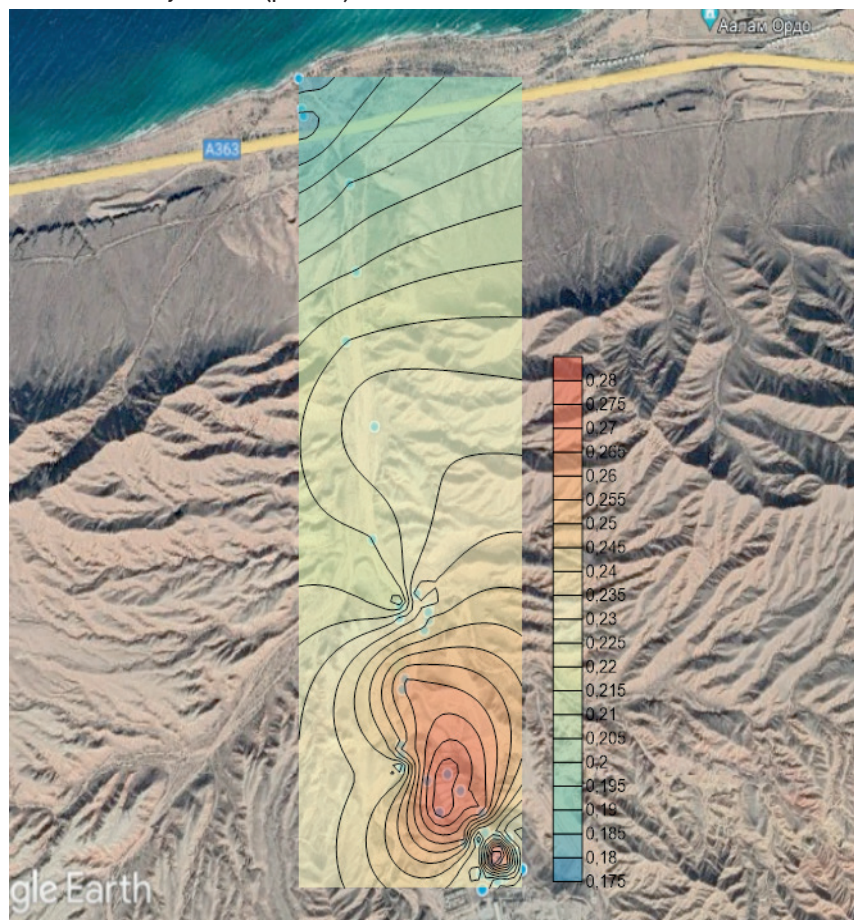
В целях обеспечения экологической безопасности, МЧС КР совместно с соответствующими госорганами были предприняты меры по реабилитации хвостохранилищ, проведения мониторинга, аварийно-восстановительных работ. В последние годы с помощью международных организаций реализуются проекты, направленные на снижение риска возникновения радиационно-опасных экологических катастроф и оздоровление экологической обстановки в районе расположения радиоактивных отходов. Так, например, в рамках программы «Рекультивация территорий государств ЕврАзЭС, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств» полностью проведена рекультивация Каджи-Сайского хвостохранилища. Рекультивационные работы были начаты в 2017 году и завершены в 2019 году. Работы включали строительство защитного экрана и восстановление ограждения вокруг площадки для предотвращения неограниченного доступа, перенос загрязненного материала хвостохранилищ во вновь построенное хвостохранилище, изменение существующего русла реки для предотвращения эрозии бортов хвостохранилищ, а также строительство двух защитных дамб (рис. 2) [9]. Проведенные работы внесли существенный вклад в обеспечение радиационной безопасности в Иссык-Кульской области.



*Рис. 2. Каджи-Сайское хвостохранилище после рекультивации*

В рамках научного проекта Министерства образования и науки Кыргызской Республики за 2023 год «Радиоэкологическое исследование окружающей среды природно-техногенных экосистем» рабочей группой проекта проведены замеры радиационного фона на территории Каджи-Сайского хвостохранилища и прилегающих территорий. Полевые работы на всех контрольных пунктах включали в себя измерение географических координат, значений мощности экспозиционной дозы, отбор проб почв, поверхностных вод, маркировку проб, а также фотографирование местности и рабочих процедур на отдельных контрольных пунктах [3]. Определение координат выполнялось на каждом обследуемом пункте с помощью спутникового GPS-приемника GARMIN etrex 30. Измерение уровня радиационного фона проведено с использованием дозиметра-радиометра ДКС-96, согласно установленным методическим рекомендациям [8]. Результаты исследования показали, что уровень радиационного фона в районе Каджи-Сайского хвостохранили-

ща варьирует в пределах 0,18 – 0,28 мкЗв/час. Согласно Закону КР Технический регламент «О радиационной безопасности» мощность дозы гамма-излучения на прилегающей территории от природных источников для населения не должна превышать 0,3 мкЗв/ч [7]. С использованием геоинформационной системы Serfer-11 составлена карта-схема распределения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (рис. 3).



*Рис.3. Уровень радиационного фона от территории хвостохранилища до побережья оз. Иссык-Куль*

Так как уголь, используемый на ТЭЦ, имел одну и ту же природу, что и уголь, использованный для добычи урана, на некоторых участках золотвала наблюдается вариации радиационного фона от 0,15 до 0,75 мкЗв/ч. Департаментом по обращению с хвостохранилищами при МЧС КР разработан проект по рекультивации золоотвала и возвращение территории в землепользование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айтматов И.Т. Геоэкологические проблемы в горнопромышленном комплексе Кыргызстана // Наука и новые технологии. – 1997. – № 1. – С. 57-65.
2. Геология СССР. Том XXV. Киргизская ССР. Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1985. – 226 с.
3. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введ. 2019-01-01.
4. Дженбаев Б.М., Жолболдиев Б.Т., Калдыбаев Б.К. и др. Радиоэкологическая оценка урановых хвостохранилищ Кыргызстана // Исследование живой природы Кыргызстана. - 2018. - №1-2.- С.69-84.
5. Дженбаев Б.М., Жолболдиев Б.Т., Калдыбаев Б.К. Современное состояние Иссык-Кульской урановой радиобиогеохимической провинции // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2013. – Т.53, № 4. – С.432-440.

6. Жолболдиев Б.Т. Радиозэкологическая оценка загрязнения территории бывшего уранового производства Каджи-Сай (Биосферной территории Иссык-Куль): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 – экология. – Бишкек, 2015. – 24 с.
7. Закон КР от 29 ноября 2011 года № 224 Технический регламент «О радиационной безопасности».
8. Инструкция по измерению гамма-фона в городах и населённых пунктах (пешеходным методом). - М., Министерство здравоохранения СССР, 1985. – 5 с.
9. Стратегический мастер-план восстановления окружающей среды на площадках уранового наследия в Центральной Азии. Представлен на 65-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ (Вена, Австрия, 21 сентября 2021 г.).
10. Gavshin V.M., Melgunov M.S., Sukhorukov F.V. at all. Disequilibrium between uranium and its progeny in the Lake Issyk-Kul system (Kyrgyzstan) under a combined effect of natural and manmade processes // Journal of Environmental Radioactivity. – 2005. - Volume 83. – Issue 1. – P.61-74.
11. Kulenbekov Zh., Nair S., Kummer N., Unterricker S., at all. Assessment of radionuclides and toxic trace elements mobility in uranium tailings by using advanced methods, Kyrgyzstan // Freiberg Online Geology. – 2012. – №33. – P.46-106.
12. Lespukh E., Stegnar P., Usubaliev A., at all. Assessment of the radiological impact of gamma and radon dose rates at former U mining sites in Kyrgyzstan // Journal of Environmental Radioactivity. – 2013. – Volume 123. – P. 28-36.
13. Lind O.C., Stegnar P., Tolongutov B., at all. Environmental impact assessment of radionuclide and metal contamination at the former U site at Kadji Sai, Kyrgyzstan // Journal of Environmental Radioactivity. – 2013. – Volume 123. – P. 37-49.

УДК 631.527; 634.221.231

## **ОТБОР ЛЕСОСЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ АК-ТАЛИНСКОГО ЛЕСХОЗА НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С.К. Асанов, Абдилабек уулу Элдияр*

*Научно-производственный центр исследования лесов им. П. А. Гана Институт биологии НАН КР,  
Бишкек, Кыргызстан*

## **НАРЫН ОБЛАСТЫНЫН АК-ТАЛАА ТОКОЙ ЧАРБАСЫНДА ТОКОЙ УРУКЧУЛУК УЧАСТКАСЫН ТАДОО**

*С.К. Асанов, Абдилабек уулу Элдияр*

*Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтунун П.А. Ган  
атындагы токойлорду изилдөө өндүрүш борбору, Бишкек, Кыргызстан*

## **SELECTION OF FOREST SEEDS BY THE PARTICIPANTS OF THE AK-TALLINN FORESTRY OF THE NARYN REGION**

*S.K.Asanov, Abdilabek uulu Eldiyar<sup>2</sup>*

*Forest Center, Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz  
Republic, Bishkek*

*e-mail: asanov54@anovmail.ru*

*eldiyar\_abdilabekov@mail.ru*

**Аннотация.** Проведены исследования пояса еловых лесов Внутреннего Тянь-Шаня. Рассматривается влияние прошлых рубок на возобновление ели тянь-шаньской и создание лесосеменных участков.

**Ключевые слова:** рубка отбор, семена, форма.

**Аннотация.** Илимий изилдөө иштер Ички Тянь-Шандын карагай токойлорунда жүргүзүлгөн. Мурунку карагай кыйылган жерлерде токойдун табигый түрдө калыбына келиши жана токой урукчулук участкасын түзүү каралган.

**Негизги сөздөр:** кыйуу, тандоо, урук, форма.

Summary. Research have been carried out of the belt of spruce forests of the Inner Tien Shan. The influence of past logging on the renewal of the Tien Shan spruce is considered.

**Keywords:** self-seeding, undergrowth, logging.

Ак-Талинский лесхоз расположен в западной части Нарынской области и относится к северной области горных темнохвойных лесов Нарынского лесорастительного района. Общая площадь хвойных лесов лесхоза 6 506,2 га, из них ель тянь-шаньская (*Picea schrenkiana*) в настоящее время занимает 6 196,3 га. Еловые леса преимущественно произрастают на высоте 2200-3000 м над ур. моря по северным, северо-западным и северо-восточным склонам хребта Молдо-Тоо Внутреннего Тянь-Шаня.

Ельники этого лесхоза относятся к II-IV разряду высот, деревья стройные, высотой 25-30 м, с ровными стволами, узкими кронами и тонкими сучьями. Насаждения лесхоза разновозрастные, от молодняков II-III класса до спелых и перестойных деревьев VII-IX класса возраста. Ельники многие годы находились под сильным антропогенным воздействием. Бессистемно-интенсивные рубки в прошлом и выпас скота в лесу, все это негативно отразилось на общем состоянии насаждений. Образовались редины и прогалины, естественно, восстановительные процессы затягивались на десятилетия.

Обследование еловых лесов показало, что сплошные рубки деревьев в прошлом снизили плотность древостоев и уменьшили количество маточных деревьев, а это повлияло на естественное возобновление ели. Однако, последние десятилетия, там, где проводились выборочные рубки, восстановление лесов естественным путем происходит успешнее, чем на других участках леса (рис. 1) [1].



*Рис. 1. Восстановление леса после выборочных рубок*

Тем не менее, одним из основных условий для восстановления лесов и повышению их продуктивности является правильная организация лесного семеноводства и создание постоянных лесосеменных участков. При искусственном лесоразведении использование семян с ценными наследственными свойствами главных лесообразующих пород – основа повышения продуктивности вновь создаваемых насаждений.

Между тем, организация лесного семеноводства в хозяйствах пока не удовлетворяет современным требованиям. В настоящее время заготовка семян в лесхозе проводится не на должном уровне, сбор их производится с любых легкодоступных деревьев, что приводит к получению некачественной семенной продукции. Поэтому для получения хорошей семенной продукции нужно, в первую очередь, наладить работу лесного семеноводства в лесхозе, отбирать плюсовые (маточные) деревья, создать постоянные и временные лесосеменные участки (ПЛСУ, ВЛСУ).

В связи с этим в 2015 году для создания лесосеменного участка в лесхозе проведен отбор плюсовых деревьев ели тьянь-шаньской в лесничестве Ак-Тал.

### Общая характеристика отобранного участка

В конце августа в естественных еловых лесах в ущелье Жай-Конуш отобрано и описано 25 плюсовых (маточных) деревьев, в квартале 25, выдела 13. Участок расположен на высоте 1 900 м над ур. моря, на северном склоне, крутизна склона 25-30°.

Возраст деревьев ели варьировал от 80 до 150 лет, высота составляла 20-30м, диаметр – от 40 до 70 см. Большинство деревьев ели были тонкосучковатые и узкопирамидальные. Ширина кроны деревьев достигала 2,0–3,5 м. На участке серокорая форма ели составляла 18 шт. (72%), краснокорая – 7 шт. (28%), из них продольно-трещиноватая форма – 9 шт. (36%), гладкая – 16 шт. (64%). По ветвлению побегов преобладают три формы ели: неправильно-гребенчатая – 20 шт. (80%), компактная – 4 шт. (16%) (рис. 2) и щетковидная – 1 шт. (4 %) [2]. Все отобранные деревья пронумерованы (рис. 3) и составлены паспорта участка.

Ель тьянь-шаньская начинает плодоносить в возрасте более 40-лет. Качественные семена дают в основном плюсовые и нормальные деревья приспевающего возраста. Такие семена, как правило, выпадают в начале раскрытия шишек и обеспечивают более эффективное естественное семенное возобновление.

Практика показала, что наибольшее количество шишек наблюдалось у деревьев ели с толстыми ровными стволами и хорошо развитыми кронами.



*Рис. 2. Компактная форма ели*



*Рис.3. Ель с ровным стволом*

Осенью из отобранных деревьев проведен сбор шишек для определения качества семян и высева на питомнике. Созревание семян зависит от условий и места произрастания. Для ели год был урожайным. Бывают годы малоурожайными и неурожайными. Собранные шишки у каждого дерева на участке имели разную окраску: коричневого, темно-коричневого и зеленого цвета. Шишки просушивали под навесом в течение 10 дней слоем 10-12 см, в сутки несколько раз перелопачивали (рис. 4). Когда шишки просохли, отделяли семена.



*Рис.4. Сушка шишек ели*

Таким образом, проведенные исследования показали, что в настоящее время в Ак-Талском лесничестве естественное возобновление протекает удовлетворительно. В насаждениях самосев и подрост формируются на открытых участках (окнах) и вокруг материнского дерева.

Отобранный лесосеменной участок даст возможность лесхозу для сбора качественного семени и увеличение площади лесокультурного фонда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асанов С.К. Естественное возобновление ели тянь-шаньской на вырубках прошлых лет в Нарынской области. //Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. Бишкек: Илим, 2004. – С. 15-19
2. Камчибеков Н. К. Формы ели тянь-шаньской. Фрунзе. Илим, 1978. – С. 38-44.

УДК 504.75.06

## РОЛЬ ШАРЛАХОВОГО ДУБА (*QUERCUS COCCINEA MUNCHH.*) В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. БИШКЕКА

*Н.К. Уметалиева, К. Темиркул кызы, Б.Н. Шамшиев, А.Т. Жумадылов  
НПИЛим П.А. Гана Института биологии НАН КР*

## БИШКЕК ШААРЫН ЖАШЫЛДАНДЫРУУДА *QUERCUS COCCINEA MUNCHH.* РОЛУ

*Н.К. Уметалиева, К. Темиркул кызы, Б.Н. Шамшиев, А.Т. Жумадылов  
КР УИАнын Биология институтунун П.А. Ган атындагы токойлорду изилдөө боюнча илимий-өндүрүштүк борбордун илимий кызматкерлери*

## THE ROLE OF *QUERCUS COCCINEA MUNCHH.* IN LANDSCAPE BISHKEK

*N.K. Umetalieva., K. Temirkul kyzy., B.N Shamshiev, A.T.Zhumadylov  
Researcher of the RPCF research named after P.A. Ghan Institute of Biology of the NAS KR*

*E.mail: temirkulkyzy91@mail.ru, kimsanbaeva63@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье приведены материалы по изученности биологии шарлахового дуба, произрастающего на территории г. Бишкека. Дуб шарлаховый – редкий вид, иногда его называют красным дубом. Данный дуб наиболее устойчив к вредителям филофагам и болезням. У него есть естественный иммунитет к мучнистой росе. Кроме того, морозоустойчив, хорошо переносит зимний холод, среднесветолюбив, легко переносит боковое затенение, но предпочитает полное освещение, ветроустойчив, не выносит известковые и влажные почвы, но хорошо выдерживает кислую реакцию почвы. Эти дубы в естественных и городских условиях обладают хорошими фитонцидными свойствами. Хорошо плодоносит и качество семян сравнительно лучше чем у других видов дубовых деревьев. Благодаря декоративному качеству, можно рекомендовать для озеленения г. Бишкека и других городов Кыргызстана.

**Ключевые слова:** дуб шарлаховый, озеленение, насекомые-вредители, устойчивость, городская среда, декоративность.

**Аннотация.** Бул макалада Бишкектин аймагында өскөн *Quercus coccinea* эмендин биологиясын изилдөө боюнча материалдар берилген. Белгилүү болгондой, *Quercus coccinea* сейрек кездешүүчү түр, кээде кызыл эмен деп аталат. Бул эмен филофагтарга жана ооруларга эң туруктуу. Бул дарактарда козу карын илдеттерге каршы табигый иммунитет бар. Мындан тышкары, ал суукка чыдамдуу, кышкы суукка жакшы чыдайт; орто жарык сүйүүчү, көлөкөлөрдү оңой эле көтөрөт, бирок жарыкты жактырат; шамалга чыдамдуу, чополуу жана нымдуу топурактарга чыдабайт, бирок, топурактын кычкыл реакциясына жакшы туруштук берет. Бул эмен табигый жана шаар шартында жакшы фитонцидик касиетке ээ. Башка эмендерге салыштырмалуу жакшы мөмө байлайт жана мөмөсүнүн сапаты жогору. Өзгөчө декоративдик касиетке ээ болуусу менен шаар ичин жашылдандырууга сунуш кылынат.

**Негизги сөздөр:** кызыл эмен, жашылдандыруу, зыянкеч курт-кумурскалар, туруктуулук, шаар чөйрөсү, декоративдүүлүк.

**Abstract.** This article presents materials on the study of the biology of the scarlet oak growing in the territory of Bishkek. As we know, scarlet oak is a rare species, sometimes-called red oak. This oak is the most resistant to phyllophagous and diseases. They have a natural immunity to powdery mildew. In addition, it is frost-resistant; they tolerate winter cold well; medium light loving, easily tolerates lateral shading, but prefers full lighting; wind-resistant, does not tolerate calcareous and wet soils, but well withstands the acidic reaction of the soil. These oaks in natural and urban conditions have good phytoncidal properties. Good fruiting and seed quality is comparatively better than other types of oak trees. Due to its decorative quality, it can be recommended for gardening in Bishkek and other cities of Kyrgyzstan.

**Key words:** scarlet oak, landscaping, pests, sustainability, urban environment, decorative effect.

Озеленение города Бишкека является актуальной задачей настоящего времени. Потому, что основная часть древесных насаждений достигла физиологически зрелого и старческого возраста. Кроме того, из-за воздействия ряда отрицательных факторов иммунная система зеленых насаждений сильно ослаблена. Встречаются массовые очаги разных насекомых-вредителей и болезней, а также, в разных категориях усыхающие и аварийные деревья. Они создают немало проблем для горожан и ухудшают декоративный вид города. Поэтому, улучшение видового состава дендрофлоры наиболее устойчивыми, декоративными видами деревьев и кустарников является актуальным. К таким видам относится дуб шарлаховый (*Quercus coccinea* Munchh).

Дуб шарлаховый (*Quercus coccinea* Munchh.) относится к семейству буковых, в секции красных дубов. В Бишкеке этот вид является редким, произрастает единичными экземплярами. В литературных данных [2] отмечаются основные функции данного дуба в городских условиях. Листья, поглощая токсичные газы из воздуха, накапливают вредные вещества в покровных и внутренних тканях. Вырабатывая кислород, оказывают благотворное влияние на городскую экосистему, а также считаются лучшими ионизаторами воздуха. Следует также отметить, что шарлаховый дуб обладает антибактериальными свойствами, т. е. выделяемые им фитонциды способны обеззараживать воздушную среду [2, 5, 6]. Такие свойства шарлахового дуба крайне важны в условиях г. Бишкека, где воздушная среда загрязненная и содержит возбудителей бактериальных и вирусных заболеваний.

Целью исследований являлось изучение биологии, экологии шарлахового дуба и определение его устойчивости в городской среде.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводились в лесном питомнике в дендропарке АЛОХ НПЦИЛ им П.А. Гана Института Биологии НАН КР в период с 2013 г. по настоящее время. На этих опытных участках был произведен посев семян, в данное время имеются саженцы высотой до 15 см. Фенология шарлахового дуба изучалась по методике Н.Е. Булыгина (1988) «Фенологические наблюдения над листовыми древесными растениями». Наблюдения велись над вегетативными и генеративными побегами. Для исследования были собраны желуди и листья шарлахового дуба. У каждого желудя были измерены ширина и длина, также определена масса, проводили биоиндикационный анализ. Полученные данные были обработаны с помощью программы «Описательная статистика» в Excel 2010.

## Результаты исследований и их обсуждение

В систематике нередко приходится сталкиваться со случаями, когда одни и те же названия деревьев означают разные виды. Некоторые ученые понимают дуб северный (*Quercus borealis* Michx.) как синоним дуба красного (*Quercus rubra* L.), а некоторые считают его как самостоятельный таксон. В настоящее время встречается синоним дуба шарлахового так называемый *Quercus rubra* var. *soccinea* (Münchh.) Aiton. Французский ботаник François Andre Michaux описал этот вид как форму дуба красного (*Quercus borealis* Michx.) [6].

По данным Х. Эйзенрейха [6], дуб шарлаховый в молодом возрасте сравнительно теневынослив, не переносит близкого залегания грунтовых вод и относительно засухоустойчив. При длительной засухе его продуктивность существенно снижается. Кроме того, этот вид дуба обладает хорошей водоудерживающей способностью. Оптимальное развитие шарлахового дуба осуществляется на бурых лесных и дерново-подзолистых почвах, темно-серых лесных и гумусированных песках. А также, хорошо растет на самых богатых питательными веществами суглинках и на самых бедных песках и даже на гальке, на почвах, сформировавшихся на выветрившемся граните, гнейсе и др., и на кислых кварцевых порфирах [1].

Дуб шарлаховый в наших условиях не повреждается морозами даже в суровые зимы. Только при влажной, теплой погоде, когда вегетационный период затягивается до глубокой осени, верхушки сеянцев дуба могут повреждаться ранними осенними заморозками, но благодаря большой способности к регенерации растения быстро оправляются и имеют высокую декоративность. Здесь необходимо подчеркнуть, что этот дуб устойчив к дымовым и газовым выбросам [3, 4].

В наших условиях шарлаховый дуб почти не болеет и наиболее устойчив к вредителям и болезням. В некоторых случаях на стволе встречается стволовые вредители, из листогрызущих встречается непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.), дубовый походный (*Thaumetoroea processionea* L.) и кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.). Очень редко повреждаются дубовой зеленой листоверткой (*Tortrix viridana* L.). В отличие от других видов, не повреждается дубовым минирующим пилильщиком и мучнистой росой. Здесь можно отметить, что у дуба шарлахового (*Quercus soccinea* Münchh.) есть естественный иммунитет против грибковых болезней, таких как мучнистая роса. Повреждаемость шарлахового дуба насекомыми-вредителями по всей территории города не превышает минимума.

Ниже в диаграмме 1 приведено, что дуб шарлаховый в г. Бишкеке наиболее устойчив ко всем факторам окружающей среды и имеет высокую декоративность.

Дуб шарлаховый – дерево стройное, в наших климатических условиях достигает высоты 20-25 м. Крона густая, имеет шаровидную форму. Ствол во всех возрастах покрыт серой, гладкой и тонкой корой. У старых деревьев кора снизу-вверх растрескивается. Корневая система хороша развита. Однолетние молодые побеги гладкие, красно-бурые, затем с развитием они становятся более ржавато-войлочным [1].



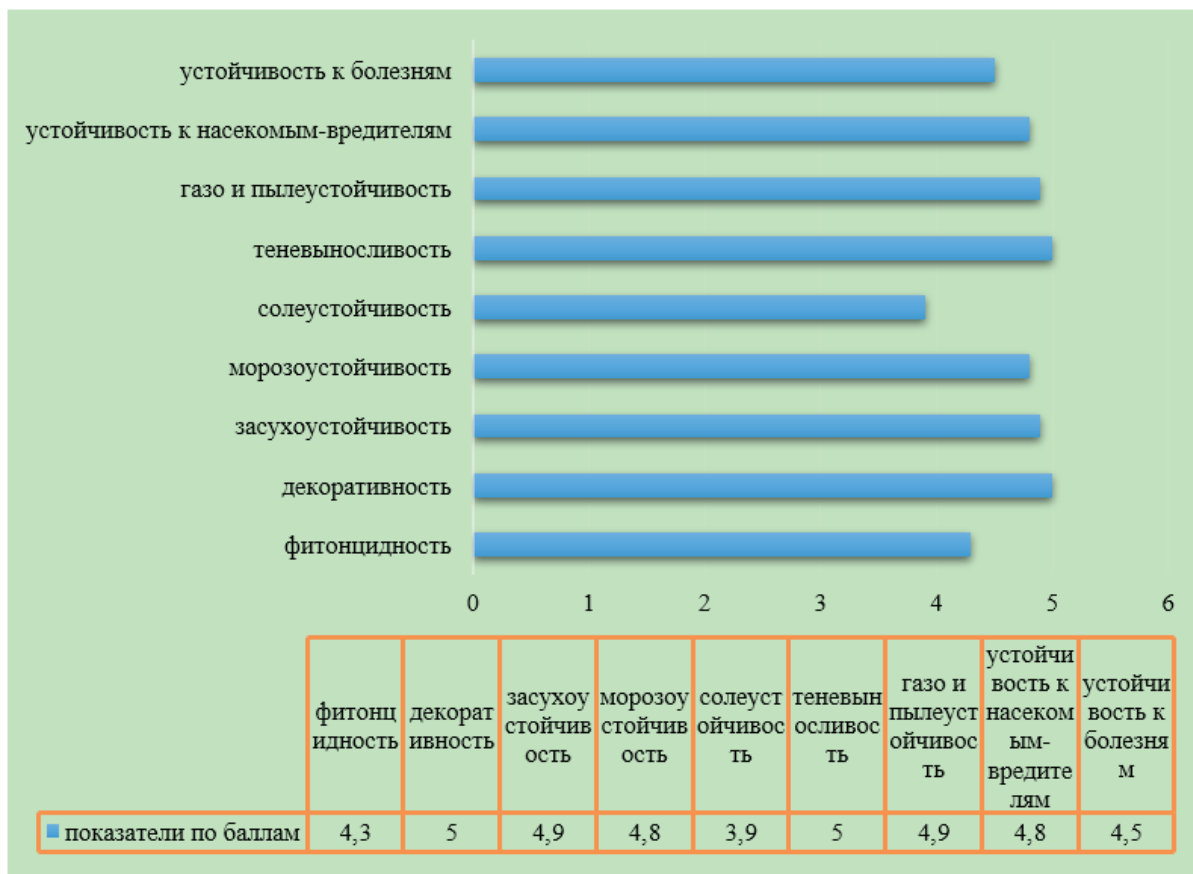


Диаграмма 1. Основные качества дуба шарлохового (*Quercus coccinea Munchh.*) по баллам

Листья гладкие, безволосые, достигают длины 2,8–6,8 дюйма и ширины 3,2–5,2 дюйма, имеют глянцево-зеленый цвет. Форма листьев лопастная, с семью лепестками и глубокими пазухами между лепестками. У каждой доли есть 3-7 зубцов с кончиками щетины. Осенью, перед опаданием у молодых деревьев листья шарлохово-красные, у старых они бывает буровато-зелеными, или просто зелеными. Цветет с конца мая до начала июня. Чаще всего цветение длится 10 дней, т.е., цветет во время распускания листьев [5].

Желуди яйцевидные, сначала зеленые, после созревания бледно-коричневые. Ширина достигает 7–13 мм и длина 17–31 мм. Сверху желуди от трети до половины покрыты глубокой чашкой. После созревания ядро становится горьким (рис. 1-2).

Плодоносит обильно и устойчиво, начиная с 15 лет. В наших условиях деревья морозоустойчивы, среднесветелюбивы, ветроустойчивы, предпочитают в основном полное освещение верхней части кроны. Очень требовательны к плодородию почвы, хорошо выдерживают кислую реакцию, не переносят известковые и влажные почвы. Наиболее устойчивы к вредителям и болезням. Но иногда подвергаются некоторым заболеваниям и поражаются насекомыми-вредителями. В некоторых случаях подвергаются некрозу ствола и ветвей.

Шарлоховый дуб в городе выполняет ряд функций: очищает и ионизирует воздух, выделяя фитонциды, убивает болезнетворные бактерии, защищает от шума и создает архитектурно-художественный облик города. Данный дуб в озеленении городской экосистемы является незаменимым. Древесина используется в строительстве и при изготовлении мебели, и для изготовления ароматических палочек. Кроме того, из листьев готовят отвар, используемый при болезнях органов ЖКТ и легких, а еще его принимают при простудных заболеваниях. Настой листьев и коры повышает иммунную защиту организма, а еще помогает при головной боли. Некоторые животные очень любят лакомиться желудями, а еще их используют для изготовления муки.



*Рисунок 1. Посадка семян шарлахового дуба в питомнике.*



*Рисунок 2. Стратификация семян и 1,5 месячный прирост саженца шарлахового дуба*

На исследуемой территории дуб хорошо плодоносит. Обильное плодоношение отмечается через 5-10 лет. Одно дерево способно дать до 30-70 кг желудей. Прирост составляет 35-80 см в год.

В результате биоиндикационного анализа дерево дуб шарлахового является наиболее устойчивый так как показатели ниже нормы. Для получения такого результата, были измерены следующие показатели с двух сторон листовой пластинки: 1- ширина левой и правой половинок листа, 2 – расстояние от основания до конца жилки второго порядка, второй от основания листа, 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка 4 – расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка, 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка [7].

Для расчета средней относительной величины асимметрии на признак для 5 промеров листа у 10 растений. Сначала определяли значение  $Y$  по формуле [7]:

$$Y = \frac{X_{л} - X_{п}}{X_{л} + X_{п}},$$

Далее находили значение среднего относительного различия между сторонами на признак для каждого листа [7]:

$$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N},$$

В третьем этапе вычисляется среднее относительное различие на признак для выборки [7]:

$$X = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 \dots + Z_n}{N},$$

На результате вышеперечисленных формул были вычислены показатели биоиндикационного анализа, и их результаты даны по шкалам В.М. Захарова (таблица 1).

**Таблица. 1. Результаты биоиндикационного анализа дуба шарлахового в естественных и урбанизированных экосистемах.**

п/№	Название	В естественных условиях	В урбанизированных условиях
1.	Дуб шарлаховый (Quercus coccinea Munchh.)	≤0,027	≤0,039

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований было выявлено, что шарлаховый дуб является редким видом, в Бишкеке встречается в небольшом количестве. Имея высокую устойчивость в городской среде, сохраняет свою декоративность и функции. Кроме того, хорошо растет из семян, которые в лесных экосистемах способны создать дубовый лес. Поэтому можно рекомендовать на территориях г. Бишкека для озеленения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бродович Т.М. Дуб северный (красный) в лесных культурах западных областей УССР [Текст] / Т.М.Бродович // Тр. Львов. ЛТИ, 1957. – Т. III. – С. 234-241
- Бусурманкулова А.О. Состояние озеленения города Бишкек // Известия вузов Кыргызстана №8. – Бишкек, 2018. – С.66-69
- Вольф Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью древесных растений [Текст] / Э.Л. Вольф // Тр. по прикладной ботанике. – Петроград, 1917. – Т.Х., вып.1. – С. 11-146.
- Вольф, Э.Л. Наблюдения над морозостойкостью древесных растений [Текст] / Э.Л. Вольф // Тр. по прикладной ботанике. – Петроград, 1917. – Т.Х., вып.1. – С. 11-146.
- Исаков Р.Х. Дуб красный в Московской области [Текст] / Р.Х. Исаков // Лесное хозяйство. – 1965. – №5. – С.51-54.
- Эйзенрейх, Х. Быстрорастущие древесные породы. Пер. с нем. [Текст] / Х. Эйзенрейх. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. – 508 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Уметалиева Нускайым Кимсанбаевна** – научный сотрудник НПЦИЛим П.А. Гана Института биологии НАН КР, лаборатория лесных культур и селекции.

**Уметалиева Нускайым Кимсанбаевна**- КР УИАнын Биология институтунун П.А. Ган атындагы Токойду изилдөө жөнүндөгү илимий өндүрүш борборунун Селекция жана токой культуралары лабораториясынын илимий кызматкери.

**Umetalieva Nuskayim Kimsanbaevna**

Researcher of the RPCF research named after P.A. Ghan Institute of Biology of the NAS KR

E.mail: kimsanbaeva63@mail.ru

Конт. тел.: 0703 78 40 41



**Темиркул кызы Каухар** – научный сотрудник НПЦИЛим П.А. Гана Института биологии НАН КР, лаборатория лесных культур и селекция.

**Темиркул кызы Каухар** – КР УИАнын Биология институтунун П.А. Ган атындагы Токойду изилдөө жөнүндөгү илимий өндүрүш борборунун Селекция жана токой культуралары лабораториясынын илимий кызматкери.

**Temirkul kyzy Kauhar**

Researcher of the RPCF research named after P.A. Ghan Institute of Biology of the NAS KR

E.mail: temirkulkyzy91@mail.ru

Конт.тел.: 0990630333



**Шамшиев Бактыбек Нуркамбарович** - проректор по науке и инновациям ОшТУ, академик ИА КР, профессор, д.с.-х.н. ответственный редактор научно-технического журнала Известия ОшТУ.

**Шамшиев Бактыбек Нуркамбарович** ОшТУнун илим жана инновациялар боюнча проректору, КР ИАнын академиги, профессор, айыл чарба илимдеринин доктору «Известия ОшТУ» илимий-техникалык журналынын жооптуу редактору.

**Shamshiev Bakytbek Nurkambarovich** Vice-Rector for Science and Innovation of OshTU, Academician of the IA KR, Professor, Doctor of Agricultural Sciences Shamshiev Bakyt Oshtu:

E.mail: shamshiev@list.ru

Конт. тел.: 0771975255



**Жумадылов Акылбек Турсунканович**- к.б.н. НПЦИЛ им П.А. Гана Института биологии НАН КР, лаборатория лесных культур и селекции.

**Жумадылов Акылбек Турсунканович**- б.и.к

П.А. Ган атындагы Токойду изилдөө жөнүндөгү илимий өндүрүш борборунун Селекция жана токой культуралары лабораториясынын илимий кызматкери.

**Zhumadylov Akylbek Tursunkanovich** - researcher of

SPTSILim P.A. Ghana of the Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Laboratory of Forest Plantations and Breeding E.mail: akylzhuma@mail.ru.

Конт. тел.: 0700694779

## ТРЕМАТОДОФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ УЗБЕКИСТАНА

Э.Б. Шакарбоев<sup>1</sup>, Ж. Э. Жумамуратов<sup>2</sup>, Г.А. Хосилова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г.Ташкент <sup>2</sup>Хорезмская академия  
Маъмуна, г.Хива

<sup>3</sup>Каршинский государственный университет, г.Карши

## ЎЗБЕКСТАНДАГЫ ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРДЫН ТРЕМАТОДОФАУНАСЫ

Шакарбоев Э.Б.<sup>1</sup>, Жумамуратов Ж. Э.<sup>2</sup>, Хосилова Г.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ўзбекистан Республикасынын илимдер академиясынын зоология институту, Ташкент ш.

<sup>2</sup>Мамун Хорезм академиясы, Хива ш.

<sup>3</sup>Карши мамлекеттик университети, Карши ш.

## VERTEBRATE TREMATODOFAUNA OF UZBEKISTAN

E.B.Shakarboev<sup>1</sup>, J. E.Jumamuratov<sup>2</sup>, G.Khosilova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent city.

<sup>2</sup>Mamun Khorezm Academy, Khiva city.

<sup>3</sup>Karshi State University, Karshi city.

sh-erkinjon@mail.ru

**Аннотация:** трематоды фауны позвоночных Узбекистана представлены 186 видами, принадлежащими к 89 родам, 35 семействам, 13 отрядам и двум подклассам. Из них три вида (*Gorgoderia pagenstecheri* Ssinitzin, 1905, *Gorgoderina orientalis* Strom, 1940 и *Paryphostomum testitrifolium* Gogate, 1934) впервые зарегистрированы для фауны Узбекистана. У рыб отмечено 29 видов, у амфибий – 14, у рептилий – 3, у птиц – 113 и у млекопитающих – 27. Результаты исследований показывают, что количественное отношение трематод позвоночных превалирует в северо-восточном регионе Узбекистана, где зарегистрировано 128 видов; северо-западном – 70; центральном и восточном регионах – по 31 виду и в южном регионе – 27 видов.

**Ключевые слова:** паразит, гельминт, хозяин, трематодозы, профилактика.

**Аннотация.** Ўзбекистандын омурткалуу жаныбарлардын фаунасынын трематоддору 89 урууга, 35 тукумга, 13 отрядга жана эки классчага таандык 186 түр менен берилген. Алардын ичинен үч түрү (*Gorgoderia pagenstecheri* Ssinitzin, 1905, *Gorgoderina orientalis* Strom, 1940 жана *Paryphostomum testitrifolium* Gogate, 1934) Ўзбекистандын фаунасы үчүн биринчи жолу катталган. Балыктарда 29, жерде-сууда жашоочуларда 14, сойлоп жүрүүчүлөрдө 3, канаттууларда 113, сүт эмүүчүлөрдө 27 түрү катталган. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, омурткалуулардын трематоддорунун сандык катышы Ўзбекистандын түндүк-чыгыш аймагында басымдуулук кылат, мында 128 түрү катталган; түндүк-батышта - 70; борбордук жана чыгыш аймактарында - 31 түрү жана түштүк аймакта - 27 түрү.

**Негизги сөздөр:** мите, гельминт, ээси, трематодоз, профилактика.

**Abstract:** Trematodes of the vertebrate fauna of Uzbekistan are represented by 186 species belonging to 89 genera, 35 genera, 13 orders and two classes. Among them, three species (*Gorgoderia pagenstecheri* Ssinitzin, 1905, *Gorgoderina orientalis* Strom, 1940 and *Paryphostomum testitrifolium* Gogate, 1934) were recorded for the first time for the fauna of Uzbekistan. There are 29 species of fish, 14 species of amphibians, 3 species of reptiles, 113 species of birds, and 27 species of mammals. The results of research show that the numerical ratio of trematodes of vertebrates prevails in the northeastern region of Uzbekistan, where 128 species are registered; in the northwest - 70; in the central and eastern regions - 31 species and in the southern region - 27 species.

**Key words:** parasite, helminth, host, trematodosis, prevention.

Трематоды – многочисленная группа гельминтов, паразитирующая у представителей всех классов позвоночных животных. Некоторые из них являются возбудителями опасных заболеваний животных и человека [13].

Несмотря на наличие публикаций о трематодах позвоночных Узбекистана [1, 15] и многочисленных данных, касающихся этих паразитов, указанный материал нуждается в дополнительном анализе, ревизии и обобщении. В частности, нет четкого представления о видовом разнообразии трематод позвоночных, не проведен систематический, фаунистический и экологический анализ фауны трематод, представляющих теоретический и практический интерес; не выявлены морфо-экологические особенности трематод и пути их циркуляции в биоценозах. В последние годы значительно возросло влияние хозяйственной деятельности человека на структуру и функционирование биоценозов, что повлияло на нарушение исторически сложившихся связей организмов, в том числе и к изменению фаунистических комплексов трематод. Это даёт возможность для расширения круга научных исследований в области трематодологии и проведения регулярных мониторинговых наблюдений.

Изучение и анализ влияния антропогенных факторов на формирование фаунистических комплексов трематод позвоночных и прогнозирование возникновения очагов трематодозов имеют важное теоретическое и прикладное значение.

Вопросы увеличения воспроизводства продуктов питания для населения и охраны окружающей среды неотделимы от проблемы борьбы и профилактики гельминтозов [3]. Из-за заболеваний, вызываемых гельминтами, в том числе и трематодами, до настоящего времени недополучается значительное количество мяса, молока, яиц и сырья животного происхождения. В ряде случаев регистрируется и гибель больных животных. Планирование и проведение комплексных противогельминтных мероприятий возможно только на основе знания видового состава гельминтов определенных хозяйств в соответствующих регионах.

Цель настоящей работы - изучение видового состава трематод позвоночных водных и наземных экосистем и распространения их в отдельных регионах Узбекистана.

Материал и методы исследований.

Гельминтологический материал от позвоночных собирался в восточном, северо-восточном, центральном, южном и северо-западном регионах республики. Степень инвазированности позвоночных трематодами устанавливалась полными и неполными гельминтологическими вскрытиями животных, а также отдельных органов по методу К.И.Скрябина [10]. В течение 2000-2022 гг. методом полных гельминтологических вскрытий исследовано 3380 экз. позвоночных: 513 экз. амфибий, 197 – рептилий, 601 – рыб, 1056 – птиц и 1013 – млекопитающих. В перечень обследованных птиц и млекопитающих вошли 510 отдельных органов, доставленных из различных питомников и заповедников республики, а также Ташкентского зоопарка, которые исследовались методом неполных гельминтологических вскрытий.

В ряде фермерских хозяйствах, питомниках и заповедниках, где не возможно было проведение гельминтологических вскрытий, проведены копрологические исследования по методу Фюллеборна, Калантаряна, Щербовича, Дарлинга и последовательного промывания [5]. За указанный период гельминтооовоскопическим методом исследовано 2890 проб фекалий.

При определении видовой принадлежности трематод использованы монографии С.Н.Боева и др. [4], М.А.Султанова [12], С.О.Османова [8], В.П.Шарпило [16], М.М.Токобаева, Н.Т.Чибиченко [13], К.М.Рыжикова и др. [9], В.М.Ивашкина, С.А.Мухаммадиева [6], В.М.Ивашкина и др. [7], Дж. Аннаева [2] и др.

### **Результаты исследований.**

Трематоды фауны позвоночных Узбекистана представлены 186 видами (174 вида во взрослой и 12 – в личиночной формах), принадлежащих к 89 родам, 35 семействам, 13 отрядам и двум подклассам (Vucephalidea и Prosostomidea) класса Trematoda.

В результате проведенных исследований и всестороннего анализа три вида *Gorgoderia ragenstecheri* Ssinitzin, 1905, *Gorgoderina orientalis* Strom, 1940 и *Paryphostomum testitriofolium* Gogate, 1934 нами зарегистрированы как новые для фауны Узбекистана.

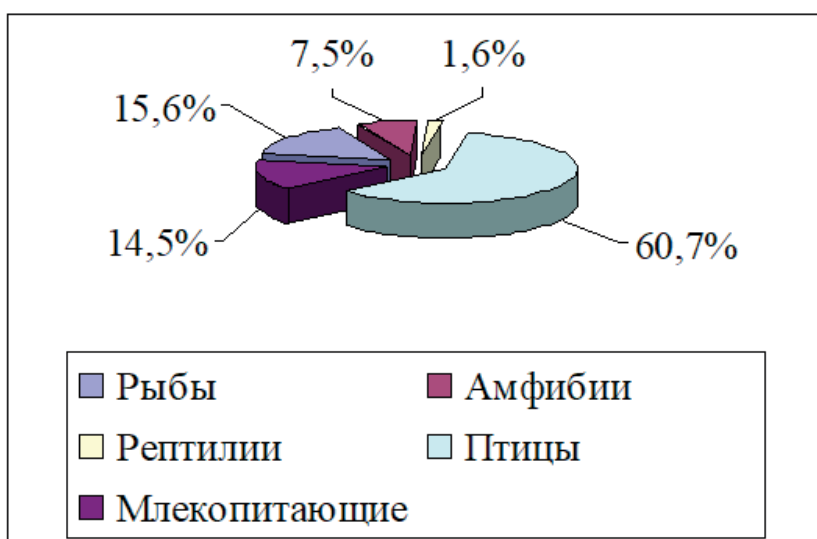
Результаты исследований по видовому составу трематод отдельных классов позвоночных Узбекистана, показывают, что у рыб отмечено 29 видов, у амфибий – 14, у рептилий – 3, у птиц – 113 и у млекопитающих – 27 (табл.1 и рис.1).

Трематоды, как показали исследования, широко распространены у животных водных и наземных экосистем. Основу фауны трематод позвоночных Узбекистана составляют представители шести семейств Echinostomatidae, Strigeidae, Dicrocoeliidae, Diplostomidae, Brachylaimidae и Cyclocoelidae, которые богаты родами и видами. Они распространены повсеместно и встречаются у широкого круга окончательных и промежуточных хозяев.

Преобладание трематод указанных семейств у позвоночных в биогеоценозах связано с особенностями жизненных циклов, биотическими и абиотическими факторами, способствующими функционированию этих организмов в соответствующих экосистемах.

**Таблица 1. Таксономическая структура трематод позвоночных Узбекистана**

№ п/п	Отряды трематод	Количество семейств	Количество родов	Количество видов					
				Всего	в том числе:				
					Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
1.	Fasciolida	13	27	67	14	8	1	36	8
2.	Strigeidida	4	16	29	8	-	1	19	1
3.	Plagiorchida	5	14	29	-	6	1	18	4
4.	Brachylaemida	2	4	14	-	-	-	8	6
5.	Cyclocoelida	1	5	11	-	-	-	11	-
6.	Notocotylida	1	4	8	-	-	-	7	1
7.	Paramphistomida	2	5	6	-	-	-	-	6
8.	Schistosomatida	2	5	6	-	-	-	5	1
9.	Opisthorchida	1	3	6	-	-	-	6	-
10.	Clinostomida	1	2	3	-	-	-	3	-
11.	Bucephalida	1	2	3	3	-	-	-	-
12.	Sanguinicolida	1	1	3	3	-	-	-	-
13.	Hemiurida	1	1	1	1	-	-	-	-
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>35</b>	<b>89</b>	<b>186</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>113</b>	<b>27</b>



*Рис.1. Распределение трематод по группам хозяев*

Трематоды рыб. В водоемах Узбекистана у рыб зарегистрировано 29 видов трематод, из них 18 – взрослые формы и 11 – личиночные. Личиночные формы встречаются у представителей семейств Echinostomatidae, Microphallidae (отряд Fasciolida), Diplostomidae и Strigeidae (отряд Strigeida). 29 видов трематод, зарегистрированных у рыб, относятся к 16 родам, 11 семействам и 6 отрядам. По количеству видов у рыб доминируют представители семейства Strigeidae и Allocreadidae, включающие 6 и 5 видов, соответственно. Из них выделяются трематоды семейства Allocreadidae, специфичными хозяевами для которых являются только рыбы.

В семействах Vucephalidae, Echinostomatidae и Sanguinicolidae встречается по 3 вида трематод, а в оставшихся шести семействах зарегистрировано по 1-2 видам. В связи с отсутствием достаточного материала по семи зарегистрированным трематодам (Vucephalus sp., Echinostomatidae sp.1, Echinostomatidae sp.2, Echinostomatidae sp.3, Levinseniella sp., Diplostomum sp., Sanguinicola sp.) видовая их принадлежность не определена. Тем не менее, ряд исследователей [8, 14] отмечают их как самостоятельные виды.

Хозяевами трематод рыб оказались представители 6 отрядов: карпообразные (Cypriniformes), сомообразные (Siluriformes), колюшкообразные (Gasterosteiformes), окунеобразные (Perciformes), щукообразные (Esociformes) и осетрообразные (Acipenseriformes).

Трематоды амфибий. У амфибий зарегистрировано 14 видов трематод, принадлежащих к 8 родам, 4 семействам и 2 отрядам. Наиболее высок удельный вес трематод семейства Gorgoderidae, облигатными хозяевами которых являются бесхвостые амфибии семейства Ranidae.

Из сосальщиков семейства Plagiorchiidae найдены специфичные для лягушек 3 вида из родов Opisthoglyphe и Pneumonoeces. Виды Gorgodera pagenstecheri и Gorgoderina orientalis, впервые регистрируются на территории Узбекистана. Хозяевами трематод амфибий являются представители отряда бесхвостые (Anura).

Трематоды рептилий. В биогеоценозах Узбекистана у рептилий зарегистрировано 3 вида трематод, принадлежащих к 3 родам, 3 семействам и 3 отрядам. Хозяевами отмеченных трематод являются представители отряда Чешуйчатые (Squamata).

Трематоды птиц. Трематоды среди позвоночных животных наиболее многочисленны у птиц, у которых зарегистрировано 113 видов, принадлежащих к 51 роду, 17 семействам и 9 отрядам. Трематода Paraphostomum testitriolium Gogate, 1934 впервые зарегистрирована в фауне Узбекистана.

Четыре семейства (Echinostomatidae, Diplostomidae, Dicrocoeliidae и Cyclocoelidae) включают 67 видов, т.е. 59,3% от общего числа видов, найденных у птиц на территории Узбекистана. За ними, в количественном отношении видов, следуют семейства Strigeidae, Notocotylidae, Opisthorchidae, Brachylaimidae, Bilharziellidae и Eucotylidae. Эти семейства объединяют 35 видов или 31,1% от общего числа трематод. Оставшиеся семь семейств включают 11 видов (9,7%).

Представители семейств Cathaemasiidae, Heterophyidae, Clinostomatidae, Eucotylidae, Prosthogonimidae, Orchipidae, Opisthorchidae, Cyclocoelidae и Bilharziellidae встречаются только у птиц и не регистрируются у других классов позвоночных.

Богатство трематодофауны птиц Узбекистана объясняется рядом факторов: обилием видового разнообразия с большим количеством гнездящихся видов, а также наличие водоемов, являющихся своеобразными очагами трематодозов с обилием пресноводных моллюсков, обеспечивающих высокую степень заражения партенитами трематод.

Хозяевами трематод оказались представители большинства современных отрядов птиц: курообразные (Galliformes), журавлеобразные (Gruiformes), ржанкообразные (Charadriiformes), поганкообразные (Podicipediformes), веслоногие (Pelecaniformes), гусеобразные (Anseriformes), аистообразные (Ciconiiformes), соколообразные или хищные птицы (Falconiformes), ракшеобразные (Coraciiformes), воробьинообразные (Passeriformes), голубеобразные (Columbiformes), совообразные (Strigiformes) и стрижеобразные (Apodiformes).

Трематоды млекопитающих. У млекопитающих Узбекистана зарегистрировано 27 видов трематод, относящихся к 12 семействам и 7 отрядам. Наиболее богатыми видами оказались семейства Brachylaemiidae и Paramphistomatidae, которые включают 6 и 5 видов, соответственно. Это составляет 40,7% от всех зарегистрированных у млекопитающих видов трематод.



Семейства Fasciolidae и Echinostomatidae включают по 3 вида, Dicrocoeliidae и Plagiorchidae – по 2, а остальные 6 семейств - по одному виду.

Самое богатое по родовому разнообразию является семейство Paramphistomatidae, включающее 4 рода (Paramphistomum, Liorchis, Caliciphoron, Cotylophoron). Шесть видов трематод, относящихся к семейству Brachylaemidae, объединяются в двух родах (Brachylaemus, Hasstilesia), а 3 вида семейства Echinostomatidae относятся к 3 различным родам (Echinostoma, Echinochasmus, Mesorchis).

Из 12 семейств сосальщиков строго специфичными для млекопитающих являются шесть (Fasciolidae, Paramphistomatidae, Gastrothylacidae, Mesotretidae, Alariidae и Schistosomatidae), а остальные встречаются у широкого круга хозяев различных классов позвоночных.

Окончательными хозяевами трематод среди млекопитающих являются представители 6 отрядов: рукокрылые (Chiroptera), хищные (Carnivora), непарнокопытные (Perissodactyla), парнокопытные (Artiodactyla), грызуны (Rodentia) и зайцеобразные (Lagomorpha).

Нами проанализирована гостальная специфичность мариты трематод к различным экологическим группам хозяев. Широко она проявляется у видов семейства Echinostomatidae, где их хозяевами представлены 12 отрядов позвоночных Узбекистана. Трематоды семейств Brachylaimidae и Prosthogonimidae специфичны для 8 отрядов позвоночных; а виды семейств Dicrocoeliidae – для 7; Strigeidae, Diplostomidae, Plagiorchidae и Cyclocoelidae – для 6; Notocotylidae, Bilharziellidae и Vucephalidae – для 5; Opisthorchidae, Eucotylidae, Leucochloridiidae и Schistosomatidae – для 4; Gorgoderidae, Allocreadiidae и Heterophyidae – для 3, а виды семейств Bunoderidae, Clinostomatidae и Monorchidae специфичны для 2 отрядов позвоночных. Трематоды остальных 14 семейств проявляют узкую специфичность по отношению к дефинитивным хозяевам. Высокая степень гостальной специфичности трематод свидетельствует о длительной сопряженной их эволюции с хозяевами. Знание механизмов проявления специфичности способствует оптимизации методов и средств профилактики инвазии.

Рассматриваем вопросы о связях фауны трематод с различными группами позвоночных-хозяев. Так, из семейства Gorgoderidae 7 видов паразитируют у амфибий и 2 – у рептилий; семейства Diplodiscidae – по одному виду у амфибий и рептилий; семейства Echinostomatidae – 3 у рыб, 34 – у птиц и 3 – у млекопитающих; семейства Dicrocoelidae – 10 у птиц, 2 – у млекопитающих; семейства Plagiorchidae – 2 вида у амфибий, по одному виду у рептилий и птиц, а у млекопитающих – 2 вида; семейства Notocotylidae – у птиц – 7 видов и у млекопитающих – 1 вид; семейства Brachylaemidae – у птиц и млекопитающих по 6 видов.

Таким образом, отдельные классы позвоночных имеют общие роды и семейства трематод. Так например, для классов амфибии и рептилии, а также для птиц и млекопитающих имеются общие роды. Иногда встречаются общие виды у разных классов позвоночных. По всей вероятности, в процессе эволюции трематоды приспособились к паразитированию в организме различных экологических групп позвоночных, что и способствовало их широкому расселению.

Как показали результаты исследований, количественное соотношение трематод позвоночных превалирует в северо-восточном регионе, где зарегистрировано 128 видов, северо-западном – 70, центральном и восточном регионах – по 31 и в южном – 27 видов. В каждом регионе уделено особое внимание составу доминирующих видов (табл.2).

*Таблица 2. Распределение трематод позвоночных по регионам Узбекистана*

№	Регионы Узбекистана	Трематоды	
		Количество	в %
1	Северо-восточный	128	68,8
2	Северо-западный	70	37,6
3	Центральный	31	16,6
4	Восточный	31	16,6
5	Южный	27	14,5

На основании изложенного, можно сделать вывод о том, что формирование трематодофауны животных определённой территории тесно связано с историей образования её ландшафтов и климата, конкретной местности и ее обитателей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время известно более 5000 видов трематод [11, 17], присущих различным экологическим группам позвоночных наземных, пресноводных и морских экосистем. Следовательно, трематод мы рассматриваем в качестве основных компонентов биологического разнообразия фауны различных биогеоценозов. Паразитируя во всех органах и системах домашних, сельскохозяйственных и охотничье-промысловых животных, вызывают серьезные заболевания, а в отдельных регионах наносят ощутимый социально-экономический ущерб. Комплексные исследования трематод и их влияние на популяции хозяев представляют определенный интерес для разработки научных основ профилактики и меры борьбы с соответствующими трематодозами животных.

Большая часть видов трематод экологически связана только с позвоночными отдельных групп. Следовательно, трематоды позвоночных Узбекистана распределены между водными и наземными группами животных. При этом 60,7% видов отмечено у птиц, 15,6% – рыб, 14,5% – млекопитающих, 7,5% – амфибий и 1,6% – у рептилий.

На современном этапе, как показали результаты исследований, количественное отношение трематод позвоночных превалирует в северо-восточном регионе Узбекистана, где зарегистрировано 128 видов; северо-западном – 70; центральном и восточном регионах – по 31 виду и в южном регионе – 27 видов. Виды *Orientocreadium siluri*, *Fasciola gigantica*, *Plagiorchis vespertilionis*, *Prosthogonimus ovatus*, *P.cuneatus*, *Alaria alata*, *Diplostomum spathaceum* и *Brachylaemus aequans* встречаются во всех регионах Узбекистана. Трематоды *Fasciola hepatica*, *Echinostoma revolutum*, *E.paraulum*, *Paramphistomum ichikawai*, *Gastrothylax crumenifer*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Tylodelphys clavata* и *Notocotylus attenuatus* встречаются в четырех регионах республики; *Phyllodistomum elongatum*, *Asymphylodora kubanicum*, *Echinostoma robustum*, *Plagiorchis elegans*, *Calicophoron calicophorum*, *Bolboforus confusus*, *Posthodiplostomum brevicaudatum*, *Tetracotyle sogdiana* и *Sanguinocola inermis* – в трех регионах. Двадцать семь видов трематод встречаются в двух регионах, а остальные 134 – в одном из пяти регионов республики.

Борьба с трематодозами требует четкого определения ее стратегии и тактики и должна проводиться на основе знаний особенностей биологии возбудителей, экологии их промежуточных и окончательных хозяев. В этом немаловажное значение имеют пути циркуляции возбудителей в природе, их биоценотические связи с хозяевами и роль различных хозяев в поддержании очагов и напряженности заболеваний.

Пастбищная профилактика трематодозов – важное звено в сохранении поголовья сельскохозяйственных животных и в повышении их продуктивности. Знание механизмов функционирования эпизоотического и эпидемиологического процессов позволяют оптимизировать сроки проведения профилактических мероприятий в различных биогеоценозах Узбекистана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов Д.А., Исакова Д.Т., Дадаев С., Меркутов Е.И., Кожабаяев М.К. Экология трематод позвоночных фауны Узбекистана // *Узбекский биологический журнал*. – Ташкент, 1991. – №3. – С. 48-52.
2. Аннаев Дж. Гельминты пресмыкающихся Туркменистана. – Ашгабад: Ўлым, 1992. – 224 с.
3. Боргаренко Л.Ф. Гельминты птиц Таджикистана. Трематоды. Книга 2. – Душанбе: Дониш, 1984. – 210 с.
4. Боев С.Н., Соколова И.Б., Панин В.Я. Гельминты копытных животных Казахстана. –Алма-Ата, 1962. – Т. I. – 377 с.
5. Демидов С.С. Гельминтозы животных: Справочник. -Москва: Агропромиздат, 1987. – 157 с.
6. Ивашкин В.М., Мухамадиев С.А. Определитель гельминтов крупного рогатого скота. – М.:Наука, 1981. – 259 с.

7. Ивашкин В.М., Орипов А.О., Сонин М.Д. Определитель гельминтов мелкого рогатого скота. – М.:Наука, 1989. – 255 с.
8. Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1971. – 532 с.
9. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. – Москва: Наука, 1980. – 280 с.
10. Скрыбин К.И. Методы полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая и человека. – Москва: 1-го МГУ, 1928. – 45 с.
11. Спасский А.А. О таксономическом статусе трематод // Систематика, таксономия и фауна паразитов. – М., 1996. – С.113-114.
12. Султанов М.А. Гельминты домашних и охотничье-промысловых птиц Узбекистана. – Ташкент: Изд.АН УзССР, 1963. – 467 с.
13. Токобаев М.М. Чибиченко Н.Т. Трематоды фауны Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1978. – 233 с.
14. Уразбаев А. Паразиты рыб в прудах Каракалпакии.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 1973. – 32 с.
15. Шакарбоев Э.Б. Трематоды позвоночных Узбекистана (видовой состав, пути циркуляции и эколого-биологические особенности).: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Ташкент, 2009. – 38 с.
16. Шарпило В.П. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР (систематика, хорология, биология). – Киев: Наукова Думка, 1976. – 287 с.
17. Gibson D.I. Keys to the Trematoda. Vol.1. – London, UK, 2002. – 540 p.

УДК:576.858.8

## **OBTAINING A CLONA OF «NEETHLING-RIBSP/C7 ATTENUATED LUMPY SCIN DISEASE VIRUS**

*N. Aubakir<sup>1</sup>, Y. Karmyshova<sup>2</sup>, M. Orynbaev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Research Institute for Biological Safety Problems, Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Kyrgyzstan,*

## **ПОЛУЧЕНИЕ КЛОНА NEETHLING-RIBSP/C7 АТТЕНУИРОВАННОГО ВИРУСА НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА**

*Н.А. Эубәкір<sup>1</sup>, Ү.Ж. Кармышова<sup>2</sup>, М.Б. Орынбаев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*РГП Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности МЗ РК,*

<sup>2</sup>*Кыргызский государственный университет им.И.Арабаева, Кыргызстан,*

## **АТТЕНУИРЛЕНГЕН НОДУЛЯРДЫК ДЕРМАТИТ ВИРУСУНУН «NEETHLING-RIBSP/C7» КЛОНУН АЛУУ**

*Н.А. Эубәкір<sup>1</sup>, Ү.Ж. Кармышова<sup>2</sup>, М.Б. Орынбаев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*РГП биологиялык коопсуздук проблемаларын илимий-изилдөө институту, Казакстан*

<sup>2</sup>*И.Арабаев ат. Кыргыз мамлекеттик институту*

*nurdos.aubakirov@mail.ru, umut\_kj@mail.ru*

**Abstract.** The aim of this study was to obtain a harmless clone of the attenuated strain «Neethling-RIBSP» lumpy skin disease virus. To achieve this goal, the attenuated strain «Neethling-RIBSP» was cloned by the method of limiting dilutions. In the subsequent selection of clones used the reaction of plaque formation. As a result of cloning, 9 clones of the «Neethling-RIBSP» strain of Lumpy Dermatitis Virus were obtained. Growth characteristics of clones of the «Neethling-RIBSP» strain of lumpy skin disease virus were determined by infecting the cells of the culture of the testicular lambs (TU).

Studies have shown that out of 9 clones obtained, only 4 had pronounced cultural properties and accumulated in TU cell culture in titers of 5.5-6.0 lg TCID<sub>50</sub>/cm<sup>3</sup>. The remaining 5 clones replicated poorly in TU cell culture. To determine the least areactogenic clone of the attenuated Neethling-RIBSP strain, animals were vaccinated with each clone intradermally in dilutions from 10<sup>-1</sup> to 10<sup>-6</sup> and 5 animals subcutaneously in a field dose. Studies have shown that both with subcutaneous and intradermal administration of the Neethling-RIBSP/C7 clone, the experimental animals remained clinically healthy, the body temperature of the experimental animals was within the physiological norm, and no local reactions were noted at the injection site.

**Key words:** virus, clone, lumpy skin disease, harmlessness, vaccination, cattle.

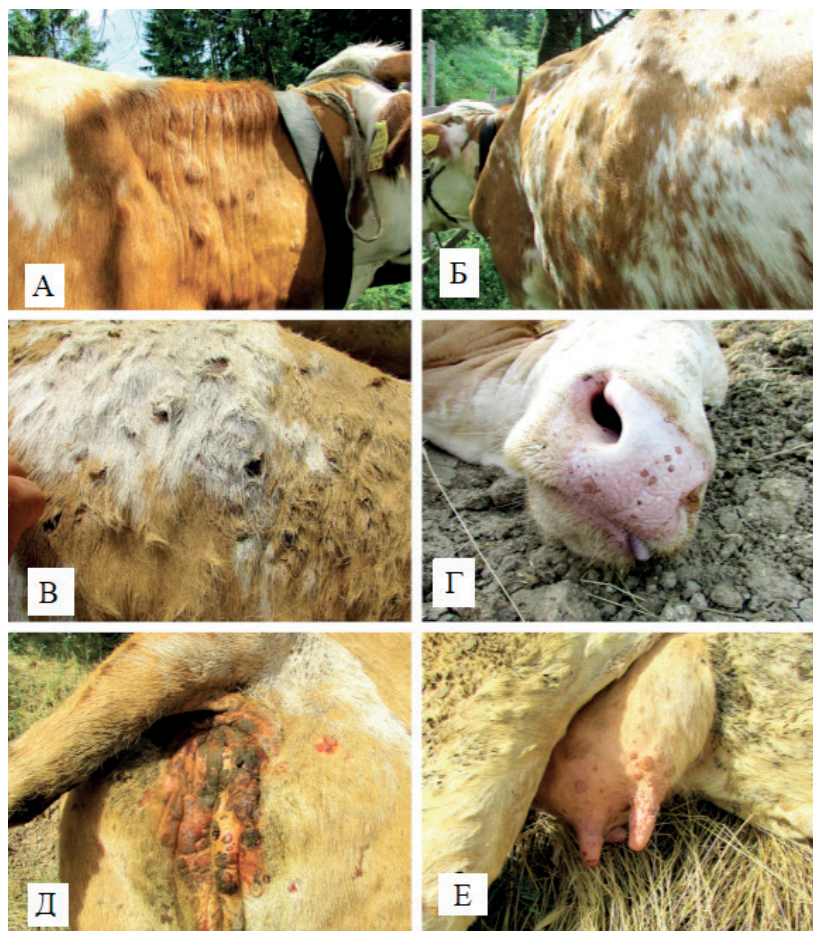
**Аннотация.** Целью настоящих исследований являлось получение безвредного клона аттенуированного штамма «Neethling-RIBSP» вируса нодулярного дерматита. Для достижения поставленной цели было проведено клонирование аттенуированного штамма «Neethling-RIBSP» методом предельных разведений. При последующем отборе клонов использовали реакцию бляшкообразования. В результате клонирования получили 9 клонов штамма «Neethling-RIBSP» вируса нодулярного дерматита. Ростовые характеристики клонов штамма «Neethling-RIBSP» вируса нодулярного дерматита определяли путем инфицирования клеток культуры теститкулы ягнят (ТЯ). Исследования показали, что из полученных 9 клонов только 4 обладали выраженными культуральными свойствами и накапливались в культуре клеток ТЯ в титрах 5,5-6,0 lg TCID<sub>50</sub>/cm<sup>3</sup>. Остальные 5 клонов плохо реплицировались в культуре клеток ТЯ. Для определения наименее ареактогенного клона аттенуированного штамма «Neethling-RIBSP» каждым клоном вакцинировали животных внутрикожно в разведениях с 10<sup>-1</sup> по 10<sup>-6</sup> и по 5 животных подкожно в полевой дозе. Проведенными исследованиями было показано, что как при подкожном, так при внутрикожном введении клона Neethling-RIBSP/C7 опытные животные оставались клинически здоровыми, температура тела опытных животных была в пределах физиологической нормы, на месте введения вакцины местных реакций отмечено не было.

**Ключевые слова:** вирус, клон, нодулярный дерматит, безвредность, вакцинация, крупный рогатый скот.

**Аннотация.** Бул изилдөөнүн максаты тери оорусунун Neethling-RIBSP аттенуацияланган штаммынын зыянсыз клонун алуу болгон. Бул максатка жетүү үчүн Neethling-RIBSP аттенуацияланган штамм чектүү суюлтуу ыкмасы менен клондолгон. Клондорду кийинки тандоодо кесек (бляшка) пайда болуу реакциясы колдонулат. Клондоштуруунун натыйжасында Neethling-RIBSP штаммынын 9 клону, нодулярдык дерматит вирусу алынды. Нодулярдык тери оорусунун вирусунун Neethling-RIBSP штаммынын клондорунун өсүү мүнөздөмөлөрү козулардын уругунун (КУ) культура клеткаларын инфицириялоо жолу менен аныкталган. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, алынган 9 клондун ичинен төртөө гана ачык культуралык касиеттерге ээ жана 5,5-6,0 lg TCID<sub>50</sub>/cm<sup>3</sup> титрде TU клетка культурасында топтолгон. Калган 5 клон TU клетка культурасында начар репликацияланган. Аттенуацияланган Neethling-RIBSP штаммынын эң аз арактогендик клонун аныктоо үчүн жаныбарлар ар бир клон менен тери ичине 10<sup>-1</sup> ден 10<sup>-6</sup> га чейинки суюлтууларда жана 5 жаныбарга талаа дозада тери астына вакцинацияланган. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, Neethling-RIBSP/C7 клонун тери астына жана териге киргизүүдө эксперименттик жаныбарлар клиникалык жактан дени сак бойдон калган, эксперименттик жаныбарлардын дене температурасы физиологиялык нормада болгон жана инъекция болгон жерде жергиликтүү реакциялар байкалган эмес.

**Негизги сөздөр:** вирус, клон, нодулярдык тери оорусу, зыянсыздык, эмдөө, бодо мал.

Nodular dermatitis is a disease of cattle characterized by fever, damage to the eye, lymph system, mucous membranes of the respiratory tract and gastrointestinal tract, swelling of subcutaneous tissue, as well as internal organs, the formation of dermatological nodes [1,5]. In recent years, nodular dermatitis of cattle has become widespread and causes enormous damage to animal husbandry in many countries of the world. The disease is registered in many countries of the world, including Kazakhstan. The only way to successfully control diseases is rapid and effective diagnosis and vaccination.



*Figure 1. Macroscopic view of skin lesions in cattle caused by ND; A - nodules on the neck; B - nodules on the body; B - ulcer-like nodules on the trunk; D - necrotic plaques on the muzzle; D - limited necrotic plaques on the vulva; E - limited necrotic plaques on the udder.*

In the coming decades, the proportion of vaccine prophylaxis in the framework of the implementation of the policy – achieving health for all will continuously increase.

The world's existing vaccines for the prevention of lumpy skin disease are mainly presented from live homologous and heterologous strains. Due to the close genetic relationship, there is evidence of the use of heterologous vaccine strains for the prevention of lumpy skin disease in cattle [3,4]. Nevertheless, data on recent outbreaks show that the use of heterologous vaccine strains in the fight against lumpy skin disease is not a fully justified measure.

Therefore, despite the existing vaccines in the world and efforts to eliminate lumpy skin disease, the question of finding new, more effective vaccines that can be differentiated from the wild virus, can be quickly developed and easily produced in the region remains open [8].

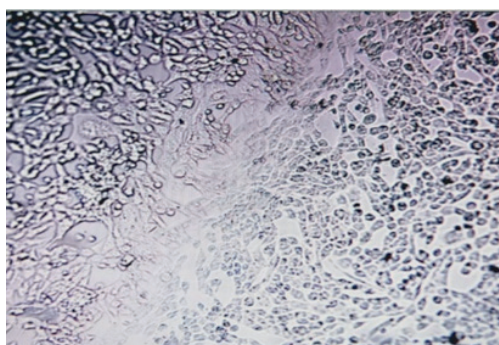
Undoubtedly, live attenuated vaccines are the most successful, due to the replication of the vaccine strain in the macroorganism, which provides a greater probability of launching cellular and humoral links. But, unfortunately, contact with a weakened immune system, occasionally, can lead to reactivation of the virulent properties of the vaccine strain, so the importance of studying the reversible properties for several passages is high [6,7]. The study showed that the attenuated virus is not transmitted from an immunized animal and is not released into the environment.

In 2018, RIBSP employees obtained an attenuated strain of Neethling on transplanted and primary trypsinized cell cultures, as well as developing chicken embryos, by means of multiple consecutive and intermittent passages of the epizootic virus «Dermatitis nodulares/2016/Atyrau/KZ» isolated from pathological material from animals that died in 2016 from nodular dermatitis in Atyrau region. RIBSP [2]. Studies have shown that this strain, like all currently existing vaccine strains, causes post-vaccination complications in up to 10% of vaccinated animals. Complications are manifested by the formation of seals of various sizes at the site of administration of the vaccine, a short-term increase

in body temperature. The aim of these studies was to obtain a harmless clone of the attenuated strain «Neethling-RIBSP» of nodular dermatitis virus.

To achieve this goal, the attenuated strain «Neethling-RIBSP» was cloned by the method of marginal dilutions. During the subsequent selection of clones, a plaque formation reaction was used, after which the cultural properties, harmlessness in animals were studied and the genome of the virus was sequenced.

As a result of cloning, we obtained 9 clones of the «Neethling-RIBSP» strain of nodular dermatitis virus. The growth characteristics of clones of the «Neethling-RIBSP» strain of nodular dermatitis virus were determined by infecting cells of lambs testicle culture. Studies have shown that out of the 9 clones obtained, only 4 had pronounced cultural properties and accumulated in the culture of lamb testicle cells in the titers of 5.5-6.0 lg TCD50/cm<sup>3</sup>. The remaining 5 clones were poorly replicated in the culture of CHA cells. The clones Neethling-RIBSP/C1, Neethling-RIBSP/C4, Neethling-RIBSP/C5, Neethling-RIBSP/C7 were selected for further animal harmlessness studies.



*Figure 2. Almost completely destroyed TC monolayer, character ny for 6-7 days of action of the virus «Neethling-RIBSP / C7».*

To determine the least areactogenic clone of the attenuated strain «Neethling-RIBSP», each clone was vaccinated with animals intradermally in dilutions from 10<sup>-1</sup> to 10<sup>-6</sup> and 3 animals subcutaneously in a field dose. Vaccinated animals were monitored on a daily clinical basis. The conducted studies showed that both subcutaneous and intradermal administration of the Neethling-RIBSP/C7 clone, experimental animals remained clinically healthy, the body temperature of experimental animals was within the physiological norm, no local reactions were noted at the site of vaccine administration. The remaining three clones with their subcutaneous and intradermal administration caused the formation of swellings at the injection site up to 20 cm in size in experimental animals, as well as a short-term increase in body temperature.

Genome-wide sequencing of the resulting areactogenic clone Neethling-RIBSP/C7 showed that it has an additional 3 deletions in the LD007 gene encoding the ankyrin repeat protein, with the loss of fragments of 3, 2 and 4 nucleotides.

Thus, as a result of the conducted studies, an areactogenic completely harmless clone of Neethling-RIBSP/C7 was obtained from the attenuated strain «Neethling-RIBSP» by the method of marginal dilutions, suitable for the specific prevention of nodular dermatitis of cattle.

## REFERENCES

1. Kitching R. Vaccines for lumpy skin disease, sheep pox and goat pox. Dev Biol (Basel) 2003. – 114 – P.16-17.
2. Orynbayev MB, Nissanova RK, Argimbayeva TU, Zakarya KD, Myrzakhmetova BS, Melisbek AM, Barmak SM, Issabek AU, Nakhanov AK, Shevtsov A, Kozhabergenov NS, Sultankulova KT. 2020. Genomic sequence of the new attenuated vaccine strain Neethling-RIBSP of the lumpy skin disease virus. Microbiol Resour Announc 9:e00318-20. <https://doi.org/10.1128/MRA.00318-20>.

3. Milovanović, M., Dietze, K., Milićević, V. et al. Humoral immune response to repeated lumpy skin disease virus vaccination and performance of serological tests. BMC Vet Res 15, 80 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1831-y>

4. A. Gelagay, A. Yebeyen, T. Tesfaye, N. Haileleul, G. Esayas. Lumpy Skin Disease: Preliminary vaccine efficacy assessment and overview on outbreak impact in dairy cattle at Debrezeit, central Ethiopia. Antiviral research. 2013. DOI: 10.1016/j.antiviral.2013.02.008.

5. Al-Salihi, Karima. Lumpy Skin disease: Review of literature. 2014. Mirror res.vet.e-ISSN 2307-8073. – 3. – P.6-23.

6. Tuppurainen, E., Alexandrov, T. & Beltrán-Alcrudo, D. 2017. Lumpy skin disease field manual – A manual for veterinarians. FAO Animal Production and Health Manual No. 20. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – 60 p.

7. Lee, N.-H., Lee, J.-A., Park, S.-Y., Song, C.-S., Choi, I.-S. & Lee, J.-B. (2012). Обзор разработки и исследования вакцин для промышленных животных в Корее. Клинические и экспериментальные исследования вакцин, 1 (1), 18. <https://doi.org/10.7774/cevr.2012.1.1.18>

8. Babiuk, Shawn. (2018). Treatment of Lumpy Skin Disease. 10.1007/978-3-319-92411-3\_17.

9. Mathijs E., Vandenbussche F., Haegeman A., Nthangeni B., Van Borm S. and De Clercq K. Complete Genome Sequences of the Neethling-like Lumpy Skin Disease Virus Strains from Three Commercial Live Attenuated Vaccines. // Genome Announc. – 2016. – Vol. 4(6): e01255-16. doi:10.1128/genomeA.01255-16

**Әубәкір Нурдос Аманжанұлы**, РГП Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, МЗ РК, пгт. Гвардейский, Кордайский район, Жамбылская область, 080409, Казахстан, магистр биологии КГУ им.И.Арабаева.

**Кармышова Умутбүбү Жолдошевна**, Кыргызский Государственный университет им. И.Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, кандидат биологических наук, и.о.доцент.

**Орынбаев Мухит Бармакович**, РГП Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, МЗ РК, пгт. Гвардейский, Кордайский район, Жамбылская область, 080409, Республика Казахстан, кандидат ветеринарных наук, профессор, член-корр.НАН РК.

**Әубәкір Нурдос Аманжанұлы**, РГП биологиялык коопсуздук проблемаларын илимий-изилдөө институту, Гвардейский шаарчасы, Кордай району, Казакстан жана И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, магистранты.

**Кармышова Умутбүбү Жолдошевна**,

И.Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, биол. илим. канд., доц. м. а. Бишкек шаары, Кыргызстан.

**Орынбаев Мухит Бармакович**,

РГП биологиялык коопсуздук проблемаларын илимий-изилдөө институту, Гвардейский шаарчасы, Кордай району, Казакстан, вет.илим. канд., проф., Казакстан Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын мүчө-корреспонденти, Казакстан, Гвардейский шаарчасы.

**Nurdos Aubakir**, Republican State Enterprise Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, town. Gvardeisky, Kordai district, Zhambyl region, 080409, Kazakhstan, Master of Biology, KSU named after I. Arabaev. nurdos.aubakirov@mail.ru

**Umutbubu Karmyshova**, Kyrgyz State University named after I. Arabaeva, Bishkek, Kyrgyzstan, Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor. umut\_kj@mail.ru

**Mukhit Orynbaev**, Republican State Enterprise Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, town. Guards, Kordai district, Zhambyl region, 080409, Republic of Kazakhstan, candidate of veterinary sciences, professor, corresponding member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

## ПАРАЗИТЫ РЫБ ГОРНОЙ ЗОНЫ РЕКИ Чу

*Б.Т. Кылжырова, Д.У. Карабекова*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье представлен эколого-фаунистический анализ паразитов рыб (моногенеи, трематоды, нематоды, скребни), обитающих в горной зоне реки Чу.

**Ключевые слова:** фауна, гельминты, моногенеи, трематоды, цестоды, скребни, рыбы

## ЧУ ДАРЫЯСЫНЫН ТОО ЗОНАСЫНДАГЫ БАЛЫКТАРДЫН МИТЕЛЕРИ

*Б. Т. Кылжырова, Д.У. Карабекова*

*Биология институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада Чүй дарыясынын тоолуу зонасында жашаган балыктардын мите курттарына (моногендер, трематоддор, нематоддор, скребнийлер) экологиялык жана фаунисттик талдоо берилген.

**Негизги сөздөр:** фауна, гельминттер, моногенеялар, трематоддор, цестоддор, скребнийлер, балыктар.

## PARASITES OF FISH OF THE MOUNTAIN ZONE OF THE R.CHU

*Kylzhirova B. Karabekova. D.*

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

*E-mail: k.baku1984@mail.ru. karabekova.bpi@mail.ru*

**Annotation:** The article presents an ecological and faunistic analysis of fish parasites (monogens, trematodes, nematodes, acanthocephalans) living in the mountain zone of the Chu River.

**Keywords:** Fauna, helminths, monogenea, trematodes, cestodes, nematodes, fish

Чу – одна из крупнейших рек в Средней Азии, проходящая по территориям Кыргызстана и Казахстана. Общая протяженность ее равна 1156 км, площадь бассейна составляет 67 тыс. кв. км. Свои истоки (Суек, Каракол, Кызарт, Кара-Куджур, Туюк, Джоон-Арык) она берёт высоко в горах Тянь-Шаня, на высоте 4500 м над ур. м. в вечных ледниках и выходит на просторы Чуйской долины, теряясь в песках пустыни Муюн-Кум. И.Ф. Овчинникова по эколого-географическим условиям делит течение р. Чу на четыре зоны: 1) горную – от впадения притока Кара-Куджур до Боомского ущелья; 2) предгорно-долинную – от впадения притока Б. Кемин до с. Васильевка; 3) степную – от с. Васильевка до с. Фурмановка, 4) нижнюю – от с. Фурмановка до низовий. [1, 6]

Горная зона р. Чу по своим гидроэкологическим условиям является типичной для высокогорных рек Тянь-Шаня. Для нее характерно господство низких температур воды, перенасыщение кислородом, огромная механическая сила потока, подвижность грунтов ложа дна, резкие колебания объема сезонного, годового и суточного стока воды. Распределение рыб и соответственно их паразитов определяются этими факторами. Самыми распространенными и обязательными представителями ихтиофауны истоков р. Чу, как и в других реках Тянь-Шаня, являются тибетский голец (*Nemahilus stolickai*) и чешуйчатый осман (*Diptynus gumpogaster*), а при выходе в Кочкорскую долину и по Боому чешуйчатый осман постепенно сменяется голым османом (*Dyptichus dybowskii*), встречаются иссыккульский гольян (*Phoxinus issikulensis*) и серый голец (*Nemachilus dorsalis*). Ниже по течению, в районе Орто-Токойского водохранилища, появляется обыкновенная маринка (*Schizothorax intermedius*). В горных районах мало видов рыб, поэтому численность встречающихся в них паразитов невелика [1, 2, 4].

Впервые исследования паразитов рыб в реке Чу начаты И.Е. Быховской-Павловской, Б.Е. Быховским [2]. Позже в верховьях и предгорно-долинных зонах р. Чу фауна паразитов рыб исследована Д.У. Карабековой, Ш.М. Асылбаевой [3, 4, 7]. Паразитофауна рыб низовьев р. Чу приводится в работах А.И. Агаповой, А.П. Максимовой, Е.В. Гвоздева. Однако паразиты рыб в верховьях горных и предгорных районов почти не изучались.



**Материал и методика:** наши исследования в верхних зонах проводились с 2008 по 2011гг. в притоках Кара-Куджур, Толок, Джоон- Арык, Кочкор.

За время исследований отловлено и осмотрено 173 экз. рыб: тибетский голец (*Nemahilus stoliczkaei*) – 156 экз., чешуйчатый осман (*Diptynus gymnogaster*) – 17 экз (табл.1). Отлов рыб проводился сачком, мордушкой и сетью. Для паразитологических исследований использовали свежее отловленную и фиксированную рыбу. Проводили внешний осмотр, исследовали слизь с поверхности тела, срезанные плавники, глаза, жабры и внутренние органы. Выявление гельминтов осуществлялось с помощью бинокулярных микроскопов МБС-1 и МБС-9. При изготовлении постоянных препаратов моногеней заключались в глицерин-желатин. Трематод и цестод после отмычки фиксировали 70%-ным спиртом, нематод в жидкости Барбагалло и просветляли в молочной кислоте. Из собранного материала изготовлено 85 постоянных препаратов. Определение паразитов проводили под микроскопами Ampleval, Ergoval. При сборе и обработке материалов применяли общепринятые методики [7, 8, 9].

**Результаты исследований.** При изучении гельминтофауны горной зоны реки Чу выделены следующие группы гельминтов: моногеней (8 видов), трематоды (5 видов), нематоды (1 вид) и акантоцефалы (1 вид). Зараженность рыб гельминтами составила 84,4% (табл.1).

**Таблица1**

**Зараженность паразитами рыб горной зоны р.Чу**

№	Притоки р.Чу	Хозяева			Паразиты							
		Исследовано (экз)	Заражено (экз)	ЭИ %	Monogenea		Trematoda		Nematoda		Acanthocephala	
					ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ	ЭИ %	ИИ
1	Кара-Куджур	69	52	75,4	72,5	1-20	46,1	1-18	69,5	1-10	88,5	1-9
2	Толок	14	14	100	92,1	1-17	57,2	1-12	28,6	1-8	28,6	1-4
3	Джоон-Арык	42	40	95,2	23,9	1-9	66,7	2-30	90,2	3-20	28,5	1-20
4	Кочкор	48	40	83,3	79,1	1-14	58,4	1-19	31,2	1-6	12,5	1-12
	Того	173	146	84,4	67	1-20	57	2-30	65	3-20	40	1-20

У обследованных рыб фауна моногеней состоит из 8 видов 2 родов: *Dactylogyrus*, *Gyrodactylus*. Доминируют представители рода гиродактилид – 5 видов (69,9%) и дактилогирид – 3 вида (96,6%). Наиболее богатая фауна паразитов оказалась у голецов – 10 видов, а у османа – 4 вида. Распределение моногеней неравномерное: в истоках Кара-Куджура – 3, Толока – 7, Джоон-Арыка – 7, Кочкора – 6 видов. Наиболее часто у голецов встречались: *Dactylogyrus meridionalis*, *Gyrodactylus nemachili*, *G. paranemahilis*, *G. pseudonemachilis*.

***Dactylogyrus meridionalis*** – специфичный паразит вьюновых из семейства дактилогирид. Локализуется на жабрах пятнистого губача, серого, тибетского и северцова голецов.

***Gyrodactylus nemachili*, *G. paranemahilis*, *G. pseudonemachilis*** – эти черви из семейства гиродактилогирид. Они паразитируют на коже, плавниках, реже на жабрах рыб. Это также специфичные паразиты серого и тибетского гольца. Характерны для горных и предгорных водоемов.

А у османа чаще всего обнаруживались ***D. drjagini*, *D. simplex*** – это специфичные для него паразиты, которые локализуется на жаберных лепестках.

Таблица 2

## Видовой состав паразитов рыб горной зоны р.Чу

№	Паразиты	Хозяева	Кара-Куджур	Толок	Джоон-Арык	Кочкор
		Monogenea				
1	<i>Dactylogyrus meridionalis</i>	тибетский голец	+	+	+	+
2	<i>D. drjagini</i>	чешуйчатый осман		+	+	+
3	<i>D. simplex</i>	-\\-осман		+	+	+
4	<i>Gyrodactylus paranemahilis</i>	тибетский голец	+	+	+	+
5	<i>G. nemachili</i>	-\\-голец		+	+	+
6	<i>G. pseudonemachili</i>	-\\-голец	+	+	+	+
7	<i>G.viclnus</i>	-\\-осман		+		
8	<i>G.montanus</i>	-\\-осман			+	
Trematoda						
9	<i>Allocreadium transversal</i>	-\\-голец	+			+
10	<i>A.isporum</i>	-\\-осман				+
11	<i>Diplostomum rutilе</i>	-\\-голец	+	+	+	+
12	<i>D.sp</i>	-\\-голец	+	+	+	+
13	<i>D.tiladelfa</i>	-\\-голец				+
Nematoda						
14	<i>Rhabdochona ergensi</i>	-\\-голец	+	+	+	+
Acanthocephala						
15	<i>Neochinorkynchus rutilе</i>	-\\-голец	+	+	+	+
ИТОГО			8	11	11	13

На втором месте по встречаемости гельминтов стоят трематоды, состоящие из 5 видов 2 родов *Allocreadium*, *Diplostomum*. Из трематод доминируют глазные паразиты (диплостомы) – 3 вида (28,4%) и кишечные гельминты (*allocreadium*) – 2 вида (20,9%). Распределение трематод в истоках р.Чу также неравномерное: Кара-Куджуре – 3, Толоке – 2, Джоон-Арыке – 2, Кочкоре – 5 видов (табл.2). Наиболее часто у голец встречаются *Diplostomum rutilе*, *Allocreadium transversal*.

*Diplostomum rutilе* – широко распространённый вид, ранее была выявлена высокая зараженность им прудовых хозяйств Кыргызстана [7]. Нами зарегистрирован также на всех участках горной зоны р.Чу. У голец локализуется в глазах.

*Allocreadium transversal* – этот вид ранее встречался в оз. Иссык-Куль у иссык-кульский маринки и голого османа [5]. Нами обнаружен в районе Кара-Куджур и Кочкор в кишечнике у тибетских голец.

Представители классов нематода (*Rhabdochona ergensi*, 108,7%) и акантоцефала (*Neochinorkynchus rutilе*, 215,1%) встречались по 1 виду.

*Rhabdochona ergensi* – рода *Rhabdochona*, характерный представитель Нагорно-Азиатской фауны рыб. Нами зарегистрирован во всех притоках (Кара-Куджур, Толок, Джоон-Арык и Кочкор) по 1-4 экз. в кишечнике у тибетских голец.

*Neochinorkynchus rutilе* – из рода *Neoechinorhynchus*, мы находили этих червей по 5-10 особей у тибетского гольца по всему горному поясу реки Чу. Встречаясь в большом количестве, они могут вызывать заболевания рыб с характерными клиническими признаками: отставанием в росте, развитии и даже гибелью.

Таким образом, паразиты, обитающие в верхних зонах рек, так же, как и их хозяева, хорошо адаптированы к обитанию в местных условиях и в процессе длительной эволюции выработали приспособления к размножению и существованию в быстротекущих реках с низкой температурой воды [3]. На горных участках р. Чу зараженность рыб паразитами невысокая, и поэтому существенного влияния они на своих хозяев не оказывают.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пивнев. И.А. Рыбы бассейнов рек Чу и Талас. Фрунзе: Илим, 1985. – С 7-11.
2. Быховский. Б.Е. Моногенетические сосальщики рыб реки Чу // ТР.Кирг. комплексн. экспедиции. – 1936. – Т. 3, вып.1. – Рыбное хозяйство Киргизской ССР. – С 245-275.
3. Карабекова.Д.У, Кылжырова.Б.Т. Моногенеи рыб верховьев рек Северного Кыргызстана // Исследования живой природы Кыргызстана, 2011. №1 – С 31-33
4. Карабекова. Д.У. Современное состояние моногеней(Monogenea)рек бассейна озера Иссык-Куль // Исследования живой природы Кыргызстана, 2016. №1 – С 14-15
5. Иксанов К.И. Распространение гельминтов рыб по акватории озера Иссык-Куль // Гельминтол. исслед. в Киргизии. – Фрунзе, 1971. – С. 60-62.
6. Карабекова.Д.У, Кылжырова.Б.Т. Зараженность рыб гельминтами Ала-Арчинского водохранилища// Исследования живой природы Кыргызстана, 2022. №2 – С 29-31
7. Асылбаева.Ш.М, Шарипов.С.Ш, Шигин.А.А. DIPLOSTOMUM RUTILI как возбудитель диплостомозов прудовых рыб тепловодных хозяйствах //Душанбе, 1988 – С 59-60
8. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – Москва: Колос,1984. – 208с.
9. Гусева А.В. Методика сбора и обработки материалов по моногенейм, паразитирующим у рыб. – Л.: Наука, 1983. – 47с.
10. Шигин.А.А.Трематоды фауны СССР. – Москва: Наука, 1986. – 239с

УДК 631. 531.

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ ШРЕНКА В РАЗНОВОЗРАСТНОМ ЛЕСУ ПРИ ИССЫККУЛЬЯ

*Л.И.Иванченко*

*Научно-производственный центр исследования лесов им. П. А. Гана Института биологии НАН КР, Бишкек.*

## ЫСЫК – КӨЛ ОБЛАСТЫНЫН АР КАНДАЙ КУРАКТАГЫ ТОКОЮНДА ШРЕНК КАРАГАЙЫНЫН ЖАҢЫЛАНУУСУ

*Л.И.Иванченко*

*КР УИА Биология институтунун П.А.Ган атындагы токой изилдөө илимий-өндүрүштүк борбору, Бишкек*

## RENOVATION OF THE SCHRENK SPRUCE IN THE UNEVEN-AGED FOREST OF THE ISSYK-KUL REGION

*L.I. Ivanshenko*

*Scientific and production Center for Forest Research P.A.Gan Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема возобновления ели Шренка – прорастание семян, развитие всходов и рост растений в разновозрастном лесу. Влияют такие факторы, как влажность почвогрунта; высота над уровнем моря; подстилающие-почвообразующие породы; рельеф, мох и травяной покров. Одной из причин отсутствия возобновления ели является зооантропогенная нагрузка, превышающая порог устойчивости елового биоценоза.

**Ключевые слова:** лес, ель, почва, возобновление.

**Аннотация.** Макалада Шренк карагайынын жаңылануу маселеси-уруктардын өнүшү, ар кандай курактагы токойлордо көчөттөрдүн өнүгүшү жана өсүмдүктөрдүн өсүшү каралат.

Жер кыртышынын нымдуулугу; деңиз деңгээлинин бийиктиги; жер бетиндеги топурак түзүүчү тектер; рельеф, мох жана чөп каптоо факторлору таасирин тийгизет. Карагайдын жаңыланбагандыгынын себептеринин бири болуп карагай биоценозунун туруктуулук чегинен ашкан зооантропогендик таптоо саналат.

**Негизги сөздөр:** токой, карагай, топурак, жаңылануу.

**Abstract.** the article deals with the problem of renewal of Schrenk spruce - seed germination, development of seedlings and plant growth in a forest of different ages. Influencing factors such as soil moisture; height above sea level; underlying soil-forming rocks; relief, moss and grass cover. One of the reasons for the lack of spruce renewal is the zooanthropogenic load that exceeds the stability threshold of the spruce biocenosis.

**Key words:** forest, spruce, soil, renewal.

Охрана природы и рациональное использование природных богатств на сегодняшний день – одна из важных государственных задач.

Леса Северного Кыргызстана образованы в основном елью тянь-шаньской или елью Шренка (*Picea Schrenkiana* F. Et M.). Располагаясь по крутым склонам гор, они имеют большое почвозащитное, водоохранное и водорегулирующее значение. Плохое естественное возобновление вызвало необходимость восстановления еловых лесов искусственным путем и, одновременно, в целях освоения ранее не покрытых лесом площадей, введения пород инорайонного происхождения. Все лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на сохранение и усиление плодородных функций леса.

Наряду со всевозрастающей технической вооруженностью, все большим влиянием на природу возможности самоочищения природных ландшафтов, биологическая возобновляемость даже при современном развитии науки не намного опережает сроки своего протекания в сравнении с тем, что было сотни лет назад. В этом проявляется одно из основных возникших противоречий «человек – природа» [4].

Одним из главных вопросов современной биологической науки является изучение закономерностей поддержания динамического равновесия и устойчивости экосистем, в основе которых лежат взаимоотношения растительного организма и среды обитания.

Обмен веществ и энергии является основой устойчивости природных экосистем, а биологического круговорота – процессы созидания и разрушения органического вещества (рост, отмирание и разложение).

Огромное разнообразие факторов, влияющих на ход естественного возобновления леса, является главной причиной трудностей в определении успешности возобновления ели Шренка, в том числе при проведении постепенных и выборочных рубок. Положительные изменения после санитарных рубок ухода в направлении для поддержания насаждений в удовлетворительном санитарном состоянии, в режиме освещенности и почвенном питании способствуют активации физиологических процессов у деревьев, что позитивно сказывается на продуктивности древостоев. При санитарных рубках из насаждений удаляются деревья сухостойные и усыхающие, ветровальные, буреломные, снеголомные с механическими и биологическими повреждениями до степени отмирания, заселенные стволовыми вредителями, пораженные грибными заболеваниями.

Объект работ расположен в урочище Зиндан, Ак-Суйской Лесной опытной станции (АЛОС).

Состояние естественных насаждений, подверженных воздействию человека и природных факторов: наблюдается чрезмерный выпас скота, в лесных экосистемах ведется сенокосение, сбор ягод, грибов.

Свойства почв определяют возможность произрастания тех или иных древесных или кустарниковых пород, их производительность. В условиях гор решающее значение для производительности лесных насаждений имеет общая мощность почв, степень увлажнения, водопроницаемость, механический состав, накопление и разложение органического вещества, богатство их микроэлементами и подвижными элементами питания.

Большая часть территории пояса еловых лесов сложена кристаллическими породами, меньшая – карбонатными породами и лессовидными отложениями.

На твердых породах (граниты, гнейсы, песчаники) из-за слабой податливости к выветриванию развиваются почвы небольшой мощности. Почвенный слой здесь (мелкоземная часть) редко достигает метровой толщи. Чаще встречаются почвы малой и средней мощности, где коренные породы залегают на глубине 20-40 см для маломощных почв и 60-80 см для среднемощных.

В нижней полосе елового пояса в большинстве своем кислые кристаллические породы и известняки перекрыты глинистыми известковыми сланцами, третичными песчано-глинистыми отложениями и лессовидными суглинками. В средней и особенно верхней полосе граниты и карбонатные горные породы выходят на поверхность. Почвообразование в исследуемом районе происходит в условиях умеренной влажности и при таком температурном режиме, который исключает энергичную гумификацию растительных остатков, а именно в условиях накопления, так называемого грубогумусного органического вещества, чему способствуют прохладное лето и умеренное количество осадков [7].

В поясе еловых лесов Терской-Алатоо почвообразующая порода оказывает существенное влияние на строение и рост древостоев, возобновляемый процесс и характер травянистой растительности.

Объекты работ располагались в средней части лесного пояса (2050 м над ур. м.) урочища Зиндан, где насаждения имеют сомкнутость 0,4-0,5, а возраст древостоев 40-130 лет. Восточная экспозиция склона крутизной до 50° в естественном разновозрастном еловом лесу наблюдается хорошее естественное жизнеспособное возобновление.

Одной из главных лесообразующих пород Кыргызстана является ель Шренка (*Picea Schrenkiana* F. et M.). В дальнейшем ель Шренка\* будет упоминаться, как ель.

Характерные черты морфологического строения развитых здесь горно-лесных темноцветных почв, сформированных на карбонатных грунтах: маломощность (60 см), скелетность, выщелоченность. Отсутствие мощной торфянистой подстилки, достаточное увлажнение, что способствует естественному возобновлению ели.

Травяной покров представлен осокой, костяницей, подмаренником, чиной, коротконожкой, купальницей, недотрогой и др. Травяной покров в сильной степени зависит от сомкнутости крон древостоев. Проективное покрытие около 70-80%.

Вся площадь покрыта моховыми «подушками» с преобладанием осоки. Рельеф неровный – кочкообразный. Смыву мелкозема препятствуют мох и травостой, таким образом выражено его почвозащитное действие.

Немаловажную роль в развитии кислотности играют мхи, повсеместно покрывающие поверхность лесных подстилок под пологом елового леса. Их разложение осуществляется преимущественно грибной флорой, продуцирующей кислые продукты.

Кустарниковый ярус выражен отдельными экземплярами шиповника, жимолости туркестанской, кизильника. Кустарники в ряде случаев способствуют возобновлению ели и выполняют почвозащитную роль.

По своим биологическим и лесоводственным свойствам ель может быть отнесена к жизнестойкой и выносливой древесной породе. Произрастание ели на крутых склонах гор, скалах, осыпях, в контакте со степью на нижней границе, с альпийской растительностью и кобрезиевыми пустошами на верхней границе указывает на ее большую стойкость и пластичность, хорошую приспособляемость к лесорастительным условиям [7].

Заложена почвенный разрез на глубину 60 см. Вскипание от 10% HCL с поверхности.

Малая мощность почвы разреза (60 см), скелетность, выщелоченность карбонатов по всему профилю, рыхлость подстилок под пологом небольшой сомкнутости не препятствует естественному возобновлению ели.

Почва горно-лесная темноцветная, маломощная, выщелоченная, скелетная по всему профилю, среднесуглинистая на элювии коренной породы. На щебневатых, но влажных почвогрунтах.

В данной работе на пробной площади с возобновлением ели уделялось внимание почве, при неравномерном распределении подроста и самосева ели по площади, в основном среди кустарников жизнеспособный подрост высотой 50 см и более.

На пробной площади в верхней части почвенного разреза 0-10 см с увеличением влажности почвогрунта 61,68%, увеличивается и химический состав почвы: углерод 5,56%; гумус 10,21%; фосфор 3,71 мг/100 г почвы; рН почвенного раствора 6,6.

В нижней части почвенного разреза 49-60 см, процент влаги уменьшается, так же, как и химические показатели до 16,31% углерода%; 1,47%, гумуса; 2,62% и фосфора до 0,48 мг/100 г почвы; рН почвенного раствора 8,5. Данные химических свойств этих почв свидетельствуют о благоприятных лесорастительных условиях данного участка.

В соответствии с распределением карбонатов меняется по профилю и реакция почвенного раствора от слабокислой до щелочной реакции почвы (рН 6,6 – 8,5).

Выщелачивание распространилось на глубину 60 см и ниже, среда стала более благоприятная для произрастания хвойных пород и возобновления ели.

Плодородие почв создается не только благодаря богатому химическому составу, но и благоприятному грунтовому увлажнению.

Основными факторами, влияющими на запасы органического углерода и гумуса в почвах, являются: почвенно-растительный покров, разлагающиеся растительные остатки, а также биомасса микроорганизмов, зоофауна и продукты их разложения, землепользование, климатические условия, химический состав исходного материала, величина рН, текстура почвы и рельеф. Почвообразующая роль лесов определяется влиянием на почву составляющих насаждение древесных пород.

На формирование почв большое влияние оказывают почвообразующие (материнские) породы. Формирование почвы происходит при наличии выветривания горных пород. Чем легче поддаются разрушению горные породы, тем больше образуется мелкозема и тем богаче почвы. Степень богатства почвы определяется также минералогическим и химическим составом материнской горной породы.

Парковый характер еловых лесов и изреженность (низкополнотность) древостоев объясняется не только орографическими условиями, рубками и потравками скотом, но и в известной степени историческими причинами: постепенным обеднением лесов Тянь-Шаня древесными породами и изменением биологии ели Шренка в сторону большей световыносливости [2].

Наиболее надежным критерием природных факторов в горных условиях является мощность корнеобитаемого слоя почвы и обеспеченность ее влагой, ибо с этими факторами в основном связаны все лесоводственные особенности ели Шренка.

Для возобновления ели необходимы следующие факторы: мощность почвы и влажность почвогрунта; высота над уровнем моря; подстилающие – почвообразующие породы; рельеф; состав живых организмов и травяной покров.

По утверждению Зонна С.В., не одной почвенной влагой определяется успех выращивания лесных насаждений, важное значение имеет весь комплекс природных условий, биоэкологические свойства пород и их взаимное влияние. Однако почвенная влага как единственный источник обеспечения лесной растительности водой имеет решающее значение. Вместе с тем и сам лес, как это подчеркнул еще Морозов, «прежде всего, изменяет режим почвенной влаги» [5].

Общим для всех избранных объектов является один и тот же источник увлажнения – атмосферные осадки. Условия увлажнения почв на восточном склоне под ельником (высота над уровнем моря 2050 м), в общем считается благоприятным.

Самосев большинства пород в естественных и искусственных лесах погибает от недостатка влаги в верхних горизонтах почвы и сильной конкуренции корневых систем древесной и травянистой растительности [3, 8].

Изучением естественного возобновления ели Шренка занимались многие исследователи в еловых лесах Казахстана: И.Г. Серебряков (1945), И.И. Ролдугин (1958), Д.Е. Гуриков (1960), О.Н.

Печенкина (1962) и др., на территории Киргизии: Н.Н. Дзен-Литовская (1933), Г.Ф. Протопопов (1954), В.Д. Данилик (1957), Л.С. Чешев (1963), Н.К. Камчибеков (1965) и др.

Позднее исследования осуществлялись в более широком плане, что нашло отражение в трудах П.А. Гана; Л.С. Чешева; Н.К. Камчибекова; В.Ф. Самусенко и др.

Особенностью самосева ели является то, что массовая гибель ее происходит в начальный период роста при выходе ее из-под прикрытия травяного покрова. Поэтому прирост ели считается благонадежным при условии, если он достигает высоты 50 см и более.

Для прорастания всходов ели необходимо затенение, достаточная влажность почвы и отсутствие сильного задернения. Оптимальными условиями для возобновления ели считаются средней полноты древостои с наличием яруса кустарников сомкнутостью 0,5-0,6. Разреженность древостоев улучшает условия освещения, что, в свою очередь, усиливает рост в толщину деревьев и увеличивает их плодоношение [3, 8].

Основным препятствием для лесоразведения может быть неблагоприятный режим влажности. Однако здесь возможно выращивание древесно-кустарниковой засухоустойчивой растительности, как предлагает Ф.К. Кочерга в качестве меры, содействующей естественному возобновлению древесной растительности, может быть рекомендовано неглубокое рыхление почвы. Лучшие результаты, по его мнению, оно дает в период созревания семян основных древесных пород и кустарников. В числе других мер, способствующих естественному возобновлению растительности, должна применяться и посадка кустарников на пень. Интенсивное их отрастание резко увеличивает почвозащитное значение зарослей кустарников [6].

Одним из важных факторов, влияющих на прорастание семян и развитие всходов, рост молодых растений ели, является накопление влаги в зимний период на открытых участках леса, что положительно влияет на возобновление ели в разновозрастном лесу. Необходимое затенение, достаточная влажность почвы на более длительное время, отсутствие сильного задернения, температуры почвы и воздуха - все это способствует возобновлению ели.

Пока почва находится под лесом, уровень ее плодородия и параметры основных свойств сохраняются за счет ежегодного круговорота биогенных элементов.

Особое внимание к себе требуют горные леса, которые имеют повышенную экологическую значимость, они менее устойчивы по сравнению с равнинами.

Основным фактором, негативно воздействующим на экологический и ресурсный лесной потенциал Кыргызстана, является бессистемный выпас скота в лесах, чрезмерная его нагрузка на лесные угодья и имеющие место самовольные рубки, вытаптываются самосевы и подрост. Чрезмерная эксплуатация приводит к возникновению эрозионных процессов.

Для восстановления и повышения продуктивности еловых лесов необходимо создавать искусственные насаждения, продолжать вводить древесные породы инорайонного происхождения, занимать растительностью пустовавшие ранее не занятые лесом площади. Целесообразно создавать смешанные лесные культуры из хвойных и лиственных пород. Примесь лиственного опада к хвойному усиливает процессы разложения лесных подстилок и способствует повышению лесорастительных свойств почв.

Максимально содействовать производству лесных культур на вырубках, поскольку они способствуют активному протеканию лесного почвообразования, формированию лесных почв с благоприятными лесорастительными свойствами и в целом восстанавливают за сравнительно непродолжительный период (30-35 лет) защитные функции леса, оказывают положительное экологическое влияние на окружающую территорию и способствуют лучшему росту главной породы в насаждении.

Естественное возобновление еловых лесов слабое, почти отсутствует, следовательно, единственным путем их восстановления может быть искусственная посадка – создание культур.

## ВЫВОДЫ

На основании всего изложенного по возобновлению ели можно сделать заключение, что ель Шренка возобновляется семенным путем.

При обследовании замечено, что самосев располагается группами в основном под кустарниками.

Можно заключить, что лесорастительные свойства остаются в целом благоприятными за счет разреженности древостоев, влияния верхнего органического горизонта, который обладает высокими химическими качествами, аккумулирующего в себе запас элементов питания и влаги.

В поясе еловых лесов Терской-Алатоо почвообразующая порода оказывает существенное влияние на строение и рост древостоев, возобновляемый процесс и характер травянистой растительности.

Ель Шренка произрастает в Кыргызстане как на субстрате из гранитов, глинистых сланцев, так и на субстрате известняков и доломитов.

Разновозрастность ели (40-130 лет) на пробной площади присуща горным лесам в частности и лесам из ели тянь-шаньской. Древостои, произрастающие на карбонатных почвах как правило, всегда разновозрастные.

Накопление влаги в зимний период на открытых участках леса положительно отражается на возобновлении ели в разновозрастном лесу.

Необходимое затенение, достаточная влажность почвы на длительное время, отсутствие сильного задернения, температура почвы и воздуха - все это способствует возобновлению ели.

Для возобновления ели необходимы следующие факторы: мощность почвы и влажность почвогрунта; высота над уровнем моря; подстилающие – почвообразующие породы; рельеф и травяной покров.

По рекомендации ученых, неглубокое рыхление почвы содействует естественному возобновлению древесной растительности. Лучшие результаты оно дает в период созревания семян.

Для содействия естественному возобновлению необходимо перемешивать подстилку с минеральной почвой или удалять ее в отдельных местах до верхнего минерального слоя.

Естественное возобновление леса – процесс образования нового поколения леса естественным путем.

Пока почва находится под лесом, уровень ее плодородия и параметры основных свойств сохраняются за счет ежегодного круговорота биогенных элементов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1950. – С. 5,16.
3. Ган П.А. Интродукция и разведение хвойных пород в Киргизии. – 84 с.
4. Ган П.А. Лесной фонд Киргизии за последние 50 лет и его современное состояние. Проблемы освоения гор. Фрунзе: Изд-во «Илим», 1982. – 94 с..
5. Зонн С.В. Почвенная влага и лесные насаждения. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 186 с.
6. Кочерга Ф.К. Горномелиоративные работы в Средней Азии и Южном Казахстане. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1953. – 58 с..
7. Самусенко В.Ф. К вопросу о почвообразовании под еловыми лесами Прииссыккуля. Тр. Киргиз. ЛОС, 1962. – Вып. III.. – С.. 225-243.
8. Чешев Л.С., Типы еловых лесов Северной Киргизии. Фрунзе: «Илим», 1971. –С.12,13,26,23,34.



## **ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГНПП «БЕШ-ТАШ» В ПРЕОБЛАДАЮЩИХ ТИПАХ ЛЕСА**

*Н.М. Чынгожоев<sup>1</sup>, А.С. Абылгазиева<sup>2</sup>, Э. у. Абдилабек<sup>2</sup>, Н. у. Арстанбек<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Ак-Суйская лесная опытная станция им. В.П. Фатунова*

*Научно-производственного центра исследования лесов им. П.А. Гана  
Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики,  
село Лесное, Кыргызстан.*

*<sup>2</sup>Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана  
Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызстан.*

*<sup>3</sup>Сары-Булакский опорный пункт им. Э.Т. Турдукулова  
Научно-производственного центра исследования лесов им. П.А. Гана  
Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики,  
село Сары-Булак, Кыргызстан.*

## **«БЕШ-ТАШ» МЖП АЙМАГЫНДАГЫ ТОКОЙ ТИПТЕРИНИН БАСЫМДУУ БӨЛҮГҮН ЭЭЛЕГЕН БАК-ДАРАК КӨЧӨТТӨРҮНҮН НЕГИЗГИ КОМПОНЕНТТЕРИНЕ БОЛГОН РЕКРЕАЦИЯЛЫК БАСЫМДЫН ТААСИРИ**

*Н.М. Чынгожоев<sup>1</sup>, А.С. Абылгазиева<sup>2</sup>, Э. у. Абдилабек<sup>2</sup>, Н. у. Арстанбек<sup>3</sup>,*

*<sup>1</sup>Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын  
Биология институтунун Токойлорду изилдөө боюнча П.А. Ган атындагы  
илимий-өндүрүш борбору, Ак-Суу токой тажрыйба станциясы,  
Кыргызстан, Лесное айылы.*

*<sup>2</sup>Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтунун П.А. Ган атындагы токойлорду изилдөө өндүрүш борбору, Бишкек, Кыргызстан.*

*<sup>3</sup>Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын  
Биология институтунун Токойлорду изилдөө боюнча П.А. Ган атындагы  
илимий өндүрүш борбору Э.Т. Турдукулов атындагы Сары-Булак илимий чөлкөмү, Сары-Булак айылы, Кыргызстан.*

## **THE INFLUENCE OF RECREATIONAL LOADS ON THE MAIN COMPONENTS OF TREE PLANTATIONS IN THE TERRITORIES OF THE STATE ENTERPRISE «BESH-TASH» IN THE PREVAILING TYPES OF FOREST**

*Chyngozhoyev N.M.<sup>1</sup>, Abylgazieva A.S., Abdilabek uulu Eldiiar<sup>2</sup> Arstanbek u. N,*

*<sup>1</sup>Ak-Suu Forest Experimental Station named after V.P. Fatunov  
Scientific and Production Center for Forest Research named after P.A. Gan  
Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,  
The village of Lesnoye, Kyrgyzstan*

*<sup>2</sup>Scientific and Industrial Center for Forest Research named after P.A. Gan  
Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,  
Bishkek, Kyrgyzstan.*

<sup>3</sup>Sary-Bulak Fortress named after E.T. Turdukulov  
Scientific and Production Center for Forest Research named after P.A. Gan  
Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic,  
Sary-Bulak village, Kyrgyzstan.

e-mail: nurstan@mail.ru aruke2017@mail.ru eldiyar\_abdilabekov@mail.ru nurmambeta@bk.ru

**Аннотация.** В статье представлено описание Государственного национального природного парка «Беш-Таш», его географическое расположение, климат, почвы. Проведено обследование природного парка на его состояние, описываются типы леса и породный состав древесно-кустарниковой растительности.

**Ключевые слова:** рекреация, устойчивость, тип леса, биоценоз, ландшафт.

**Аннотация.** Макалада «Беш-Таш» мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын сүрөттөлүшү, анын географиялык жайгашуусу, аймагы, климаты, топурагы берилген. Жаратылыш паркынын абалы боюнча кароо жүргүзүлдү, анда токойдун типтери жана дарак-бадал өсүмдүктөрүнүн түрдүк курамы изилденди.

**Негизги сөздөр:** рекреация, туруктуулук, токой түрү, биоценоз, ландшафт.

Abstract. The article describes the state national natural park «Besh-Tash», its geographical location, climate, soils. A survey of the natural park was conducted for its condition, which describes the types of forests and the species composition of woody and shrubby vegetation.

**Keywords:** recreation, sustainability, forest type, biocenosis, landscape.

В настоящее время на территории ООПТ возрастающие рекреационные нагрузки оказывают влияние на все компоненты лесного фитоценоза. В результате этого значительно снижается устойчивость и продуктивность лесов.

Рекреационные леса, и прежде всего леса, являются наиболее живописными и посещаемыми природными ландшафтами республики. Возросшие темпы рекреационного пользования лесной территории приводят к заметным изменениям в природных комплексах и ставят вопрос о необходимости комплексного исследования в целях рационального ведения хозяйства и сохранения рекреационной устойчивости лесов.

В целях сохранения уникальных природных комплексов среднегорных, альпийских и субальпийских лугов и биологического разнообразия Северного Тянь-Шаня, охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира, организации отдыха граждан республики и иностранных туристов Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 2 августа 1996 года № 353 был организован государственный природный парк «Беш-Таш». Общая площадь составляет 32 410 га [1].

## ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Лесорастительная зона ГНПП «Беш-Таш» расположена по склонам Беш-Ташского ущелья от нижней точки 1550 м. над ур.м. и до самой высокой точки 3852,7 м горы Ат-Чыкпас. Покрытая лесом площадь не образует больших массивов и носит куртинный характер, чередуясь с нелесными площадями в виде каменистых склонов, выходов скальных пород: на высоте 3000 м. над ур.м., где выше простираются субальпийские и альпийские луга.

Территория парка входит в северную Тянь-Шанскую физико-географическую область и относится к обособленному физико-географическому Таласскому району.

С изменением высоты над уровнем моря меняется температурный режим, продолжительность вегетационного периода, количество осадков, относительная влажность воздуха и другие климатические факторы.

По лесорастительному районированию лесов Северной части Кыргызстана территория природного парка относится к Таласскому лесорастительному району [2, 9].

Основными типами растительности на территории парка являются леса и высокогорные луга. Каждый из этих типов представлен группировками растений, слагающимися под влиянием факторов климата, рельефа местности, экспозиции и крутизны склонов. С подъемом в горы травостой в степи уступает место лесу, который имеет достаточно ясно выраженную приуроченность к склонам северных экспозиций, реже восточной ориентации (3000 м над ур.м.). Выше идут заросли арчи стелющейся. Там, где нет условий для древесной растительности, лежат субальпийские и альпийские луга, верхние границы которых чаще всего совпадают со своеобразной растительностью скал и осыпей.

## КЛИМАТ РЕГИОНА

Климат территории природного парка характеризуют данные метеостанций «Талас», расположенных в долине, а данные метеостанции «Ак-Таш» характеризуют климат горной территории природного парка.

Одним из основных факторов, необходимых для жизни растений является температура воздуха. От температурного режима зависит состав естественной флоры, а также возможность выращивания в культурах интродуцируемых пород. Вегетационный период для большинства древесных пород определяется продолжительностью периода с устойчивым и среднесуточными температурами выше +5°, +10°C. Продолжительность его зависит прежде всего от высоты над уровнем моря, а также от климатических условий года.

Для характеристики климатических условий района расположения природного парка использованы данные ближайших двух метеостанций «Талас», расположенных на высотах 1217 м над ур.м. и метеостанций «Ак-Таш», расположенных на высотах 2150 м над ур.м. (табл. 1).

**Таблица 1. Климатическая характеристика по данным метеостанций «Талас» и «Ак-Таш»**

Месяцы	Температура воздуха, в t°			Количество осадков, мм	Снежный покров, см	Относительная влажность воздуха, %
	средняя	абсолютные				
		многолетняя	максимальная			
<i>Метеостанция «Талас», 1187 м над ур.м.</i>						
январь	-6,2	14	-34	8	-	64
февраль	-4,5	23	-34	14	-	69
март	-1,6	26	-26	26	-	71
апрель	8,9	31	-11	51	-	60
май	14,1	33	-4	55	-	58
июнь	18,1	35	-2	39	-	52
июль	20,2	36	-3	25	-	50
август	19,8	35	-0	12	-	48
сентябрь	13,7	34	-6	14	-	49
октябрь	7,5	32	-16	20	-	58
ноябрь	1,2	25	-39	20	-	60
декабрь	-3,8	18	-37	19	-	65
Годовые	7,4	36	-39	303	16	58,7
<i>Метеостанция «Ак-Таш», 2150 м над ур.м.</i>						
январь	-7,8	3	-40	33		65
февраль	-6,6	7	-40	36		71
март	-1,2	13	-37	66		73
апрель	4,5	23	-22	64		62
май	8,8	30	-9	68		60
июнь	12,3	32	-6	27		54
июль	14,5	34	-3	20		50
август	14,1	35	-3	6		49
сентябрь	9,9	32	-9	13		57
октябрь	4,4	25	-21	61		60
ноябрь	-1,3	16	-35	42		61
декабрь	-5,6	6	-40	42		65
Годовые	3,8	35	-40	478	20	60

На территории природного парка преобладают весенне-летние осадки (апрель-июнь) с максимумом в мае. Летний минимум приходится на август. Основное количество осадков выпадает в вегетационный период. В май-июль наблюдаются ливневые осадки, иногда сопровождающиеся градом. Град наносит механическое повреждение растениям. С высотой количество случаев выпадения града увеличивается, и наибольшее число дней с градом наблюдается в июнь-июль.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 60 %. Минимальная влажность воздуха обычно наблюдается в августе и в сентябре, а максимальная в феврале и в марте. В дневные часы относительная влажность обычно значительно ниже по сравнению с приведенными в таблице средними величинами, что относится в основном к теплоте времени года.

Относительная влажность воздуха в среднем за год мало меняется с высотой местности. На относительную влажность оказывают влияние орографические условия местности. На северных склонах она несколько выше, чем на южных. Как и во всякой горной местности, дуют горно-долинные ветры, имеющие регулярный суточный ход; в холодное время суток ветер с гор – нисходящий, в теплое – восходящий, снизу вверх. В ночное время преобладает ветер восточный и юго-восточный, в дневное – западный и северо-западный. Среднегодовая скорость ветра в высокогорной зоне 2,4-3 м/сек. Его скорость увеличивается в годовом ходе летом и в суточном ходе в послеполуденные часы.

Средняя высота снежного покрова с подъемом вверх становится более устойчивой, но высота его остается небольшая (15-20 мм), поскольку количество зимних осадков в данной местности уменьшается с высотой. Только в пригребневой зоне хребтов высота его достигает 60-80 см, а в отдельных местах более одного метра. Сроки появления и схода снежного покрова зависят прежде всего от высоты над уровнем моря, экспозиции склонов. На одной и той же высоте снеготаяние, в зависимости от экспозиции, начинается в следующей последовательности: склоны южной экспозиции, склоны западной и восточной экспозиции, склоны северной экспозиции [6].

## РЕЛЬЕФ И ПОЧВА

В районе расположения природного парка выделяются три геоморфологических комплекса:

1. Горный комплекс – сформировался на фоне интенсивных восходящих тектонических движений под воздействием процессов денудаций.

2. Предгорный комплекс – сформирован в условиях переменного соотношения интенсивности тектонических движений противоположных знаков и экзогенных процессов (аккумуляция и эрозия).

3. Равнинный комплекс – это области устойчивых прогибаний, сложенных отложениями различного генезиса.

Территория природного парка полностью входит в горный комплекс, где основными формами рельефа являются: скалистые узкие гребни, цирки, кары, троговые долины, ледники, каньоны, теснины, ущелья, V-образные долины, морены, осыпи.

Склоны хребтов изрезаны многочисленными ущельями, ветвящимися и образующими сложную систему отшелков. Крутизна склонов достигает 35-45 градусов и более. Минимальная высота территории природного парка над уровнем моря 1100 м. Максимальная – 3500 м.

Согласно почвенному районированию Кыргызстана, территория парка находится в Таласском почвенном округе северо-кыргызской почвенной провинции [5, 7, 8].

На территории парка с учетом вертикальной зональности выделены следующие типы почв:

1. Горно-долинные светло-каштановые.
2. Горные темно-каштановые.
3. Горные черноземы.
4. Горнолесные темноцветные: а) еловых лесов; б) арчевников.
5. Горно-луговые черноземовидные выщелоченные.
6. Горно-луговые субальпийские.

Площади скальных типов леса представлены щебнистыми почвами. Торфяников на территории парка не имеется.

Очень большую роль по предотвращению эрозионных процессов играет древесно-кустарниковая растительность. Горные леса, располагаясь на крутых склонах, скрепляют почву корневой системой, защищают ее от размыва, образования оползней, осыпей, селевых потоков, способствуют переводу поверхностного стока во внутрпочвенный, снижают скорость паводковых вод. Поэтому при выполнении всякого рода хозяйственных мероприятий, особенно при эрозионных процессах, надо всячески предупреждать их. В предупреждении эрозионных процессов важное значение имеет прогон скота по территории парка. Прогон скота надо осуществлять строго по отведенному скотопрогону. Русла рек извилистые, порожистые, с узкими крутосклонными долинами и ущельями, завалены валунами.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу исследований положены методы закладки пробных площадей и изучения состава растительности с использованием общепринятых в лесоводстве и других науках методик, согласно требованиям ГОСТ: «Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки», «Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения» и «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы», а также методических указаний [10, 12].

Тип леса – участок леса или их совокупность, характеризующийся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующий одних и тех же мероприятий по сохранению биоразнообразия [11]. Тип леса определен для лесных земель за исключением прогалины и пустырей на рисунке 1.



*Рисунок 1. Преобладающие породы в зоне заповедного режима (га)*

На рисунке 1 видно, что в зоне заповедного режима преобладает тип леса – арчевники. Основная порода: арча стланиковая, которая располагается на скалистых местах, частично с единичными экземплярами ельников.

## САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ГПП БЕШ-ТАШ

Санитарное состояние – характеристика деревьев, содержащая сведения о их поврежденности болезнями или вредителями, наличии усыхающих и сухостойных ветвей. В таблице 2 представлены данные распределения насаждений по санитарному состоянию.

**Таблица 2. Распределение насаждений по санитарному состоянию**

Породы	Общая площадь (га)	Санитарное состояние насаждения (га)			
		здоровое	среднее	плохое	очень плохое
<i>Зона заповедного режима</i>					
сосна	0,5		0,5		
ель	994,0	79,4	914,6		
арча древовидная	224,4	152,2	72,2		
береза	1,3		1,3		
арча стелющаяся	894,1	786,1	108,0		
Итого:	2114,3	1017,7	1096,6		
<i>Зона экологической стабилизации</i>					
ель	302,1		302,1		
пихта	17,1		17,1		
арча древовидная	21,5	12,7	8,8		
арча стелющаяся	76,8	14,4	62,4		
Итого:	417,5	27,1	390,4		
<i>Зона туристской и рекреационной деятельности</i>					
арча древовидная	125,9	3,6	122,3		
береза	7,2		7,2		
осина	2,7		1,7	1,0	
арча стелющаяся	0,6		0,6		
Итого:	136,4	3,6	131,8	1	
<i>Зона ограниченной хозяйственной деятельности</i>					
сосна	1,3		0,6	0,7	
ель	100,8	4,7	96,1		
арча древовидная	315,0	194,7	120,3		
дуб	1,2		1,2		
ясень	5,7		5,7		
вяз	26,4		12,6	13,8	
береза	2,8		0,3	2,5	
осина	3,5		1,5	2,0	
тополь	3,3		0,7	2,6	
арча стелющаяся	1503,9	1345,4	158,5		
Итого:	1963,9	1544,8	397,5	21,6	
<i>По природному парку</i>					
сосна	1,8		1,1	0,7	
ель	1396,9	84,1	1312,8		
пихта	17,1		17,1		
арча древовидная	686,8	363,2	323,6		
дуб	1,2		1,2		
ясень	5,7		5,7		
вяз	26,4		12,6	13,8	
береза	11,3		8,8	2,5	

Породы	Общая площадь (га)	Санитарное состояние насаждения (га)			
		здоровое	среднее	плохое	очень плохое
осина	6,2		3,2	3,0	
тополь	3,3		0,7	2,6	
арча стелющаяся	2475,4	2145,9	329,5		
Итого:	4632,1	2593,2	2016,3	22,6	

Как видно из табл. 2, на территории природного парка насаждения по санитарному состоянию распределены следующим образом:

- Здоровые – 5186,4 га (43 %).
- Средние – 4032,6 га (56 %).
- Плохие – 45,2 га (1 %).

Для улучшения санитарного состояния лесов природного парка необходимо провести научные исследования и рекомендовать лесозащитные мероприятия, правильное выполнение которых должны обеспечить поставленные задачи и улучшить санитарное состояние леса.

#### Закключение

Нарушением экологического состояния ГНПП «Беш-Таш» в лесном биоценозе является только пастьба скота. Нагрузка скота на 1 га площади не выдерживается, что приводит к разрушению почвенного покрова и создает предпосылки для возникновения эрозионных процессов, особенно на крутых склонах со слабо задерненными почвами. Чрезмерное вытаптывание лесной подстилки увеличивает плотность почвы, нарушает функционирование корневой системы, что приводит к гибели лесных травянистых растений, замене их луговыми видами, которые постепенно задерняют почвы. Взрослые деревья в первую очередь с поверхностной корневой системой ослабевают, заселяются стволовыми вредителями. В результате изменяется структура лесного ландшафта, нарушается естественный процесс саморазвития и регулирования биологических процессов. Особенно актуальны эти вопросы для горных регионов, где природа более ранима и восстанавливается долго и трудно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдыкаимов М.Э. Единовременный учет Государственного лесного фонда Кыргызской Республики в 2-х т. Т.1. Сводные материалы по республике. – Бишкек: Гос. лесная служба КР, 2003. – 26 с.
2. Ган П.А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня – Фрунзе: Илим, 1970. – 309 с.
3. Государственное агентство по охране окружающей среды и лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики (Бишкек). Национальный план действия развития лесного хозяйства на 2006-2010 годы. – СПб.: Изд-во Гос. Агентство, 2006. – 128 с.
4. Государственная лесная служба Кыргызской Республики. Национальная лесная программа (2004). Национальная лесная программа на 2005-2015 годы. – СПб.: Изд-во Гос. Лесная служба, 2004. – 102 с.
5. Данчева А.В. Рациональное лесопользование с основами таксации леса [Электронный ресурс] // Учебное пособие: Государственный аграрный университет Северного Зауралья (Тюмень), 2023. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53755783> (дата обращения 03.05.2023).
6. Климат Киргизской ССР. Отд. географии; под ред. З.А. Рязанцевой. – Фрунзе: Илим, 1965. – 290 с.
7. Мамытов А.М., Ройченко Г.И. Почвы Киргизской ССР. Изд-во «Илим», Фрунзе, 1974, с.57-111.
8. Почвы Киргизии / [А.М. Мамытов, Г.И. Ройченко, Н.И. Баженов и др.]. – Фрунзе: Кыргызстан, 1966. – 222 с.

9. Протопопов Г.Ф. Принципы классификации еловых лесов Киргизии.– Фрунзе: Кыргызстан, 1960. – 25 с.

10. Санжеев Э.Д., Намдаков М.Б. Проблемы рекреационного использования лесных ресурсов на особо охраняемых природных территориях северной Азии (на примере республики Бурятия) [Электронный ресурс] // Журнал: Астраханский вестник экологического образования. Учредители: ООО «Нижневолжский экоцентр», 2022. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49890284> (дата обращения 03.05.2023).

11. Тырготов А.А., Ражапбаев М.К., Калыкова Г.Н., Сураппаева В.М., Чыngoжоев Н.М., Абдилабек у. Э. Оценка биомассы основных лесообразующих пород Кыргызстана [Электронный ресурс] // Исследование живой природы Кыргызстана, 2022. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49928583> (дата обращения 25.04.2023).

12. Царегородцева А.Г., Алькеев М.А., Ракишева А.К. Обзор и анализ методов оценки рекреационной нагрузки на природные комплексы [Электронный ресурс] // Журнал: Гидрометеорология и экология. Учредители: Республиканское Государственное Предприятие на правах хозяйственной деятельности Казгидромет, 2014. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27249303> (дата обращения 23.04.2022).

УДК 575.2.084

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИМАЗЕТАПИРА НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ VICIA FABА

А.И. Казиева, К.Б. Чекиров<sup>2</sup>

Кыргызско-Турецкий университет “Манас”, Бишкек, Кыргызстан

## VICIA FABА НЫН ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫК ПАРАМЕТРЛЕРИНЕ ИМАЗЕТАПИРДИН ТААСИРИН ИЗИЛДӨӨ

А.И. Казиева, К.Б. Чекиров<sup>2</sup>

Кыргыз - Түрк «Манас» университети, Бишкек, Кыргызстан

## THE EFFECT OF IMAZETAPIR ON THE CYTOGENETIC PARAMETERS OF VICIA FABА

A.I.Kazieva, K.B.Chekirov

Kyrgyz-Turkish Manas University Kyrgyz Republic, Bishkek.

2051Y06002@manas.edu.kg

kadyr.chekirov@manas.edu.kg

**Аннотация.** Изучена генотоксичность гербицида «Имазетапир» на цитогенетические показатели апикальных меристем растения *Vicia faba*. С целью определения влияния гербицида «Имазетапир» на рост корней *Vicia faba*. Семена данного растения проращивали в дистиллированной воде (контроль) и в 0,001%, 0,004% растворах гербицида. Результаты показали замедление роста корней в экспериментальной группе по сравнению с контрольными образцами. Кроме того, под действием гербицида наблюдалось снижение митотического индекса в клетках апикальной меристемы корней *Vicia faba*.

**Ключевые слова:** имазетапир, *Vicia faba*, цитогенетические показатели, митотический индекс.

**Аннотация.** *Vicia faba* өсүмдүгүнүн цитогенетикалык параметрлерине «Имазетапир» гербицидинин генотоксикалуулугун изилдөө жүргүзүлдү. «Имазетапир» гербицидинин *Vicia faba* нын тамырчаларынын өсүүсүнө таасир этүүсүн аныктоо үчүн алынган гербициддин 0,001% жана 0,004% дуу эритмесинде өстүрүлгөн тамырчалардын, контролдук үлгүлөргө салыштырмалуу өсүүсү на-



чарлаганы байгалды. Мындан сырткары гербициддин таасиринде тамырчалардын апикалдык мексистемасынын клеткаларында митотикалык индексин төмөн экендиги аныкталды.

**Негизги сөздөр:** имазетапир, *Vicia faba*, цитогенетикалык көрсөткүчтөр, митотикалык индекс.

Annotation: The genotoxicity of the herbicide «Imazetapir» on the cytogenetic parameters of the *Vicia faba* plant was studied. In order to determine the effect of the herbicide «Imazetapir» on the growth of the roots of *Vicia faba*, grown in 0.001% and 0.004% herbicide solution, there were violations compared with control samples. In addition, under the action of the herbicide, a decrease in the mitotic index was observed in the cells of the apical meristem of the roots.

**Keywords:** imazetapir, *Vicia faba*, cytogenetic parameters, mitotic index

В последние годы в целях борьбы с болезнями растений и сорняками, а также для борьбы с вредителями пестициды широко используются фермерами и крестьянами в сельском хозяйстве. Пестициды чаще всего используются для борьбы с сорняками из-за их простоты использования, отсутствия альтернативных химических средств борьбы, короткой продолжительности воздействия, низкого воздействия на окружающую среду и низкой стоимости по сравнению с другими методами. Кроме того, быстрые изменения в технологиях и увеличение численности персонала привели к увеличению использования пестицидов [8].

В Кыргызстане использование гербицидов растет с каждым годом. Согласно данным «Национального доклада о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики» за 2017-2021 годы, общий объем пестицидов, применяемых на сельскохозяйственных полях нашего государства, составил в 2017 году 560,4 тонны, в 2018 году 608,7 тонны, в 2019 году 677,3 тонны, в 2020 году 692,1 тонны, в 2021 году 608 тонн [12].

Использование пестицидов вызывает ряд проблем, таких как неблагоприятное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. В результате чрезмерного и неправильного использования остатки пестицидов остаются в продуктах питания, почве, воде и воздухе [9,10]. При анализе токсического действия пестицидов особое место отводится влиянию на генетический аппарат, который во многих литературных источниках считался мишенью, поражающей ядро клетки. Пестициды вызывают увеличение частоты генетических и хромосомных aberrаций, биотрансформацию эмбриональных клеток, распад ДНК, синтез РНК и другие [11].

Хорошо известно, для мониторинга и скрининга мутагенов окружающей среды высшие растения используются в качестве тест-системы. Различные генетические и цитогенетические изменения анализируются у высших растений и являются ценным биологическим тестом, поскольку они просты и относительно недороги [1].

*Vicia faba* уже давно используется в радиобиологических и цитологических исследованиях, а их хромосомные aberrации используются как индикаторы генетических нарушений. [3]. *Vicia faba* - хорошо испытанное растение, поскольку его хромосомы чувствительны к мутагенам [4], а также используются для определения кластогенного потенциала антиоксидантов, антимикробных препаратов [6].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве материала для исследования использовались семена растения *Vicia faba*. По методике, разработанной З.П. Паушевой, из проросших корней из семян растений *Vicia faba* были приготовлены хромосомные препараты и проведен цитогенетический анализ [13].

Цитогенетическое действие основного гербицида *Vicia faba* на корни изучали методом приготовления препаратов ацетокармина, отпечатанных с корней растений. Метод анателофазы использовали для анализа хромосомных aberrаций в клетках.

Семена *Vicia faba* замачивали при комнатной температуре на 24 часа в 100 мл дистиллированной воды для контроля, а для изучения цитогенетического действия гербицида «Имазетапир» в 2 вариантах: 1 вариант - 0,001%, 2 вариант - 0,004%. Затем проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге 72 часа при температуре 22-24°C. Кончики корешков проращиваемых семян подвергались предварительной фиксационной обработке 0,5% раствором колхицина в течение 6 часов. Проводилась фиксация корешков, в виде фиксатора использовался спир-уксусный раствор соотношении 3:1:- 3 части этилового спирта и 1 часть «ледяной» уксусной кислоты. Фиксированные корешки окрашивали 1 % раствором ацетокармина. Микроскопиче-

ский анализ метафазных пластинок выполняли под микроскопами Воеко и Nikon ECLIPSE 50i при увеличениях 100x10. Микрофотография клеток в фазах митоза получали с помощью видеокамеры Nikon Digital Sight DS-Fi1. Анализ и подсчет метафазных пластинок и хромосом проводили по общепринятым критериям. Чтобы определить влияние гербицида на рост *Vicia faba*, длину корней растения измеряли в течение 96 часов. В цитогенетическом исследовании для каждого варианта было подсчитано более 1000 клеток.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В большинстве исследований *Vicia faba* использовался в качестве тестового объекта для воздействия на ряд химических элементов, в результате чего наблюдалось подавление роста, снижение митотического индекса и высокая частота митотических аномалий [2, 5, 7].

Отличие роста корневища, показатели роста являются показанием токсичности. При исследовании влияния на рост корневищ в контроле и 0,001%, 0,004% концентрациях гербицида замечены сравнительные различия при росте корневищ (Рис. 1).

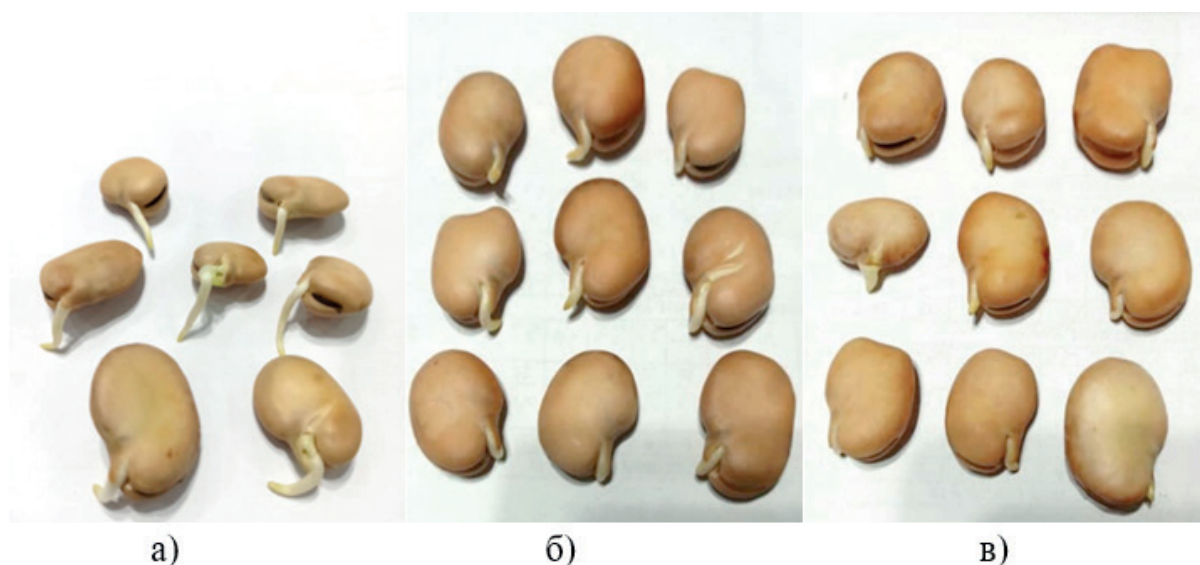


Рис.1. Визуальные проявления роста корневища *Vicia faba*: а) контроль (дист.вода) б) в растворе гербицида «Имазетапир» с концентрацией 0,001% в) в растворе гербицида «Имазетапир» с концентрацией 0,004%

Следует отметить, что раствор гербицида “Имазетапира” в концентрации 0,001%, 0,004% оказывает ингибирующее влияние на рост корней семян в отличие от контроля.

**Таблица 1. Количество и средняя длина корневищ, пророщенных в контроле и в растворе гербицида 0,001%, 004%**

Варианты испытаний	Длина корневища (см)		
	$\bar{x} \pm m_x$	<b>б</b>	<b>c<sub>v</sub></b>
Контроль (дист.вода)	2,20±0,1	0,63	28,5
0,001% раствор Имазетапира	1,52±0,05***	0,36	23,5
0,004 % раствор Имазетапира	1,03±0,02***	0,18	17,6

Примечание: \*\*\*: (P<0,001) уровень значимости ингибирования роста корней изаметапиром по сравнению с контролем.

В результате статистических расчетов получены показатели, приведенные в таблице 1, по которым среднее количество длины корневищ *Vicia faba* в контрольной группе равнялось  $2,20 \pm 0,1$ ,  $0,001\%$  в растворе “Имазетапир”  $1,52 \pm 0,05$ , а в  $0,004\%$  растворе “Имазетапир”  $1,03 \pm 0,02$ . Статистически доказана высокая вероятность ( $p > 0,001$ ) кратности корнеплодов семян, произведенных в растворе имазетапира по сравнению с контрольной группой.

После статистического анализа макропараметров корня была проанализирована митотическая активность клеток апикальной меристемы корней семян в контрольной и опытной группах для определения влияния гербицида “Имазетапир” на цитогенетические параметры клеток *V. faba*.

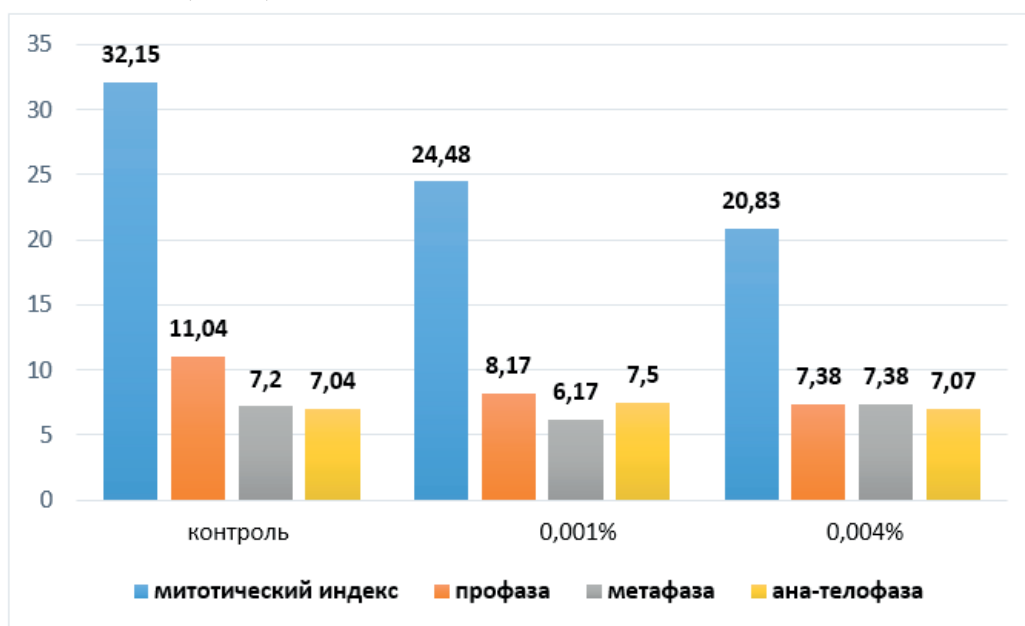
Полученные данные свидетельствуют о токсическом действии растворов гербицидов на ростовые параметры *Vicia faba* за счет угнетения роста семенных корневищ. Таким образом, гербицид в рекомендуемой дозе ( $0,004\%$  раствор) снижает и останавливает рост корней.

Цитогенетический анализ проводили под микроскопом на временных препаратах хромосом и определяли митотические индексы. Полученные количественные данные показаны в таблице 2.

**Таблица 2. Цитогенетический анализ деления клеток апикальной меристемы корня *V. faba*, обработанного  $0,001\%$  и  $0,004\%$  раствором гербицида “Имазетапир”**

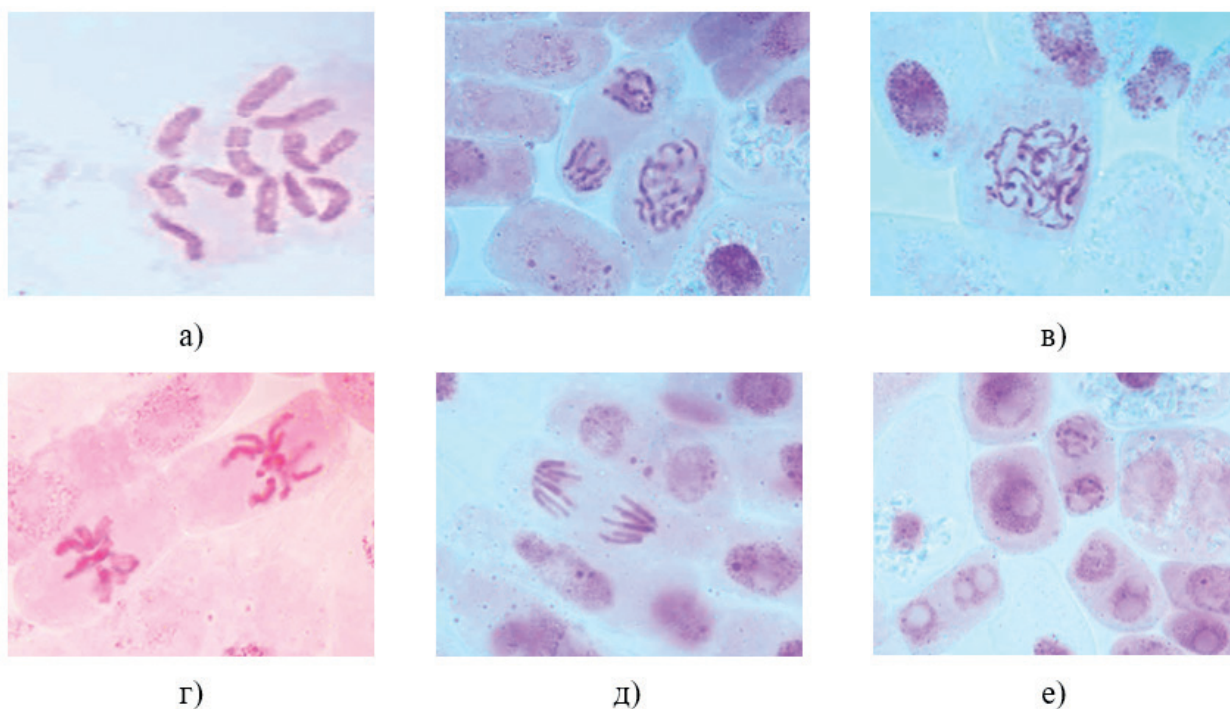
Варианты испытаний	Количество рассмотренных клеток	Митотический индекс	Число клеток при делении %		
			Профаза %	Метафаза %	Ана-телофаза %
Контроль (дист.вода)	1300	32,15	15,53	7,38	7,07
$0,001\%$ раствор Пивота	1250	24,48	11,04	7,2	7,04
$0,004\%$ раствор Пивота	1200	20,83	8,17	6,17	7,5

Приведенные в таблице 2 количественные данные митотического индекса свидетельствуют о снижении митотической активности в клетках апикальной меристемы корней семян *V. faba* в экспериментальной группе ( $0,001\%$  и  $0,004\%$  растворы имазетапира) по сравнению с контрольной группой (дистиллированная вода). Это указывает на то, что растворы гербицида в испытанной дозе цитотоксичны, отрицательно влияют на процесс деления клеток и, как следствие, снижают митотический индекс (Рис. 2)



**Рис.2. Снижение митотического индекса и количество делящихся клеток в контрольной и экспериментальных группах**

Обращая внимание на диаграмму, можно заметить, что в 0,001% растворе гербицида митотический индекс снизился в 1,31 раза, а в 0,004% растворе – в 1,54 раза по сравнению с контрольной группой. Анализируя показатели активности деления клеток в экспериментальных группах, можно заметить, что увеличение концентрации гербицида в растворах сопровождается снижением уровней митотического индекса. При определении митотического индекса были получены дополнительные микрофотографии нормальных фаз митоза (рис. 3).



*Рис.3. а) Нормальный кариотип Vicia faba. 2n=12, метафазная стадия; б) различные фазы митоза в клетках Vicia faba; в) профаза; г) метафаза д) анафаза; е) телофаза*

Выводы. Растворы гербицида Изаметапир в концентрациях 0,001% и 0,004% оказывает генотоксичное влияние на клетки апикальных меристем корневых семян Vicia faba. По сравнению с контрольной группой со статистически высокой достоверностью ( $p > 0,001$ ) доказано укорочение корней семян, пророщенных в растворе гербицида. Также установлено, что увеличение концентрации гербицида в растворах сопровождается снижением уровня митотического индекса в меристемах корней семян Vicia faba.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Grant W.F. Zinov'eva Stahevitch A.E. and Zura K.D (1981). Plant genetic test systems for the detection of chemical mutagens. In : Short-term tests for chemical carcinogens (H. F. Stich and R. H. C. San, Eds.) Springer-Verlag, New York, pp. 700-216
2. HUIMING, Zhang and Zou JINHUA (2020) Cellular Toxicity of Aluminum in Root Tips of Vicia faba L., Pol. J. Environ. Stud. Vol. 29 (2), 1-9.
3. Ma T. H. (1982). Vicia cytogenetic tests for environmental mutagens. A report of the U. S. Environmental Protection Agency Gene-Tox Program. Mutation Res. 99, 257-271
4. MA, T.H (1999) The International Program on Plant Bioassays and the Report of the follow-up Study after the Hands-On Workshop in China. Mutat. Res./Fundam. Mol. Mech. Mutagen., (426), 103-106
5. PATOLLA, Anita and other Genotoxicity of Silver Nanoparticles in Vicia faba A Pilot Study on the Environmental Monitoring of Nanoparticles. International Journal of Environmental Research and Public Health (9).

6. SOLIMAN, M.I., etc. (2013) Potential Mutagenicity of Some Antimicrobial Bioactive Compounds. Journal: Environ. Sci. Mansoura Univ., (42), 107-125.].
7. SOLIMAN, Magda Ibrahim and other (2017) Research Article Cytotoxicity Effects of Biological Control and Antioxidants using Vicia faba Chromosomal Aberration Assay. J. Environ. Sci. Technol., 10 (5), 30-237.
8. Thonke K.E. 1991 Political and practical approaches in Scandinavia to reduce herbicide inputs. Brighton Crop Prot. Conf. (Weeds) 3:1183-1190
9. Tiryaki O, Canhilal R, Horuz S (2010). Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169 (2010).
10. Topal S (2011). Allelokimyasalların herbisit etkileri, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25, 23-26.
11. Куринный А.И., Пилинская М.А. Исследование пестицидов как мутагенов внешней среды. Киев, 1976.
12. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2017-2021 годы, Бишкек, 2021.
13. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений/ 4-е изд. перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.

УДК 582.2(875.2)

## ГРИБЫ ОТДЕЛА BASIDIOMYCOTA ФЕРГАНСКОГО ХРЕБТА

С.Н. Мосолова<sup>1</sup>, К.Д. Бавланкулова<sup>1</sup>, К. У. Касейинов<sup>2</sup>

Институт биологии НАН КР, Кыргызстан,

Министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора

Кыргызской Республики<sup>2</sup>

## ФЕРГАНА КЫРКАСЫНЫН BASIDIOMYCOTA БӨЛҮМҮНҮН КОЗУ КАРЫНДАРЫ

С.Н. Мосолова<sup>1</sup>, К.Д. Бавланкулова<sup>1</sup>, К. У. Касейинов<sup>2</sup>

Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан<sup>1</sup>,

Жаратылыш ресурстары, экология жана техникалык көзөмөл министрлиги

Кыргыз Республикасы<sup>2</sup>

## MUSHROOMS OF THE DIVISION BASIDIOMYCOTA OF THE FERGANA RIDGE

S.N. Mosolova<sup>1</sup>, K.D. Bavlankulova<sup>1</sup>, K. U. Kaseyinov

Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan<sup>1</sup>,

Ministry of Natural Resources, Ecology and Technical Supervision

Kyrgyz Republic<sup>2</sup>

bavlankulova.k@gmail.com

**Аннотация.** В статье представлен обзор грибов отдела Basidiomycota Ферганского хребта. Микобиоту отдела базидиомицетов по Ферганскому хребту представляют три класса: Agaricomycetes, Russiniomycetes, Ustilaginomycetes. Класс Agaricomycetes представлен 46 видами из 34 родов, 15 семейств, 7 порядков. Более многочисленный и разнообразный в видовом отношении класс Russiniomycetes – 92 вида из 9 родов, 8 семейств и 2 порядков. Значительно меньше представлен класс Ustilaginomycetes – 15 видов из двух порядков Urocystidiales и Ustilaginales. Распределение ржавчинных грибов по биологическим типам развития: полноциклических видов – 37, мно-

гочисленные Hemi-, Opsi-, Brachy- и мало микроформ говорит об умеренном климате изучаемого района и богатстве растительности.

**Ключевые слова:** базидиомицеты, вид, род, порядок, грибы, тип развития

**Аннотация.** Макалада Фергана кырка тоосунун Basidiomycota бөлүмүнүн козу карындары жөнүндө жалпы маалымат берилген. Фергана кырка тоосундагы базидиомицеттер бөлүмүнүн микобиотасы үч класс менен берилген: Agaricomycetes, Pucciniomycetes, Ustilaginomycetes. Agaricomycetes классы 34 уруудан, 15 тукумдан, 7 катардан, 46 түр менен көрсөтүлгөн. Pucciniomycetes классы түрү боюнча кыйла көп жана ар түрдүү – 9 уруудан, 8 тукумдан жана 2 катардан 92 түр. Ustilaginomycetes классы алда канча азыраак – Urocystidiales жана Ustilaginales эки катарда 15 түрү бар. Дат козу карындарынын өнүгүүсүнүн биологиялык түрлөрү боюнча таралышы: 37 толук циклдүү түрү, көп сандаган Хеми-, Опси-, Брахи- жана бир нече микроформалар изилденген аймактын мэлүүн климатын жана өсүмдүктөрдүн байлыгын көрсөтөт.

**Негизги сөздөр:** базидиомицеттер, түр, тукум, тартип, козу карындар, өнүгүү түрү.

**Abstract.** The article presents an overview of fungi of the Basidiomycota department of the Ferghana Range. Mycobiota of the department of basidiomycetes along the Ferghana Range is represented by three classes: Agaricomycetes, Pucciniomycetes, Ustilaginomycetes. The class Agaricomycetes is represented by 46 species from 34 genera, 15 families, 7 orders. The class Pucciniomycetes is more numerous and diverse in terms of species - 92 species from 9 genera, 8 families and 2 orders. The class Ustilaginomycetes is significantly less represented - 15 species from the two orders Urocystidiales and Ustilaginales. The distribution of rust fungi by biological types of development: 37 full-cycle species, numerous Hemi-, Opsi- Brachy- and few microforms indicate the temperate climate of the study area and the richness of vegetation.

**Keywords:** basidiomycetes, species, genus, order, fungi, type of development

Ферганский хребет, – горный хребет в Тянь-Шане, отделяет Ферганскую котловину от Внутреннего Тянь-Шаня, для которого служит юго-западным обрамлением. Длина его 225 км, высота над ур.м. до 4692 м. Юго-западный склон длинный и пологий, северо-восточный – короткий, крутой.

По Ферганскому хребту выделяются пять лесорастительных поясов: пояс пустынно-фисташковых редколесий и кустарников (700-900 м. над ур.м.), степных редколесий, эфемероидных степей и лугов (900-1000 м), лесной (1000-2000 м), субальпийский (2000-3000 м) и альпийский (свыше 3000 м) [2]. В первом поясе основной древесной породой является *Pistacia vera* L., сопровождающимися – виды *Amygdalus*, *Cerasus* и *Crataegus*. Во втором поясе среди лугов и степей разбросаны заросли *Cerasus erythrocarpa* Nevski в нижней части пояса, в верхней – видов *Crataegus*, *Amygdalus*, *Spiraea*, *Rosa* и других. Третий пояс представлен орехово-плодовыми лесами. Ореховые леса из *Juglans regia* L. занимают склоны северных экспозиций, яблоневые из *Malus sieversii* M.Roem. и *M. kirghisorum* Al. et Theod. – южные. Выше орехово-яблоневых лесов расположены кленовики из *Acer turkestanica* Pax. В подлеске растут кустарники разных видов: *Berberis*, *Lonicera*, *Rosa* и другие. В поймах рек встречаются *Hippiohae rhamnoides*, виды *Salix*, *Populus*, *Betula*. Для четвертого субальпийского пояса характерны альпийские луга, кленовики, еловые и елово-пихтовые леса из *Acer turkestanica* Pax., *Picea schrenkiana* Fisch. et C.F.Mey., *Abies semenovii* Regel et Herd. В пятом альпийском поясе – альпийские луга, на скалах встречаются виды *Juniperus*.

Первые микофлористические исследования Ферганского хребта были проведены в 1935-1938 гг. Т.С.Панфиловой и Н.Г.Запрометовым при изучении грибных болезней ореха грецкого. Эти материалы были обобщены А.Г.Поспеловым и другими [5]. М.Д. Прутенская [6] изучала экологию и распространение основных болезней ореха грецкого: щетинисто-волосового трутовика и марсонии и выявила на этой породе 55 видов грибов. Н.А. Гамалицкая [3] при изучении микромицетов юго-западной части Центрального Тянь-Шаня посетила северо-восточный склон Ферганского хребта. Микофлору основных лесообразующих пород орехово-плодовых лесов Ферганского хребта, в том числе базидиомицетов, изучала Карашова Б.Г. [4].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом нашего исследования послужили сборы грибов, собранные в 2016 г., а также коллекции, хранящиеся в лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР.

При обработке гербарных материалов применяли общепринятые методы микологических исследований. В ряде случаев применяли метод «влажной камеры». Обработка гербарного материала проводилась в лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР. При идентификации грибов были использованы определители [1, 8], справочная литература [7].

Таксономический состав грибов приведен в соответствии с базой данных Mycobank [10]. Названия таксонов грибов и авторов приведены в соответствии с базами данных Index fungorum [9]. Названия растений приведены в соответствии с онлайн определителем растений Plantarium [11].

В результате обобщения всех имеющихся материалов и наших исследований из отдела Basidiomycota по Ферганскому хребту было зарегистрировано 154 вида из 49 родов, 27 семейств, 10 порядков, 3 классов (таблица).

**Таблица. Грибы отдела Basidiomycota Ферганского хребта**

Класс	Порядок	Семейство	Количество		
			родов	видов	
Agaricomycetes	Agaricales	Lycoperdaceae	1	1	
		Marasmiaceae	2	3	
		Pluteaceae	1	1	
		Strophariaceae	1	1	
		Schizophyllaceae	1	1	
	Auriculariales	Auriculariaceae	1	1	
	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	5	6	
		Shizoporaceae	1	2	
		Ramariaceae	1	1	
		Polyporales	Ganodermataceae	2	3
			Meripillaceae	2	2
	Meruliaceae		1	1	
	Russulales	Phanerochaetaceae	2	2	
		Polyporaceae	9	17	
		Steccherinaceae	1	1	
		Russulales	Peniophoraceae	2	2
		Tremellales	Tremellaceae	1	1
Gloeophyllales		Gloeophyllaceae	1	1	
Pucciniomycetes		Helicobasidiales	Helicobasidiaceae	1	1
	Pucciniales	Melampsoraceae	1	4	
		Gymnosporangiaceae	1	4	
		Phragmidiaceae	2	8	
	\	Pileolariaceae	1	1	
		Pucciniaceae	2	66	
		Pucciniastraceae	1	1	
		Tranzscheliaceae	1	2	
	Ustilaginomycetes	Urocystidiales	Insert sedia	1	5
			Urocystidaceae	1	3
Ustilaginales		Anthracoideaceae	1	1	
		Glomosporiaceae	1	1	
		Ustilaginaceae	3	10	
3	10	30	49	154	

Видовой состав класса Agaricomycetes представлен 46 видами из 34 рода, 17 семейств, 6 порядков. Более многочисленными являются представители порядка Polyporales – 26 видов, 17 из которых в семействе Polyporaceae. Это 4 вида рода *Trametes*: *T. ochraceae* (Pers.) Gilberson & Ryvarden (*C. zonatus*), *T. suaveolens* (L.ex Fr.) Fr., *T. trogii* Berkeley и *T. versicolor* (Linnaeus) Pilat,

2 вида рода *Polyporus*: *P. picipes* Fr., *P. varius* Pers. ex Fr. *P. squamosus* (Huds.) ex Fr.; 2 вида рода *Ceriporus*: *C. squamosus* (Huds.) Quél., *C. varius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko и 2 вида рода *Lentinus*: *L. cyathiformis* (Schaeff.) Bres., *L. brumalis* (Pers.) Zmitr. По одному виду имеют *Pilatotrampa ljubarskyi* (Pilát) Zmitrovich, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill., *Cerrena unicolor* (Bull. Ex Fr.) Murr., *Laetiporus sulphureus* (Fr.) Bond. ex Sing. Из семейства *Ganodermataceae* на *Juglans regia* повсеместно встречается *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. и *Bjerkandera adusta* (Willd.) Karst.

Из порядка *Hymenochaetales* широко распространены 2 вида рода *Phellinus*: *P. rimosus* (Berk.) Pil. на *Pistacia vera*, *P. torulosus* (Pers.) Bourd. et Galz. *P. ignarius* (L. ex Fr.) Quel. на *Juglans regia*, видах *Betula* и *Amygdalus*; 2 вида рода *Fomitiporia* представлен: *F. robusta* (P. Karst.) Fiasson & Niemelä, *F. hippophaicola* (H. Jahn) Fiasson & Niemelä на *Hippophae rhamnoides*; 1 вид *Fuscororia torulosa* (Pers.) T. Wagner & M. Fisch. на видах *Malus* и *Prunus*, Но самый повсеместно распространенный в изучаемом районе – щетинистоволосый трутовик *Inobotus hispidus* (Bull. Ex Rr.) Karst., вызывающий стволовую сердцевинную гниль на многих породах: *Juglans*, *Malus*, *Populus*, *Ulmus*.

Из порядка *Agaricales* зарегистрировано 6 видов из 5 родов: три вида семейства *Marasmiaceae*: два из рода *Pleurotus*: *P. dryinus* (Pers.) P. Kumm. и *P. ostreatus* (Jacq.) Quel. и *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer. Из семейства *Strophariaceae* широко распространена *Pholiota squarrosa* (Weigel) P. Kumm.

Порядок *Gloeophyllales* представлен одним видом – *Neolentinus cyathiformis* (Schaeff.) Della Magg. & Trassin.

Класс ржавчинных грибов в видовом отношении многочисленный и разнообразный – 92 вида из 10 родов, 8 семейств, 2 порядков. Самый крупный порядок *Rustiales* – 86 видов из 9 родов, 7 семейств. Более крупное семейство *Rustiniaceae* с 66 видами из 2 родов.

Из семейства *Melampsogaceae* отмечено 4 вида рода *Melampsora*, на представителях семейства *Salicaceae*. На иве зарегистрированы *Melampsora amygdalinae* Kleb., *M. salicina* Desm. и *M. salicis-albae* Kleb., на тополе – *M. tremulae* Tul. и *M. populina* (Jacq.) Lev. Диффузное поражение молочая вызывает *M. euphorbiae* (Schub.) Cast.

Из семейства *Phragmidiaceae* на розах отмечены 4 вида рода *Phragmidium*: *P. devastatrix* Sorok., *P. kamtschatkae* (Anders.) Arthur & Cummins, *P. mucronatum* (Fr.) Schlecht. и *P. tuberculatum* J. Mull. На *Poterium polyganum* Waldst. et Kir. зарегистрирована *P. sanguisorbae* (DC.) Schroet.; на *Alchimilla* sp. – *Trachyspora alchemillae* (Pers.) Fuckel.

Все три вида рода *Gymnosporangium* из семейства *Gymnosporangiaceae*: *G. confusum* Plowr., *G. fuisporum* E. Fisch. и *G. turkestanicum* Tranzschel широко распространены по Ферганскому хребту на видах боярышника, кизильника и рябины тяньшанской соответственно.

В трех следующих семействах отмечено по одному виду. *Pileolaria terebinthi* (DC.) Castagne из семейства *Pileolariaceae* вызывает ржавчину листьев фисташки *Pistacia vera*. *Melampsorium betulae* из семейства *Rustiniaceae* отмечен на видах *Betula*. *Tranzschelia microcerasi* Tranz. из семейства *Tranzscheliaceae* et Litv. на *Cerasus erythrocarpa* Nevski.

Самое крупное из ржавчинных грибов семейство – *Rustiniaceae*, представленное, как уже говорилось выше, 66 видами из двух родов: *Uromyces* – 12 и *Rustinia* – 59. Из представителей рода *Uromyces* часто встречаются *U. trifolii-repentis* (Cast.) Liro на *Trifolium pratense* L., *U. striatus* Shrot. на *Medicago sativa* L., *U. polygoni* (Pers.) Fuck. на *Polygonum aviculare* L., *U. astragali* Sacc. на *Astragalus sieversianus* Pall. и *Astragalus* sp., *U. lycoctoni* (Halchb.) Trott. на *Aconitum exulsum* L., *U. hedysari-obscuri* (DC.) Car. et Piccone. на *Hedysarum songoricum* Bong. и *H. chaitocarpum* Regel et Schmal. и *U. geranii* (DC.) Otth. et Wartm. – *Geranium collinum* Steph.,

Видов рода *Rustinia*, как уже говорилось выше, зарегистрировано 60. Многие из них широко распространены и обильны: *P. graminis* Pers. на всех видах *Berberis* (эциальная стадия) и многих злаках: культурных: *Avena sativa*, *Hordeum* sp., *Triticum vulgare*, *Secale cereale* L. и дикорастущих: *Aegilops squarrosa* L., *Agropyrum trichophorum* L., *Lolium temulentum* L., *Festuca orientalis* Kerner. На злаках также часто встречаются *Rustinia agropyrina* Erikss. на видах *Agropyron*, *P. bromina* Erikss. на видах *Bromus*, *P. brachypodii* Otth., *P. dactylidina* Bubak. на *Dactylis glomerata* L., *P. festucae* Plowr. – и видах *Lonicera* и *Festuca*, *P. hordei* Otth – *Hordeum bulbosum* L., *P. recondida* Diet. – *Clematis orientalis* L. Также обильны виды на других семействах растений: *P. absinthii* DC. – на *Artemisia*



absinthium L. и других видах полыни, *P. dracunculina* Fehrend. – на *Artemisia dracunculus* L., *P. centaurea* DC. – на видах *Centaurea*, *P. komorovii* Tranz. – на *Impatiens parviflora* DC., *P. longirostris* Kom. – на многих видах жимолости, *P. menthae* Pers. на видах мяты, *P. polygmi-alpini* Cruchet et Hooyr. на видах *Polygonum*, *P. taraxaci* (Rebent.) Plowr. на многих видах *Taraxacum* и ряд других известных видов.

Представителей рода *Aecidium* (без семейства) зарегистрировано 5.

При рассмотрении распределения ржавчинных грибов по биологически различным типам развития установлено, что видов с полным циклом развития – 37, из них однохозяйственных видов больше – 22, разнохозяйственных – 15. Многочисленные Hemi- – 16, Opsi- – 12 и Brachy- – 8 форм. Это говорит об умеренном климате района и богатстве растительности. Небольшое количество микроформ – 9 в изучаемом районе также подтверждает это.

Порядок *Helicobasidiales* имеет один вид: *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat. в эциях *Aecidium* sp. на *Stachys betonicaeflora* Rupr.

Значительно меньше представлен класс *Ustilaginomycetes* – 15 видов из двух порядков *Urocystidiales* и *Ustilaginales*. Из первого порядка известно 3 вида рода *Urocystis*: *U. agropyri* (Preuss) A.A. Fisch., *U. anemones* (Pers.) G. Winter и *U. occulta* (Wallr.) Rabenh. Второй порядок *Ustilaginales* представляют 3 семейства: *Anthracoideaceae* с одним видом *Anthracoidea caricis* (Pers.) Bref. на *Carex* sp.; *Glomosporiaceae* тоже с одним видом *Sorosporium reilianum* (J.G. Kühn) McAlpine, но с двумя формами: f. *sorghii* на *Sorghum vulgare* L. и f. *zeae* Gesche на *Zea mays* L. Третье семейство *Ustilaginaceae* с 9 видами: *Ustilago* – 6, в том числе: *U. avenae* (Pers.) Rostr. на *Avena sativa* L., *U. nuda* (C.N. Jensen) Kellerm. & Swingle на *Hordeum vulgare* L. и *U. tritici* (Bjerk.) Rostr. на *Triticum* sp. cult. Из рода *Sporisorium* отмечены три вида: *S. cruentum* (J.G. Kühn) Vánky, и *Sporisorium sorghii* Ehrenb. ex Link на *Sorghum* sp., *S. porisorium destruens* (Schltld.) Vánky, на *Panicum miliaceum* L. и *Anthracocystis ehrenbergii* (J.G. Kühn) McTaggart & R.G. Shivas – *Sorghum vulgare* L.

Таким образом, грибы отдела *Basidiomycota* по Ферганскому хребту представляют три класса: *Agaricomycetes*, *Pucciniomycetes*, *Ustilaginomycetes*. Класс *Agaricomycetes* представлен 46 видами из 34 родов, 15 семейств, 7 порядков. Более многочисленный и разнообразный в видовом отношении класс *Pucciniomycetes* – 92 вида из 9 родов, 8 семейств и 2 порядков. Порядок *Pucciniales* – 92 вида и семейство *Pucciniaceae* – 66. Значительно меньше представлен класс *Ustilaginomycetes* – 15 видов из двух порядков *Urocystidiales* и *Ustilaginales*. Распределение ржавчинных грибов по биологическим типам развития: полноциклических видов – 37, многочисленные Hemi-, Opsi-, Brachy- и мало микроформ говорят об умеренном климате изучаемого района и богатстве растительности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азбукина С.М. Определитель грибов России. Порядок ржавчинные. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – 281 с.
2. Выходцев И.В. Вертикальная поясность растительности Киргизии. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 83 с.
3. Гамалицкая Н.А. Микромицеты юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе. Изд-во АН Кирг.ССР, 1964. – 172 с.
4. Карашова Б.Г. Микофлора основных лесобразующих пород орехово-плодовых лесов Кыргызстана. – Автореф. канд диис. – Бишкек, 2005.
5. Поспелов А.Г., Запрометов И.Г., Домашова А.А. Грибная флора Киргизской ССР. – Фрунзе. 1957. – Вып. 1. – 129 с.
6. Прутенская М.Д. Болезни грецкого ореха Южной Киргизии. – Фрунзе, 1968. – 56 с.
7. Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермакова Б.Д., Абиев С.А., Джетигенова У.К., Есенгулова Б.Ж. Ключ для определения ржавчинных грибов Казахстана // *Turczaninowia* 2015. Т. 18. № 3. С. 5–65. DOI: 10.14258/turczaninowia.18.3.1.

8. Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. - Алма-Ата, 1967. -Т. 4. Гетеробазидиальные и автобазидиальные грибы. - 713 с.
9. Index Fungorum. [Электронный ресурс]. URL: [http:// https://www.indexfungorum.org/names/names.asp](http://https://www.indexfungorum.org/names/names.asp) (дата обращения: 20.05.2023)
10. Mycobank. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mycobank.org/page/Simple%20names%20search> (дата обращения: 05.05.2023)
11. Plantarium. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 10.05.2023)

УДК 631.8:631.95

## ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ КРЫС ЛИНИИ WISTAR

А.В. Синдирева

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

[sindireva72@mail.ru](mailto:sindireva72@mail.ru)

**Аннотация.** В статье проанализированы функциональные преобразования печени и ее химического состава в результате повышенного поступления селена в виде пищевых добавок. Это позволит расширить представления об эколого-токсикологической характеристике действия микроэлемента селена. Описаны результаты подострого эксперимента, проводимого на крысах-самцах линии Wistar. Животные разделены на группы по 15 крыс в каждой. Первая группа – контроль. Опытной группе «Se» перорально ежедневно вводили селенит натрия с дозой селена 1 мг/кг. Селен, поступивший в виде селенита натрия в дозе 1 мг/кг, способствует изменению биохимических показателей, характеризующих функцию печени, а также элементного состава органа.

**Ключевые слова:** селен, крысы, печень, микроэлементы, гипоксия, тяжелые металлы, метаболизм

**Annotation.** The article analyzes the functional transformations of the liver and its chemical composition as a result of increased intake of selenium in the form of dietary supplements. This will expand the understanding of the ecological and toxicological characteristics of the action of the trace element selenium. The results of a subacute experiment conducted on male rats of the Wistar line are described. The animals are divided into groups of 15 rats each. The first group is control. The experimental group «Se» was orally administered sodium selenite daily with a dose of selenium 1 mg/kg. Selenium, received in the form of sodium selenite at a dose of 1 mg / kg, contributes to a change in biochemical parameters characterizing liver function, as well as the elemental composition of the organ.

**Keywords.** Selenium, rats, liver, trace elements, hypoxia, heavy metals, metabolism

Селен – постоянный компонент органов и тканей животных. Велика роль селена в обмене белков, жиров и углеводов, в регуляции многих ферментативных реакций и в окислительно-восстановительных процессах [1]. Его недостаток характерен для населения многих стран [2], включая значительную часть территории России [3,4]. В связи с этим препараты селена широко применяются для профилактики заболеваний. Проводится обогащение селеном почв, продуктов растительного и животного происхождения: водорослей, кормов сельскохозяйственных животных, продуктов питания людей. Препараты селена и содержащие его пищевые добавки широко применяются при атеросклерозе, реперфузионном повреждении после ишемии миокарда, гепатите и другой патологии [5,6].

Однако помимо значительных положительных эффектов действия селена на сегодняшний день вызывает тревогу возможность повышенного поступления этого элемента в организм животных в связи с селенизацией продуктов питания на фоне отсутствия нормативных показателей содержания селена в объектах окружающей среды и недостаточным сведениями о механизме токсического действия этого элемента в животном организме. В связи с этим особенно важным представляется изучение механизмов действия селена, поступившего с кормами в организм животных.

Известно, что Se распределяется и накапливается в течение нескольких месяцев практически во всех органах. Но преимущественно он аккумулируется в высоких концентрациях и долго остается в печени, что объясняется высоким содержанием в печеночной ткани особого белка металлотионина, богатого тиоловыми группами. Поэтому целью данной работы явилось выявление функциональных преобразований печени и ее химического состава в результате повышенного поступления селена в виде пищевых добавок. Это позволит расширить представления об эколого-токсикологической характеристике действия микроэлемента.

Материал и методы. Для решения поставленной цели был проведен подострый эксперимент в течение 14 дней на крысах-самцах линии Wistar. Животные разделены на группы по 15 крыс в каждой. Первая группа – контроль. Опытной группе «Se» перорально ежедневно вводили селенит натрия с дозой селена 1 мг/кг. В плазме крови определяли содержание биохимических показателей, характеризующих функции печени. Содержание селена и тяжелых металлов определяли методом индуктивно-связанной плазмы. Обработку полученных данных проводили при помощи статистического пакета STATISTICA. Во всех процедурах статистического анализа рассчитывали достигнутый уровень значимости (p), при этом критическим уровнем значимости принимали  $p \leq 0,05$ .

Результаты. Наши исследования показали, что у животных, потребляющих корма с селеном в дозе 1 мг/кг, отмечались функциональные изменения печени.

Известно, что печень в организме выполняет множество функций, в том числе синтетическую и экскреторную. При этом общее количество белка и его основные физико-химические параметры зависят от состояния гепатоцитов. Исследования показали, что белоксинтезирующая функция печени животных существенно не нарушена (рис.1).

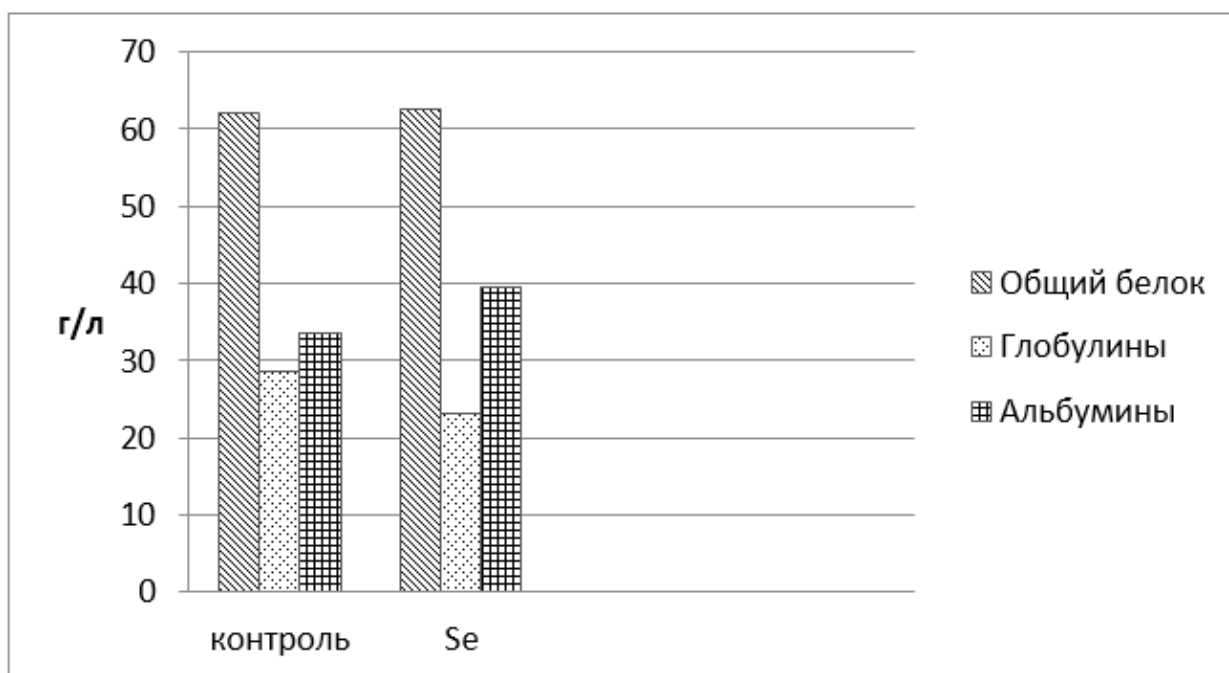
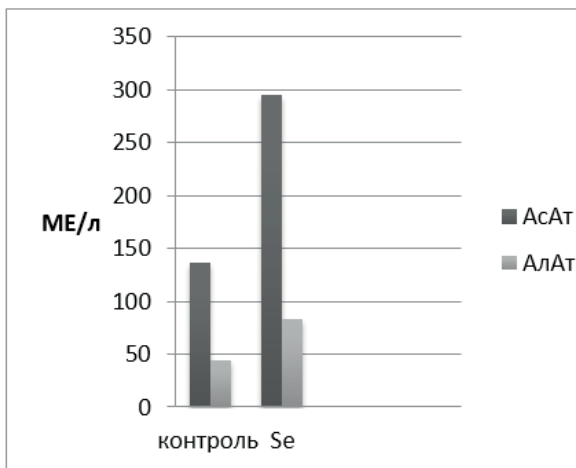
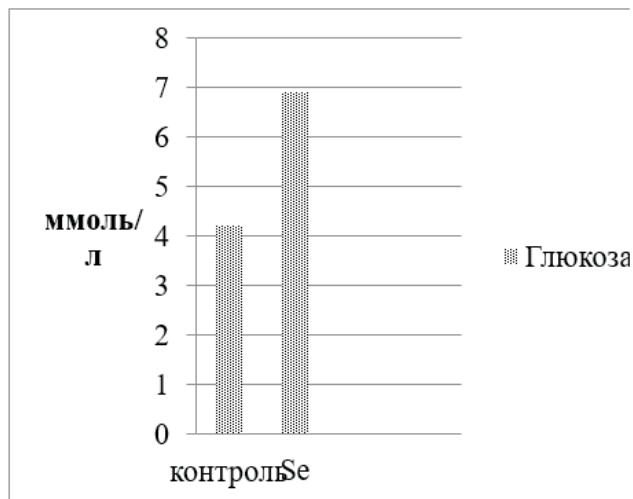


Рис. 1 Содержание общего белка и его фракций в плазме крови крыс

В то же время свидетельством повреждения клеток печени является повышенная активность аминотрансфераз у животных группы «Se» (рис.2).



*Рис.2–Активность ферментов аспартатаминотрансферазы (AcAm) и аланинаминотрансферазы (AlAm) в плазме крови крыс*

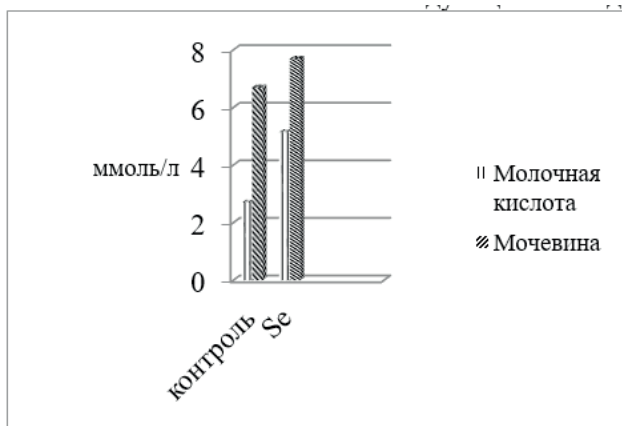


*Рис. 3 - Содержание глюкозы в плазме крови крыс*

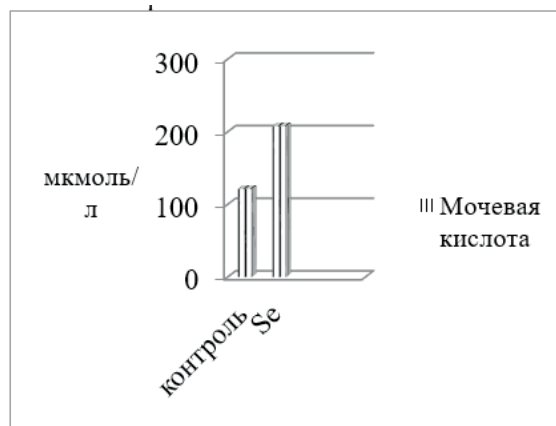
При этом активность аспартатаминотрансферазы (AcAT) увеличивалась по сравнению с уровнем контроля у животных групп «Se» на 115.5% ( $p < 0,05$ ), аланинаминотрансферазы (AlAT) – соответственно на 87.8% ( $p < 0,05$ ).

О нарушении метаболизма у животных групп «Se» также свидетельствует увеличение глюкозы, мочевой и молочной кислот глюкозы, соответственно на 43.9, 71.2, 90.7% (рис.3-5).

Можно предположить, что в организме крыс группы «Se» развивается явление гипоксии. Сформировавшаяся гипоксия тормозит генерацию АТФ в реакциях аэробного гликолиза, что приводит к компенсаторной интенсификации анаэробного гликолиза. Об этом свидетельствует увеличение по сравнению с контролем концентрации молочной кислоты. Глюкоза в недостаточной степени поступает в клетки, что обуславливает повышенную потребность в данном моносахариде. Это приводит к усиленному распаду гликогена в печени с последующим выходом глюкозы в кровь.



*Рис.4. Содержание молочной кислоты и мочевины в плазме крови крыс*



*Рис.5. Содержание мочевой кислоты в плазме крови крыс*

Недостаточное обеспечение тканей глюкозой также приводит к интенсификации реакций глюконеогенеза из аминокислот с последующим обезвреживанием образующегося аммиака в реакциях орнитинового цикла. Поэтому свидетельством нарушения процессов энергообеспечения у животных группы «Se» является также увеличение по сравнению с контролем концентрации мочевины (рис. 4).

С развитием в тканях животных группы «Se» гипоксии можно связать и увеличение концентрации мочевой кислоты в плазме крови (рис. 5). Это объясняется усиленным катаболизмом АТФ до

гипоксантина и вовлечением последнего в реакцию, катализируемую ксантинооксидазой. Окисление гипоксантина до мочевой кислоты сопряжено с продукцией ксантинооксидазой активных форм кислорода, повреждающих мембранные структуры в различных тканях, в частности, печени, на которые оказывает избирательно селен.

Таким образом, применение Se в качестве пищевой добавки в дозе 1 мг/кг оказывает гепатотоксическое действие, что вероятно связано с нарушением структуры и целостности мембран клеток печени, развившимися метаболическими нарушениями этого органа и как следствие, в организме в целом.

В литературе имеются многочисленные сведения о критических уровнях химических элементов, при которых происходят физиологические, морфологические и другие изменения в организме животных. Однако эти данные трудно поддаются обобщению, поскольку реакция организма на введение определенной концентрации какого-либо токсиканта часто бывает неоднозначной, зависит от возраста, пола, вида, физиологических особенностей животного.

Наши исследования [7] показали, что повышенное поступление Se с кормами способствует изменению химического состава органов и тканей животных. Знание закономерностей поведения накопления микроэлементов в трофических цепях позволит определить критические уровни содержания микроэлемента в рационе, оказывающие токсическое действие на организм животных, потребляющей ее, установить критерии токсического действия микроэлементов на организм животных. Поскольку одним из основных депо селена является печень, представляется необходимым определить содержание микроэлементов именно в этом органе. Наши исследования показали, что при введении в рацион животных в виде селенита натрия с дозой Se 1 мг/кг уровень селена в печени возрастает в 7,2 раза, при содержании у животных контрольной группы 3,23 мг/кг.

Селен способен снижать токсичность попадающих в организм солей тяжелых металлов. Известно, что в печени и почках, осуществляющих барьерную функцию по отношению к солям тяжелых металлов, под их воздействием индуцируется биосинтез специального белка металлотионеина. Затем тяжелые металлы присоединяются к его сульфгидрильным группам и накапливаются в составе этого белка в тканях. Токсичность некоторых из этих металлов, например кадмия, после присоединения металлотионеина не только не снижается, но даже увеличивается. Селен, ингибируя биосинтез металлотионеина, препятствует этому процессу, способствуя, таким образом, более эффективной экскреции солей тяжелых металлов из организма. На уже синтезированном металлотионеине он способен связывать часть SH-групп, предотвращая присоединение к ним ионов металлов [8]. В связи с этим нами было изучено содержание ряда тяжелых металлов в печени животных, содержащихся на селеновой диете. Изменение их содержания в печени опытных животных по сравнению с контрольными животными представлено на рисунке 6.

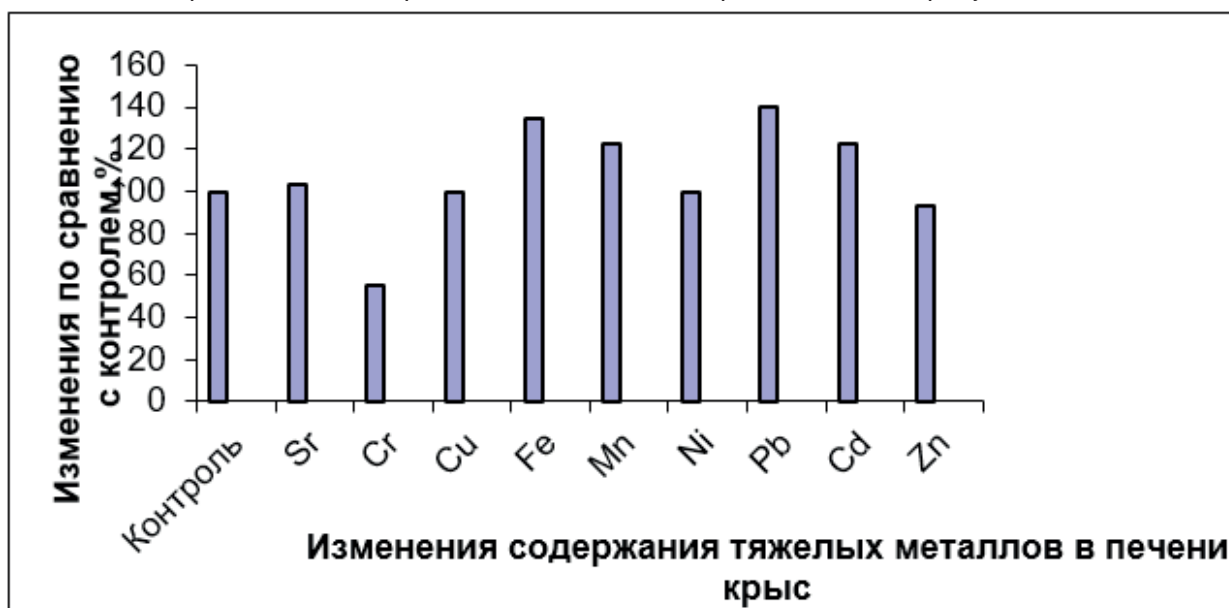


Рис. 6. Изменение содержания тяжелых металлов в печени крыс в условиях применения селена

Согласно данным, представленным на рис. 6, при введении в рацион крыс снижается содержание хрома – на 45% ( $p \leq 0,05$ ). Однако содержание таких тяжелых металлов, как кадмий, железо, марганец, свинец увеличивается по сравнению с контролем на 25.5, 35.4, 23, 41% соответственно. Не отмечено достоверных изменений содержания меди, никеля, цинка в печени крыс при введении повышенных количеств селена в пищу. В связи с этим можно сделать вывод, что взаимодействие селена с тяжелыми металлами в органах и тканях животных зависит от ряда факторов (в т.ч. дозы, формы поступления микроэлемента) и не всегда характеризуется антагонизмом.

Таким образом, исследования показывают, что селен, как и ряд других микроэлементов, имеет узкую грань между токсичностью и необходимостью [9]. В ряде литературных источников указано, что при содержании селена в рационе более 2 мг/кг у животных возникают острые и хронические формы отравлений. Наши исследования показали, что и меньшая доза (1 мг/кг) способна вызывать патологические изменения у животных. Селен, поступивший в виде селенита натрия в дозе 1 мг/кг, способствует изменению биохимических показателей, характеризующих функцию печени, а также элементного состава органа.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и МОКНСМ в рамках научного проекта № №20-55-44028.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Миних В.Б. Базовые аспекты метаболизма селена и биосинтеза селенопротеинов в организме человека // Успехи биологической химии. 2022. –Т. 62. – С. 369-390
2. Schiavon M., Nardi S., Francesca dalla Vecchia & Andrea Ertani Selenium biofortification in the 21st century: status and challenges for healthy human nutrition // Plant Soil. 2020. – Jul 16. – С.1-26
3. Голубкина Н. А., Папазян Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. М.: Изд-во Печатный город; 2006, – 254 с.
4. Hossain A., Skalicky M., Brestic M. et al.. Selenium Biofortification: Roles, Mechanisms, Responses and Prospects // Molecules. 2021. – 26(4). – 881 p.
5. Голубкина Н.А. Экологические аспекты обогащения продуктов питания селеном // Экологические системы и приборы. 2004. – №7. – С. 32-35.
6. Егорова Е.А. и др. Изучение биодоступности различных пищевых форм микроэлемента селена в эксперименте // Вопросы питания. 2006. –Т. 75, №3. – С. 45-49.
7. Синдирева А.В. Критерии и параметры действия микроэлементов в системе «почва – растение – животное»: дис. ... д-ра биол. наук . Омск, 2012. – 455 с.
8. Combs G.F.J. Selenium in nutrition. Encyclopedia of human biology. 1997; 7: –P. 743-754.
9. Sindireva A.V., Zayko O.A., Astashov V.V. Ecological and toxicological evaluation of the impact of selenium contained in feed on morphological and functional changes in the bone tissue of animals. Journal Archiv Euromedica. 2018. – 2. – С.12-14.

УДК 504+57.04+574.4

## ТЕХНОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ $Mo$ и $W$ В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ

*С.Ф. Тютиков, В.В. Ермаков, В.Н. Данилова*

*ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва*

## ТООЛОРДУН ЭКОСИСТЕМАСЫНЫН ШАРТЫНДА $Mo$ ЖАНА $W$ БУЛГАНЫШЫНЫН ТЕХНОГЕНДИК КОМПОНЕНТИ

*С.Ф. Тютиков, В.В. Ермаков, В.Н. Данилова*

*РИАнын Вернадский В.И. атындагы ФБИМнин геохимия жана аналитикалык химия институту, Москва*

# TECHNOGENIC COMPONENT OF POLLUTION OF Mo AND W IN THE CONDITIONS OF MOUNTAIN ECOSYSTEMS

S.F. Tyutikov, V. V. Ermakov, V. N. Danilova

FSBEUS V. I. Vernadsky Institute of geochemistry and analytical chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow

tyutikov-sergey@rambler.ru

**Аннотация.** Выявление техногенного загрязнения почвогрунтов молибденом и вольфрамом является актуальной проблемой для горных экосистем районов добычи и переработки руд. Недостатком известных методов является отсутствие возможности установления причины повышения уровней металлов в среде. Предлагаемый метод основан на соотношении активностей пероксидазы и дегидрогеназы. Его применение позволяет устанавливать источник повышенного уровня металлов – природный фон или техногенное воздействие, то есть обнаруживать техногенную составляющую загрязнения среды.

**Ключевые слова:** молибден, вольфрам, пероксидаза, дегидрогеназа, техногенное загрязнение.

**Аннотация.** Топурактардын молибден жана вольфрам менен техногендик булганышын аныктоо рудаларды казып алуу жана кайра иштетүү аймактарында тоо экосистемаларынын актуалдуу көйгөйү болуп саналат. Белгилүү методдордун кемчилиги айлана-чөйрөдөгү металлдардын деңгээлинин жогорулашынын себебин аныктоо мүмкүн эместиги болуп саналат. Сунушталган ыкма пероксидаза жана дегидрогеназа активдүүлүгүнүн катышына негизделген. Аны колдонуу металлдардын жогорку деңгээлинин булагын – табигый фонду же техногендик таасирди аныктоого, башкача айтканда, айлана-чөйрөнүн булганышынын техногендик компонентин аныктоого мүмкүндүк берет.

**Негизги сөздөр:** молибден, вольфрам, пероксидаза, дегидрогеназа, техногендик булгануу.

**Summary:** Identification of technogenic pollution of soils by molybdenum and tungsten is actual problem for mountain ecosystems of areas of production and processing of ores. The offered method is based on ratio of activities of peroxidase and dehydrogenase. Its application allows to establish source of the increased level of metals - natural background or technogenic influence, that is to find technogenic component of pollution of the environment..

**Keywords:** molybdenum, tungsten, peroxidase, dehydrogenase, technogenic pollution

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В предыдущих работах нами подробно освещены вопросы аккумуляции металлов растениями и активности почвенных ферментов в условиях металлогенических районов Северного Кавказа [1]. В настоящей же работе целесообразно рассмотрение проблем разработки способов диагностики загрязнения почвогрунтов химическими элементами, в частности – молибденом и вольфрамом. Вопрос этот интересен, поскольку позволяет вплотную подойти к методологии предупреждения и прогнозирования опасных и экстремальных явлений природного и техногенного характера.

Недавно нами получен патент РФ на способ диагностики загрязнения почвогрунтов Mo и W в условиях горной степи Кабардино-Балкарской Республики [2]. Изобретение относится к области экологии и биогеохимии и может быть использовано для экологического картирования, выявления неблагоприятных участков исследуемых регионов и дифференцированной оценки наличия природного либо техногенного присутствия Mo-W загрязнения. Способ также может быть использован для экспресс-оценки при постановке экспедиционных работ в новых районах, где проведение детальных биогеохимических исследований затруднительно по времени и трудозатратам.

В предлагаемом техническом решении рассматриваются два химических элемента: Mo и W. Первый является жизненно важным микроэлементом, но проявляет токсические свойства при наличии высоких концентраций. Особенно в случае техногенного загрязнения территории. Для второго биологическая роль на настоящий момент времени выяснена недостаточно. Нашими прежними исследованиями установлено включение W в фермент ксантиноксидаза, наблюдающе-

еся в случае наличия высоких концентраций элемента в среде техногенного происхождения [3]. В экстремальных геохимических условиях существует даже необходимость оценки дисбаланса микроэлементов в организме животных и среде их обитания [4]. Способ позволяет быстро и надёжно диагностировать микроэлементоз дисбаланса Cu, Mo и W у сельскохозяйственных копытных животных. В данном способе применён сходный с предлагаемым нами подход к оценке экологического воздействия не отдельно взятых химических элементов, а их пар. Недостатком его применения является невозможность выявлять техногенную составляющую Mo-W загрязнения почвогрунтов в пределах оцениваемой территории. Кроме того, для его реализации необходимо наличие молочного скота, который присутствует далеко не повсеместно.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В современной практике экомониторинга известен способ определения загрязнённости почвенного покрова техногенными компонентами [5]. Изобретение относится к мониторингу окружающей среды для выделения участков загрязнения почвенного покрова, установления источников загрязнения и зон влияния промышленных предприятий. Согласно способу, отбирают пробы почв, их высушивают, просеивают до фракции менее 1 мм, просеянную часть каждой пробы анализируют при помощи бинокулярного стереоскопического микроскопа, затем устанавливают процентное соотношение техногенных компонентов, по которым проводят построение изолиний и по трехкратному превышению значений относительно фона выделяют загрязнённые предприятиями участки почвенного покрова. Авторами заявлен технический результат: экспрессное определение загрязнённости почвенного покрова. Недостатком предложенного метода является отсутствие возможности дифференциации территории по степени загрязнённости (она признаётся либо загрязнённой, либо нет). Вторым существенным недостатком способа является полное отсутствие «геоэкологической составляющей». То есть решение о признании территории загрязнённой принимается исключительно на основании данных бинокулярной стереоскопической микроскопии, без учёта экологического влияния загрязнения на почвенный микробиоценоз.

Известен также способ определения техногенного загрязнения почв и донных осадков металлами [6]. Данный способ относится к экологической геофизике. Предлагается измерять магнитную восприимчивость почв и донных осадков на фоновом и исследуемом участках и судить о степени загрязнения по их сравнению, исходя из соотношения: 1,2 - 1,3 – умеренное загрязнение; 1,8 - 2,0 – сильное загрязнение, где кизм - магнитная восприимчивость на исследуемом участке, кфон – магнитная восприимчивость на фоновом участке. По мнению разработчиков, способ повышает экономичность и эффективность экологических исследований. Основное внимание авторов способа сосредоточено на почвах и донных отложениях, загрязнённых (по их мнению) металлами. В данном случае следует отметить, что применение геофизического метода не позволяет не только дифференцировать наличие техногенного загрязнения (разделить естественный фон и антропогенное влияние), но равно не даёт возможности определить геоэкологическое воздействие присутствующих металлов на биогеоценоз. Дело в том, что данный метод позволяет лишь определить валовые уровни металлов. Возможность конкретизации по отдельным химическим элементам полностью отсутствует.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому нами является способ диагностики хронического и аварийного загрязнения почв тяжёлыми металлами посредством анализа активности фермента дегидрогеназы, включающий выделение типичного участка без явного источника эмиссии тяжёлых металлов (№1), и другого типичного участка с явным источником эмиссии приоритетных металлов (№2), отбор проб почвогрунтов равномерно по площади обследуемой территории, определение общепринятым способом активности фермента дегидрогеназы. По полученным значениям последней судят о наличии хронического или аварийного загрязнения территории [7].



### **Недостатками данного способа являются:**

1. Невозможность установить причину повышенного уровня тяжёлых металлов: естественный природный уровень или человеческая деятельность.

2. Отсутствие селективности метода по Mo и W, поскольку он адаптирован под тяжёлые металлы, а молибден и вольфрам таковыми не являются. Молибден – жизненно необходимый микроэлемент, а вольфрам – инертный химический элемент с невыясненной до конца биологической ролью.

3. Сам подход с выбором заведомо «чистого» и «грязного» участков также вызывает ряд вопросов. Во-первых, если мы и так знаем, где есть загрязнение, то что же мы можем выяснить? Только ли дифференцировать «хронику» от «аварии» или ещё что-то? Во-вторых, возникает определённый вопрос: как метод будет работать, если в пределах «грязного» участка на хроническое загрязнение наложится мощный аварийный выброс? Ведь, судя по описанию, в данном случае произойдёт нивелировка активности фермента.

Задача, на решение которой направлен предлагаемый нами способ, заключается в обнаружении техногенной составляющей Mo-W загрязнения почвогрунтов, то есть на установление причины повышенного уровня металлов – природный уровень или результат человеческой деятельности. Вторым эффектом применения метода является возможность дифференциации степени присутствия техногенного загрязнения (в случае его наличия). Заключение основывается исключительно на геоэкологическом эффекте, наблюдаемом в почвогрунтах, подвергавшихся в течение длительного времени техногенному загрязнению. Данный геоэкологический эффект проявляется в изменении относительной активности пары почвенных ферментов: пероксидазы и дегидрогеназы. В отличие от рассмотренных выше, предлагаемый метод специально разработан под Mo и W. Он не требует предварительных знаний «чистоты» или «загрязнённости» участков. Напротив, позволяет определять наличие или отсутствие техногенной составляющей загрязнения непосредственно на заданном участке территории.

Поставленная задача решается тем, что в предлагаемом нами способе диагностики загрязнения почвогрунтов Mo и W производится отбор проб почвогрунтов равномерно по площади обследуемой территории, определение общепринятым способом активности почвенных ферментов дегидрогеназы и пероксидазы [1]. По полученным значениям выносится суждение о наличии и степени выраженности техногенной составляющей загрязнения территории.

Целесообразно при отборе проб распределять точки отбора равномерно по площади обследуемой территории. Нами принято при площади менее 1 гектара отбирать 3 образца, от 1 до 3 гектаров – 5 образцов, более 3 гектаров – по 2 образца на каждый полный или неполный гектар, а их транспортировку осуществлять в замороженном состоянии до  $-18 \pm 3$  °С. Выбор указанных выше критических диапазонов отношений активностей ферментов и количества образцов на единицу обследуемой площади обусловлен результатами многолетних исследований, проводимых в лаборатории биогеохимии окружающей среды Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН [8]. Установлено, что в естественных (фоновых) условиях на территориях, где отсутствует техногенная составляющая Mo-W загрязнения почвогрунтов, даже при высоких валовых концентрациях W и Mo уровень активности пероксидазы не превышает таковой у дегидрогеназы. В условиях техногенного W-Mo загрязнения наблюдается ситуация, когда уровень активности почвенной пероксидазы в 2 и более раза превышает таковой у почвенной дегидрогеназы. Соответственно, при значениях отношения активностей внеклеточных почвенных ферментов Апероксидаза/Адегидрогеназа, находящегося в интервале от 1 до 2, почвогрунт имеет слабое техногенное загрязнение.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, использованием предлагаемого способа достигается повышение репрезентативности результатов мониторинга, обеспечение возможности регулярной мониторинговой оценки практически не ограниченного по площади региона при одновременном снижении трудозатрат. Характерным преимуществом предлагаемого способа, относительно аналогов и прототипа, является возможность оценки таких сложных объектов среды, какими являются межгорные степные котловины, а также речные поймы, имеющие значительную протяженность и сравнительно небольшую ширину.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ermakov V.V., Tyutikov S.F., Degtyarev A.P., Gulyaeva U.A. and Danilova V.N. Characteristics of the Accumulation of Metals by Plants and the Activity of Soil Enzymes in Metallogenic Territories of the Northern Caucasus // *Geochemistry International*. 2022. Vol. 67. No 7. P. 772-778. DOI: 10.1134/S0016702922070023.

2. Патент РФ на изобретение № 2794761 (RU 2 794 761 C1, G01N 33/24) «Способ диагностики техногенного загрязнения почвогрунтов металлами, преимущественно Мо и W»// Авторы: Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Данилова В.Н. Дата публикации: 24.04.2023 г. Бюлл. № 12.

3. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Сафонов В.А., Данилова В.Н., Хушвахтова С.Д. Сравнительное аккумулярование металлов ксантинооксидазой молока в различных геохимических условиях // *Питание и обмен веществ*. ISBN: 978-985-08-2016-7. – Минск: Беларуская навука, 2016. – Вып. 4. – С. 48-56.

4. Патент РФ на изобретение № 2542236, G01N 33/04; G01N 33/55 «Способ биохимической диагностики микроэлементного дисбаланса у сельскохозяйственных копытных животных» // Авторы: Тютиков С.Ф., Ермаков В.В. Дата публикации: 20.02.2015 г.

5. Патент РФ на изобретение № 2229738, G01V 9/00 «Способ определения загрязнённости почвенного покрова техногенными компонентами» // Авторы: Языков Е.Г., Шатилов А.Ю., Багазий Т.В. Дата публикации: 27.05.2004 г.

6. Патент РФ на изобретение № 2110068, G01N 33/24 «Способ определения техногенного загрязнения почв и донных осадков металлами» // Авторы: Молостовский Э.А., Ерёмин В.Н. Дата публикации: 27.04.1998 г.

7. Патент РФ на изобретение № 2617533, G01N 33/24 «Способ диагностики хронического и аварийного загрязнения почв тяжёлыми металлами посредством анализа активности фермента дегидрогеназы» // Авторы: Арно О.Б., Арабский А.К., Башкин В.Н. и др. Дата публикации: 25.04.2017

8. Свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2019620037 «Геоэкологическая оценка территории по биогеохимическому экстремуму-БД-1998-2018» // Авторы: Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Дегтярёв А.П., Проскурякова Л.В., Кречетова Е.В. Дата публикации:

УДК 582.056:502.75

### СОСТОЯНИЕ СОХРАННОСТИ И УГРОЗЫ ВИДАМ РОДА *ALLIUM L.* (ЛУК) В ПАМИР-АЛАЙСКОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА

*Н. К. Турдуматова<sup>1</sup>, А. М. Мусаев<sup>2</sup>, М. Р. Ганыбаева<sup>1</sup>, У. А. Невераев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup>Лесная служба при Министерстве сельского хозяйства Кыргызской Республики

### КЫРГЫЗСТАНДЫН ПАМИР-АЛАЙ РЕГИОНУНДАГЫ *ALLIUM L.* (ПИЯЗ) ТУКУМУНУН ТҮРЛӨРҮНҮН САКТАЛЫШ АБАЛЫ ЖАНА ТҮРЛӨРГӨ БОЛГОН КОРКУНУЧТАР

*Н. К. Турдуматова<sup>1</sup>, А. М. Мусаев<sup>2</sup>, М. Р. Ганыбаева<sup>1</sup>, У. А. Невераев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>КР УИА Биология институту, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup>Кыргыз Республикасынын Айыл чарба министрлигине караштуу Токой кызматы, Бишкек, Кыргызстан

### CONSERVATION STATUS AND THREATS TO SPECIES OF THE GENUS *ALLIUM L.* (ONION) IN THE PAMIR-ALAI REGION OF KYRGYZSTAN

*N. K. Turdumatova<sup>1</sup>, A. M. Musaev<sup>2</sup>, M. R. Ganybaeva<sup>1</sup>, U. A. Neveraev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>2</sup>Forest Service under the Ministry of Agriculture of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

*nazgul.turdumatova@gmail.com, almazmusaev1972@gmail.com, myskalwanybaeva@mail.ru, neveraev@mail.ru*

**Аннотация.** Род *Allium* L. (1753) с 95 видами являются одним из крупнейших родов во флоре Кыргызстана. В данной работе рассматривается разнообразие видов *Allium* в Памир-Алайском регионе Кыргызстана, распространение видов по государственным природным заповедникам и паркам, представлен анализ распределения видов по высоте произрастания, отношению к влаге и времени цветения. Приводятся основные угрозы для видов рода и необходимые меры по их сохранению.

**Ключевые слова:** род *Allium*, антропогенные факторы, видовое разнообразие, особо охраняемые природные территории, Памир-Алай, меры охраны.

**Аннотация.** *Allium* L. (1753) тукуму 95 түрдү камтып, Кыргызстандын флорасында эң ири тукумдардын бири болуп эсептелет. Бул иште Кыргызстандын Памир-Алай аймагындагы *Allium* түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү, алардын мамлекеттик жаратылыш коруктарда жана парктарда таралышы, ошондой эле бийиктик алкактарында жана нымдуулукка карата таралышы жана түрлөрдүн гүлдөө мезгилине талдоо жасалган. Пияз түрлөрүнө негизги коркунучтар жана аларды коргоого зарыл чаралар келтирилген.

**Негизги сөздөр:** *Allium* тукуму, антропогендик факторлор, түрлөрдүн ар түрдүүлүгү, өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары, Памир-Алай, коргоо чаралары.

**Abstract:** The genus *Allium* L. (1753), with 95 species, is one of the largest genera in the flora of Kyrgyzstan. This study examines the diversity of *Allium* species in the Pamir-Alay region of Kyrgyzstan, their distribution in state nature reserves and parks, and analyzes their distribution in terms of altitude, moisture preferences, and flowering time. The main threats to the species of this genus are identified, along with the necessary measures for their conservation.

**Keywords:** genus *Allium*, anthropogenic factors, species diversity, protected natural areas, Pamir-Alai, conservation measures.

## ВВЕДЕНИЕ

Род *Allium* L. (1753) с 95 видами [11] является одним из крупнейших родов во флоре Кыргызстана после *Astragalus* L. (1753) (189 видов) [4]. Все виды лука являются хорошими медуносами, так как различные виды цветут разновременно [10]. Некоторые виды представляют интерес для селекции лука репчатого, как жаро- и засухоустойчивые растения, нетребовательные к почве, устойчивые против болезней и вредителей. Отдельные виды лука используются в пищу, а также в лечебных целях. Многие виды лука декоративны, обладают высокими показателями адаптивности и экологической пластичности в условиях интродукции, что указывает на возможность их успешного применения в садоводстве [12, 13]. Представители рода в Кыргызстане распространены в широком диапазоне от равнин до альпийского пояса гор, тем не менее, среди них встречаются редкие и находящиеся под угрозой виды. Многие виды лука подвергаются сильному антропогенному воздействию (вытаптывание, массовый сбор луковиц, молодых листьев и целых растений). Несмотря на то что виды лука имеют большое практическое значение, информация об их распространении в пределах заповедных территорий Кыргызстана и имеющих угрозу недостаточна. В статье представлены данные о факторах, способствующих сокращению численности видов рода в Памиро-Алае в пределах Кыргызстана. Приведены предложения по сохранению видов *Allium*.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для сбора информации проведён анализ литературы, включая «Флору Киргизской ССР» [8], «Определитель растений Средней Азии» [1], «Летописи природы» государственных природных заповедников и парков и другой литературы, а также гербарный материал Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, материал, полученный в результате бесед с местными жителями, консультаций с сотрудниками ООПТ. Характеристика высотного распределения видов рода *Allium* принята по И. В. Выходцеву [2]. Данные об эндемичности и характере общего распространения вида приводится по «Кадастру генетического фонда Кыргызстана» [4]. Границы Памиро-Алая в пределах Кыргызстана соответствуют границам Туркестано-Алайской провинции [3]. Распределение видов по отношению к влаге приведено в соответствии с классификацией Р. В. Камелина [5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Во флоре Кыргызстана 95 видов и подвидов рода лука, из них 15 или 16 % от общего числа – эндемики, 53 (56%) – субэндемики; 27 (28%) – широкораспространенные виды. Распространение видов лука по биогеографическим районам неравномерно и в Памиро-Алае в пределах Кыргызстана встречаются 42 вида рода, из которых 3 эндемика (2 вида встречаются в Кыргызстане только в Памиро-Алае (верные виды), 19 субэндемиков (10 верных видов), 20 широкораспространенных видов (6 верных видов). Ниже (табл. 1) приведены данные по видам лука, встречающимся в Памиро-Алае в пределах Кыргызстана, их распределение по высоте произрастания и отношению к влаге. В регионе Памиро-Алай виды рода произрастают в диапозоне от 600 до 4200 м над ур. м. Большинство луков (18) встречаются на высотах 800-2500 м над ур. м., за пределами этого высотного пояса количество видов резко сокращается. По отношению к влаге 29 видов ксерофиты, 5 – мезоксерофиты, 6 – мезофиты и 2 – гигрофиты. По периоду цветения: 8 видов раннецветущие (апрель-май), остальные виды – летнецветущие (с мая и по август).

**Таблица 1. Распределение лука по высоте и отношению к влаге**

<b>ВС, (м н.у.м.), (количество видов)</b>	<b>Наименование видов</b>
Предгорная (800-1200) (2)	<b>Кт:</b> <i>A. ferganicum</i> Vved. (1924) <b>Мт:</b> <i>A. stephanophorum</i> Vved. (1924)
Низкогорная (1200-1600) (2)	<b>Мт:</b> <i>A. altissimum</i> Regel (1884) <b>Кт:</b> <i>A. sochense</i> R.M.Fritsch & Turak. (2002)
Среднегорная (1700-2500) (2)	<b>Кт:</b> <i>A. schachimardanicum</i> Vved. (1971), <i>A. taeniopetalum</i> subsp. <i>turakulovii</i> R. M. Fritsch & F.O.Khass. (1998)
Равнинно-предгорная (600-1200) (3)	<b>Кт:</b> <i>A. atroviolaceum</i> Boiss. (1846), <i>A. michaelis</i> F.O.Khass. & Tojibaev (2009) <b>Мт:</b> <i>A. suworowii</i> Regel (1880)
Предгорно-низкогорная (850-1600) (4)	<b>Кт:</b> <i>A. minutum</i> Vved. (1934), <i>A. mogoltavicum</i> Vved. (1946), <i>A. oschaninii</i> B. Fedtsch. (1906), <i>A. xiphopetalum</i> Aitch. & Baker (1888)
Предгорно-среднегорная (800-2500) (6)	<b>Кт:</b> <i>A. caesium</i> Schrenk (1844), <i>A. flidens</i> Regel (1875), <i>A. macleanii</i> Baker (1883) <b>Мк:</b> <i>A. caricifolium</i> Kar. & Kir. (1841) <b>Мт:</b> <i>A. caeruleum</i> Pall. (1773), <i>A. pseudowinklerianum</i> R.M.Fritsch & F.O.Khass. (2000)
Низкогорно-среднегорная (1200-2500) (12)	<b>Кт:</b> <i>A. alaicum</i> Vved. (1934), <i>A. anisotepalum</i> Vved. (1934), <i>A. backhousianum</i> Regel (1888), <i>A. chodsha-bakirganicum</i> G.Gaffarov & Turak. (1991), <i>A. elegans</i> Drobow (1922), <i>A. kokanicum</i> Regel (1875), <i>A. oreoprasum</i> Schrenk (1842), <i>A. taciturnum</i> Vved. (1971), <i>A. verticillatum</i> Regel (1875) <b>Мк:</b> <i>A. griffithianum</i> Boiss. (1859), <i>A. longicuspis</i> Regel (1875), <i>A. stipitatum</i> Regel (1875)
Низкогорно-субальпийская (1200-3000) (2)	<b>Кт:</b> <i>A. barsczewskii</i> Lipsky (1900) <b>Мк:</b> <i>A. dolichostylum</i> Vved. (1934)
Среднегорно-субальпийская (1600-3000) (2)	<b>Гт:</b> <i>A. hymenorrhizum</i> Ledeb. (1830) <b>Кт:</b> <i>A. caesioides</i> Wendelbo (1969)
Среднегорно-альпийская (1600-4000) (4)	<b>Кт:</b> <i>A. oreophiloides</i> Regel (1875), <i>A. oreophilum</i> C. A. Mey. (1831), <i>A. polyphyllum</i> Kar. & Kir. (1842), <i>A. schoenoprasoides</i> Regel (1878) <b>Мт:</b> <i>A. platyspathum</i> Schrenk. (1841)
Субальпийско-альпийская (2500-4200) (2)	<b>Гт:</b> <i>A. atosanguineum</i> Kar. et Kir. (1842) <b>Кт:</b> <i>A. tianschanicum</i> Rupr. (1870)

Примечание: ВС – высотные ступени, Г – гигрофит, КТ – ксерофит, МК – мезоксерофит, Мт – мезофит.

В Кыргызстане, включая регион Памиро-Алай, одной из основных угроз для биоразнообразия является нерегулируемый выпас скота, наряду с этим наносит ущерб развивающаяся горнодобывающая промышленность, осуществляющая свою деятельность открытым (карьерным) способом, а также нерегулируемый туризм. Стоит отметить в числе угроз незаконный сбор местными жителями некоторых видов лука, особенно луков с крупными луковицами (*A. oschaninii*, *A. macleanii*, *A. suworowii*, *A. stipitatum* и др.) для реализации.

В Кыргызстане, в целях сохранения и устойчивого использования биоразнообразия, организованы и функционируют разные категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [9]. Из них наиболее строгим охранным статусом обладают государственные природные заповедники (ГПЗ) и государственные природные парки (ГПП). Кроме строгого режима в них ведётся мониторинг состояния биоразнообразия и результаты заносятся в Летописи природы ООПТ. В регионе Памиро-Алай расположены два ГПЗ: Кулун-Атинский и Сурматашский и три ГПП: «Кыргыз-Ата», «Кара-Шоро» и «Саркент» на общей площади 159 200 га [7]. В таблице 2 показана встречаемость видов лука в вышеуказанных ООПТ.

**Таблица 2. Виды лука в ООПТ**

ООПТ	КВЛ	Наименование видов
<b>ГПЗ</b>		
Кулун-Атинский	5	СЭ.: <i>A. backhousianum</i> , <i>A. tianschanicum</i> ; ШР.: <i>A. barszczewskii</i> , <i>A. hymenorrhizum</i> , <i>A. platyspathum</i>
Сурматашский	5	СЭ.: <i>A. barszczewskii</i> ; ШР.: <i>A. atosanguineum</i> , <i>A. caeruleum</i> , <i>A. macleanii</i> , <i>A. oreophilum</i>
<b>ГПП</b>		
Кыргыз-Ата	4	СЭ.: <i>A. oreophiloides</i> ; ШР.: <i>A. barszczewskii</i> , <i>A. oreophilum</i> , <i>A. platyspathum</i>
Кара-Шоро	4	СЭ.: <i>A. oreoscordum</i> ; ШР.: <i>A. barszczewskii</i> , <i>A. polyphyllum</i> , <i>A. hymenorrhizum</i>
Саркент	7	СЭ.: <i>A. minutum</i> , <i>A. oreophiloides</i> ; ШР.: <i>A. barszczewskii</i> , <i>A. griffithianum</i> , <i>A. kokanicum</i> , <i>A. oreophilum</i> , <i>A. stipitatum</i> .

Примечание: Э – эндемик, СЭ – субэндемик, ШР – широко распространённый вид.

Таким образом, из 42 памироалайских луков 16 находятся под особой охраной государства. Их них субэндемиков 5 (*A. backhousianum*, *A. minutum*, *A. oreophiloides*, *A. oreoscordum*, *A. tianschanicum*), широко распространённых видов – 11 (*A. atosanguineum*, *A. barszczewskii*, *A. caeruleum*, *A. griffithianum*, *A. hymenorrhizum*, *A. kokanicum*, *A. macleanii*, *A. oreophilum*, *A. platyspathum*, *A. polyphyllum*, *A. stipitatum*). По количеству видов доминирует ГПП «Саркент» с 7 видами, в остальных ООПТ род лук представлен 4-5 видами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Виды рода *Allium* имеет большое научное и хозяйственное значение, используются и могут использоваться в качестве пищевых, лекарственных, декоративных, медоносных и представляют интерес как материал для селекции. Отдельные виды рода являются сородичами культурных растений. Многие виды лука находятся под угрозой из-за антропогенного воздействия, в том числе неконтролируемого сбора. Из 42 видов лука Памиро-Алайского региона только 16 видов находятся под особой охраной. Часть уязвимых видов не охвачена существующими ООПТ и нуждаются в разработке дополнительных мер охраны. Для сохранения и рационального использования видов идеальным подходом было бы расширение ООПТ, также необходимо рассмотреть

возможности организации плантаций для выращивания хозяйственно значимых видов. Можно включить в планы ООПТ мероприятия по изучению и проведению мониторинга состояния редких, уязвимых и эндемичных видов луков: в Сурма-Ташском ГПЗ за *A. macleanii*; в Кулун-Атинском ГПЗ за *A. backhousianum*, в ГПП «Саркент» – за *A. stipitatum*. Необходимо провести мероприятия по повышению осведомлённости местного населения о редких видах луков и необходимости их сохранения.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны сотрудникам Департамента сохранения биоразнообразия и ООПТ, ГПЗ, ГПП, коллегам Института биологии за сбор информации и поддержку в проведении полевых экспедиций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Введенский А. И. Комплимент: *Allium L.* – Лук // Определитель растений Средней Азии. – Ташкент, 1971. – Т. 2. – С. 39-89.
2. Выходцев И. В. Вертикальная поясность растительности в Киргизии (Тянь-Шань и Алай). – М.: АН СССР, 1956. – 84 с.
3. Головкова А.Г., Молдоярлов А.М., Петрова М.Д., Попова Л.И. Атлас Кирг. ССР. – М., 1987. – Т. 1: Растительность. – С. 110-116.
4. Кадастр генетического фонда Кыргызстана / [сост.: А. Т. Давлетбаков, Л. А. Кустарева, Д. А. Милько и др.]. – Бишкек: [б. и.], 2015. – Т. 4: Тип Chordata – Хордовые. – 128 с.
5. Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
6. Лазьков Г. А., Султанова Б. А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. – Бишкек: [б. и.], 2014. – 126 с.
7. Национальная база данных Кыргызстана [http://wildlife.caiag.kg/drupal\\_wa/?q=ru/node/18](http://wildlife.caiag.kg/drupal_wa/?q=ru/node/18) (дата обращения: 28.04.2023).
8. Никитина Е. В., Кащенко Л. И. Комплимент: *Allium L.* // Флора Киргизской ССР. – Фрунзе, 1951. – Вып. 3. – С. 50-96.
9. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс]: Закон Кырг. Респ. от 3 мая 2011 г. № 18 (В редакции Законов КР от 25 июля 2012 года № 132, 2 июля 2015 года № 142, 2 июня 2018 года N 58). – Режим доступа: <http://minjust.gov.kg>
10. Павлов Н. В. Дикие полезные и технические растения СССР. – М.: [б. и.], 1942. – 642 с.
11. Турдуматова Н. К. Род Лук (*Allium L.*) в Кыргызстане (вопросы систематики, географии и перспективы использования): Автореф. дис. канд. биол. наук. – Бишкек, 2022. – 22 с.
12. Fritsch, R. M. Checklist of ornamental *Allium* species and cultivars currently offered in the trade [Online source] / R. M. Fritsch. – Gaterslebe, 2015. – P. 66. – Access mode: <http://www.ipk-gatersleben.de/gbisipk-gaterslebendegbis-i/spezialsammlungen/Allium-review>
13. Keusgen M., Fritsch R. M., Hisoriev H., [et al.] Wild *Allium* species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan [Online source] // J. of Ethnobiol. and Ethnomed. – 2006. – Vol. 2, N 1. – P. 18. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/7194614\\_Wild\\_Allium\\_species\\_Alliaceae\\_used\\_in\\_folk\\_medicine\\_of\\_Tajikistan\\_and\\_Uzbekistan](https://www.researchgate.net/publication/7194614_Wild_Allium_species_Alliaceae_used_in_folk_medicine_of_Tajikistan_and_Uzbekistan)

## 1. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Турдуматова Назгүл Кубанычбековна**, б.и.к., кичи илимий кызматкер

**Турдуматова Назгүл Кубанычбековна**, к.б.н., младший научный сотрудник

**Tutdumatova Nazgul**, Ph.D. in biology, junior researcher

+996 770410091, nazgul.turdumatova@gmail.com

**Мусаев Алмаз Мустафаевич,**

**Мусаев Алмаз Мустафаевич,**

**Musaev Almaz**

+996312 548842, almazmusaev1972@gmail.com

**Ганыбаева Мыскалай Рахманкуловна,** б.и.к., улуу илимий кызматкер,

**Ганыбаева Мыскалай Рахманкуловна,** к.б.н., старший научный сотрудник,

**Ganybaeva Myskalai,** Ph.D. in biology, senior researcher

+996 771074248, myskalaganybaeva@mail.ru

**Невераев Улукбек Атабекович,** кичи илимий кызматкер

**Невераев Улукбек Атабекович,** младший научный сотрудник

**Neveraev Ulukbek,** junior researcher

+996 772300169, neveraev@mail.ru

Институт биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызстан  
Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек,  
Кыргызстан

Institute of Biology, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

пр.Чуй, 265, г. Бишкек, Кыргызстан, 720010

Chui Ave., 265, Bishkek, Kyrgyzstan, 720010

**УДК. 595.796; 595.752.2**

## **ВЗАИМООТНОШЕНИЯ «МУРАВЬИ-ТЛИ» НА КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ**

*А.К.Хусанов, М.Ш.Джураев, З.С.Абдукадирова*

*Андижанский государственный университет, Андижан, Узбекистан*

**Аннотация.** В данной статье приводятся результаты исследования трофобиотических взаимоотношений муравьев с тлями и эволюции этого явления

**Ключевые слова:** трофобиоз, экскременты, углеводы, тля, муравьи

## **ТОЮТ ӨСҮМДҮҮЛӨРҮНӨ «КУУРСКАЛАРДЫН» БАЙЛАНЫШЫ**

*А.К.Хусанов, М.Ш.Джураев, З.С.Абдукадирова*

*Андижан мамлекеттик университети, Андижан, Ўзбекстан*

**Аннотация.** Бул макалада кумурскалар менен мителердин ортосундагы трофобиотикалык байланышты жана бул кубулуштун эволюциясын изилдөөнүн натыйжалары берилген.

**Негизги сөздөр:** трофобиоз, экскремент, углеводдор, мите, кумурскалар.

## **RELATIONSHIP OF «ANT-APHIDS» ON FORAGE PLANTS**

*A.K.Khusanov, M.Sh.Dzhuraev, Z.S.Abdukadirova*

*Andijan State University, Andijan, Uzbekistan*

**Abstract.** This article presents the results of a study of the trophobiotic relationship between ants and aphids and the evolution of this phenomenon.

**Key words:** trophobiosis, excrement, carbohydrates, aphids, ants

*a\_xusanov75@mail.ru, zabduqodirova74@gmail.com, jorayevmuhammadyusufadu093@gmail.com*

Большая часть исследований, проведенных до сих пор по отряду Homoptera, была посвящена интерпретации мутуалистических отношений между муравьями и тлями [1;9;11;12;16;17]. В этом случае муравьи используют экскременты тли в качестве источника пищи, и поэтому они охраняют тлей [7].

В последние годы в исследованиях, направленных на решение ряда практических задач, особое внимание стали уделять трофобиозным отношениям между муравьями и тлями [2].

Трофобиоз считается одним из симбиотических отношений муравьев и равнокрылых-хоботных насекомых [8].

Известно, что все представители отряда равнокрылых-хоботных выделяют «соки», жидкости, богатые углеводами, это объясняется своеобразием их пищеварительной системы и образа жизни, в свою очередь эти экскременты считаются основной пищей для муравьев [5;13;]. Также «соковой» жидкостью питаются ряд видов перепончатокрылых и двукрылых [17].

Как отмечал Э.К.Гринфельд, проводивший ряд исследований в этой области [6], выделение обильной соковой жидкости сформировалось у равнокрылых-хоботных насекомых в результате длительной эволюции, как приспособление к симбиотической жизни, в частности тлей с муравьями.

Соковая жидкость, выделяемая равнокрылыми, характеризуется высокопроцентным содержанием в своем составе углеводов и белков. В частности отмечается, что соковая жидкость состоит из 85% углеводов, 3% белков, 10-12% воды и минеральных веществ.

В зависимости от видов тлей может различаться и состав выделяемой ими жидкости. Например, экскременты представителей рода *Cinara Curtis* в основном состоят из глюкозы и частично сахарозы. Следовательно, экскременты равнокрылых составляют 62-65% питательного рациона муравьев [3].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Стационарные наблюдения и эксперименты над сезонным развитием, биологией и экологией тлей проводились в окрестностях гг. Ханабад, Ширманбулак (Андижанская область в 2021-2022 гг.), ущельях Салом-алик, Актерак (Ферганский хребет, абс. высота 1450 м над ур. м.), Арсланбоб (Чаткальский хребет, абс. высота 1455 м над ур.м.). Практические лабораторные наблюдения велись в лаборатории экспериментальной биологии и экологии Андижанского государственного университета, полученные результаты подвергнуты сравнительному анализу.

Статистическая обработка результатов экспериментов и морфологических показателей тлей проводилась по методу Г.Ф. Лакина (1980).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам исследований не все представители отряда равнокрылых-хоботных насекомых – тли (*Aphidinea*), кокциды (*Coccinea*), листовые блошки (*Psyllinea*), цикадовые (*Cicadinea*) и паутинные клещи (*Aleyrodinea*) выделяют «соковую» жидкость в одинаковой степени. Этот показатель достоверно снижается ( $P > 0,01$  по Т-критерию Уайта) в последовательности *Aphidinea-Coccinea-Psyllinea-Cicadinea-Aleyrodinea*.

Показатель выделения соковой жидкости у тлей самый высокий в семействе *Lachnidae*. Если его принять за 100%, по сравнению с ним каждое из семейств *Chaitophoridae*, *Anoecidae*, *Eriosomatidae* и *Aphididae* выделяется с высоким достоверным уровнем ( $P > 0,01$ ), только у пары *Lachnidae* и *Drepanosiphidae* этот показатель несколько отличается ( $P > 0,05$ ).

При сравнении этого же показателя с семейством *Chaitophoridae* оказалось, что он высок ( $P > 0,01$ ) только у представителей *Aphididae*, а у остальных семейств находится на границе неопределенности ( $P < 0,05$ ). Также сравнительные пропорции, полученные в отношении семейств *Anoecidae*, *Drepanosiphidae*, *Eriosomatidae*, были равны значению  $P < 0,05$ .

Можно отметить, что сравнительные пропорции видов трибы и подтриб семейства *Aphididae* по выделению «соковой» жидкости также высокодостоверны ( $P > 0,01$ ).



Обычно муравьи питаются преимущественно «соковой» жидкостью в ранние весенне-летние, также в поздние летне-осенние месяцы, этот период соответствует весенне-летнему и летне-осеннему периодам нарастания количественной плотности тлей [4]. Представители одного семейства муравьев могут усваивать за сезон более 200 л сока [19].

По результатам исследований А.Г. Туманяна, тля *Pterochloroides persicae*, для поддержания умеренной температуры тела поглощает клеточную жидкость растений больше, чем это необходимо, избыток её регулярно выделяется в виде «соковой» жидкости. Автор утверждает, что около 3000 особей персиковых тлей выделяют за 150 дней до 135 кг «соковой» жидкости, в которой содержится или 25% сухого сахара или 34-35 кг [15].

В частности в период быстрого выделения соковая жидкость падает «дождем» под персиковое дерево. Количество «соковой» жидкости, сроки выделения зависят от вида тлей, кормового растения и сезонных периодов. Например, тля *Pterochloroides persicae*, питаясь на персиковых и миндальных деревьях, интенсивно выделяет соковую жидкость в течение мая, июля, августа и сентября. У крупной ивовой тли этот процесс наблюдается в сентябре-ноябре.

*Cinara tujafilina* выделяет меньше соковой жидкости, когда питается на можжевельнике, и относительно больше, когда живет на туе [9]. У видов *Hyalopterus pruni*, *Aphis fabae*, *A. catalpaе*, *Rungisia maydis*, *Dysaphis rugi* этот процесс наблюдается с мая по июль.

В общем направлении количество соковой жидкости, выделяемой равнокрылыми-хоботными насекомыми, увеличивается, поднимаясь с середины летнего сезона до осени.

Отдельно следует отметить, что плотность популяций сосущих равнокрылых-хоботных насекомых в летне-осенний период выше, по сравнению с показателями весенне-летнего периода. Этот процесс, в свою очередь, вызывает загрязнение кормового растения соковой жидкостью, а также становится причиной увеличения численности муравьев, находящихся на этом растении.

**Таблица. Загрязнение кормовых растений соковой жидкостью и критерии оценки**

Количество равнокрылых-хоботных насекомых	Степени загрязнения кормовых растений «соковой» жидкостью		Скорость прохождения муравьев (в единицах в минуту)
	В баллах	В процентах	
150-170	I	0-10	0-5
400-450	II	10-40	6-10
700-750	III	40-70	10-20
800-900 <sup>&lt;</sup>	IV	70-100	20-30 <sup>&lt;</sup>

Загрязнение кормового растения по показателям, представленным в таблице:

При наличии I балла колонии насекомых ограничены, на 10 см ветвях и листьях или на промежутке 10 см ствола растения их количество составляет 150-170, загрязнение соковой жидкостью не заметно – около 0-10%, частота движения муравьев 0-5 штук в минуту.

II балла. Плотность насекомых 400-500 штук, некоторые листья и ветки кормового растения покрыты липкой жидкостью, загрязненность 10-40%, скорость прохождения муравьев 6-10 в минуту.

III балла. При численности насекомых 700-750 экз. наблюдается загрязнение «соковой» жидкостью по всем слоям кормового растения, почва вокруг него загрязнена на низком уровне, начинают встречаться представители перепончатокрылых и двукрылых, птиц. Движение муравьев по растению ускоряется и составляет 10-20 в минуту.

IV балла. Насекомые образуют плотные колонии вдоль кормового растения, их количество увеличивается до 800-900 и выше, соковая жидкость покрывает все слои растения, ствол, листья и ветки. Излишняя жидкость попадает под растение в виде «древесного дождя», загрязняя почву и траву. Плоды абрикосовых и персиковых деревьев не созревают полностью, растрескиваются и гниют. Листья на ветвях верхнего яруса плодовых деревьев осыпаются, желтеют и рано опадают.

На загрязненных листьях усиливается развитие грибов. Расширяются границы пищевой цепи, сформированного в растении, показатель загрязнения составляет 70-100%. Численность муравьев также увеличивается до высшей степени, а число подвижных индивидов составляет 20-30 штук и более в минуту.

Равнокрылые, специализирующиеся на симбиотической жизни с муравьями, имеют большие возможности, особенно в образовании, разрушении и восстановлении колоний тлей, в выборе местообитаний и мест кормежки, в расселении и в обороне. Следует отметить, что каждый из муравьев и прямокрылых, участвующих в этом процессе, проявляет свой «эгоистический» характер, но преобладание личного интереса по отношению к потребляемой энергии вызывает возникновение мутуалистических отношений [1;2;14].

Выводы. Из анализов стало известно, что трофобиозные отношения в настоящее время широко распространены среди представителей тлей Lachnidae, Pemphigidae, Drepanosiphidae, Chaitophoridae, Aпоесidae и муравьев. Можно увидеть, что подтрибы тлей видов Rhopalosiphina, Aphidina и Anuraphidina тесно связаны с муравьями.

Трофобиозные отношения считаются одним из характерных признаков представителей исторически древних родов (*Cinara* Curtis, *Pterochloroides* Mordv., *Tuberolachnus* Mordv., *Eulachnus* del Guersio, *Maculolachnus* Gaum., *Chaitophorus* Koch, *Pterocomma* Buckt., *Rhopalosiphum* Koch., *Aphis* L., *Dysaphis* Born., *Brachycaudus* van der Goot, *Hyalopterus* Koch) и др. тлей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов М.Х. Тли - афидиды (Homoptera, Aphidinea, Aphididae) аридно-горных зон Средней Азии (экология, фауногенез, таксономия): Дис. ... докт. биол. наук. – Ташкент, 1995. – 202 с.
2. Ахмедов М.Х. Зараркунанда хашаротларга қарши курашнинг биологик усули // – Совет мактаби, 1985. – №9. – С. 36-38-6; – 1987. – №2. – С. 43-46-6.
3. Ахмедов М.Х., Хусанов А.К. Тенгқанотли-хартумли сўрувчи хашаротлар (Insecta, Homoptera) нинг озуқа ўсимлигига ихтисосланишини морфо-экологик адаптациялари //– Нукус, 2016. – С.105-107-6.
4. Ахмедов М.Х., Зокиров И.И., Хусанов А.К. “Formicidae - Homoptera” тизимидаги трофобиоз муносабатлар // АДУ. Илмий хабарнома, 2014. –№1. – С.40 - 43-6.
5. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. Учебник для университетов и сельхозвузов. 3-е изд., доп. - М.: Высшая школа, 1980. – 416 с
6. Гринфельд Э.К. Возникновение симбиоза у муравьев и тлей. Вести. ЛГУ.:1961. – №15. –С.73-84.
7. Гринфельд Э.К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. –Л., 1978. – 207 с.
8. Дунаев Е.А. Муравьи Подмосковья. Методы экол. иссл. Биология, 2003. – №19. – С.3-12.
9. Зокиров И.И. Ўзбекистан ляхнина (Homoptera, Laninae) ширалари (хаёт цикли, этологияси, газлар алмашинуви). Биол. фан. номз. ...дисс. – Тошкент, 2009. – 120 с.
10. Кауцис А.Р. Лесохозяйственное значение трофобиоза муравьев и тлей //Сб. трудов по защите растений АН Латв. ССР. – Рига, 1956. – С.139-142.
11. Мордвилко А.К. К биологии и морфологии тлей сем. Aphididae // Тр. Русск. энтомол. общ. –1898. –Т.31. – С. 253-313.
12. Мордвилко А.К. Муравьи и тли. Природа. № 4. –1936. – С.44-55.
13. Насекомые Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1993. – 338 с.
14. Резникова Ж.И. Исследование орудийной деятельности как путь к интегральной оценке когнитивных возможностей животных // Журнал общей биологии. 2006. –Т. 67. – №1. – С.3-32.
15. Туманян А.Г. К вопросу об изучении тлей, вредящих культурным растениям Армянской ССР // Сб. науч. трудов Ерев. сел.-хоз. ин-та. Ереван, 1944. – С.61-104
16. Nixon. G.E.J. The association of ants with aphids and coccids / G.E.J. Nixon // Commonwealth Institute of Entomology, London. 1951. – P. 135.

17. Stadler B., Kindlmann P., Smilatier P., Fiedler K. A comparative analysis of morphological and ecological characters of European aphids and lycaenids in relation to ant attendance // *Oecologia*. 2003. – V. 135. – P.422-430.

18. Sudd J.H. Ant aphid mutualism // Amsterdam e.a.: *Aphids: Biol., Natur. Enemies, and Contr.* V. A. – 1987. – P.355-365.

19. <http://www.entomologi.se/cgi-bin/entef.cgi?iljwliat=7000>

УДК:576,895,1:599(575,2)(ОН)

## РАЗНЫЕ КЛАССЫ ГЕЛЬМИНТОВ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) ИЗ ИССЫК - КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ

*С.А. Исакова, Г.Ш. Дыйканбаева, А.Н. Остащенко*  
*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье даны виды исследованных грызунов, обитающих в Иссык-Кульской котловине и три класса паразитических червей. У 84 обследованных грызунов преобладали нематоды.

**Ключевые слова:** фауна, гельминты, трематоды, цестоды, нематоды, грызуны.

## ЫССЫК-КӨЛ КУНАСЫНАН (ISSYK-KUL BASIN) КЕЛИП ЧЫГАТКАН ГРИЗУНДАРДА ЖАТКАН ГЕЛЬМИНТТЕРДИН ӨЗАРА АЙЛАНЫШАТЫН СЫНЫПТАРЫ

*С.А. Исакова, Г.Ш. Дыйканбаева, А.Н. Остащенко*  
*Институт Биологиясы, УИА КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада Ысык-Көл ойдуңунда кездешкен кемирүүчүлөрдүн түрлөрү жана мите курттардын үч классы берилген. Текшерилген 84 кемирүүчүлөрдүн арасында нематоддор басымдуулук кылган.

**Негизги сөздөр:** фауна, гельминттер, трематоддар, цестодтар, нематоддар, грызундар.

## DIFFERENT CLASSES OF HELMINTHS IN RODENTS (RODENTIA) FROM THE ISSYK-KUL BASIN

*Institute of Biology, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan*  
*S.A. Isakova, G.Sh. Dyikanbaeva, A.N. Ostashchenko*

**Annotation.** The article presents the species of rodents studied, inhabiting the Issyk-Kul Basin, and three classes of parasitic worms. Nematodes predominated in 84 surveyed rodents.

**Keywords:** fauna, helminths, trematodes, cestodes, nematodes, rodents.

[Svetlanaa.Isakova@mail.ru](mailto:Svetlanaa.Isakova@mail.ru), [dyikanbaeva88@mail.ru](mailto:dyikanbaeva88@mail.ru), [aostas@yadex.ru](mailto:aostas@yadex.ru)

Иссык-Кульская котловина расположена в северной части Тянь-Шаня в Кыргызстане. С севера её окружает хребет Кунгей Ала-Тоо, с юга – Терской Ала-Тоо. Большую часть котловины занимает незамерзающее озеро Иссык-Куль, зеркало которого расположено на высоте 1608 м над ур.м. Протяжённость котловины составляет около 240 км, ширина около 100 км. Склоны обрамляющих гор ущелисты. Многочисленные реки (около 80) текут с гор к озеру. Наиболее крупные из них Джергалан и Тюп. Озеро не имеет стока.

Иссык-Кульскую котловину можно разделить на две части: западную и восточную. Западная часть более засушливая, с пустынным и полупустынным ландшафтом. Здесь выпадает менее 200 мм осадков в год. В восточной, увлажнённой части котловины, количество осадков составляет 500 мм (в горах около 800 мм). В ландшафте господствуют степи, по склонам гор – леса из тянь-шанской ели, выше субальпийские и альпийские луга, выше 3500 м – ледники и снежники [6]. Животный мир Иссык-Кульской котловины очень разнообразный.

Одним из многочисленных представителей этого сообщества являются грызуны. В фауне Иссык-Кульской котловины их насчитывается 17 видов [1].

Мышевидные грызуны распространены повсеместно, так как они приспосабливаются к разным условиям существования и оказывают разностороннее влияние на окружающую среду. Особый интерес к этим животным связан с тем, что они являются переносчиками многих опасных заболеваний. В частности мышевидные грызуны участвуют в цикле развития паразитических червей, которые поражают домашних животных и человека, выступая как окончательные и промежуточные хозяева. Исследования гельминтов грызунов в Кыргызстане начались в середине прошлого века и внесли значительный вклад в понимание этого вопроса. Учёные, такие как В.Г. Гагарин, М.М. Токобаев, К.Э. Эркулов, А.Д. Худайбергенов [5] и другие, внесли свой вклад в изучение этого вопроса. Однако прошло уже более 50 лет, места обитания грызунов претерпели значительные изменения, поэтому требуются гельминтологические исследования конкретных природных комплексов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материал собирался в 2018-2020 гг. в разных районах западной (Иссык-Кульский, Тонский рр.) и восточной (Жети-Огузский, Ак-Суйский, Тюпский рр.) частях Иссык-Кульской котловины.

Для определения численности грызунов производился их отлов и учёт в открытых станциях стандартными методами ловушко-ночей в летний и осенний периоды. Отловлено и обследовано на зараженность гельминтами 84 экз. грызунов 7 видов: из семейства тушканчиковые (Dipodidae) – тьяншанская мышовка (*Sicista tianshanica*) – 2 экз.; из семейства хомяковые (Cricetidae) – обыкновенная полёвка (*Microtus arvalis*) – 21 экз., узкочерепная полёвка (*Microtus gregalis*) – 1 экз., серый хомячок (*Cricetulus migratorius*) – 1 экз.; из семейства мышиные (Muridae) – тамарисковая песчанка (*Meriones tamariscinus*) – 20 экз., краснохвостая песчанка (*Meriones libycus*) – 13 экз., малая лесная мышь (*Sylvaeus uralensis*) – 26 экз. Преобладающими видами из Иссык-Кульской котловины в наших сборах являются малая лесная мышь (30,9%), обыкновенная полёвка (25,0%) и тамарисковая песчанка (23,8%) от общего количества отловленных грызунов.

Исследование грызунов производилось путём полных и неполных гельминтологических вскрытий в соответствии с методикой К.И. Скрябина. Паразитов после отмытки фиксировали в 70-градусном спирте и жидкости Барбогалло.

В результате обследования внутренних органов грызунов были выявлены три основные группы гельминтов: Trematoda, Cestoda, Nematoda, с преобладанием нематод [2, 3]. Экстенсивность инвазии (далее ЭИ) составляла 57,1%, а интенсивность инвазии (далее ИИ) варьировала от 2 до 302 экз. Наиболее заражены нематодами были малая лесная мышь (ЭИ 65,4%) и тамарисковая песчанка (ЭИ 65,0%). Основные места локализации нематод находились в желудке и кишечнике.

Следующее место по инвазии занимает класс Trematoda. [4]. ЭИ этими гельминтами составила 4-7%, при ИИ от 2 до 37 экз. Трематоды были обнаружены у малой лесной мыши, тамарисковой и краснохвостой песчанок. Основными местами локализации этого паразита были кишечник и печень. Цестоды обнаруживались реже других паразитов в материале. Показатель ЭИ – 2% при ИИ 3 экз. Они были выявлены у обыкновенной полёвки в кишечнике.

Отмечается высокая степень общей инвазированности гельминтами у малой лесной мыши (ЭИ 65,4%) и тамарисковой песчанки (ЭИ 65,0%). Средний уровень инвазии наблюдался у обыкновенной полёвки (ЭИ 47,6%) и краснохвостой песчанки (ЭИ 46,2%). Самый низкий процент зараженности был отмечен у тьяншанской мышовки и серого хомячка (табл.1).

**Таблица 1****Общая зараженность грызунов Иссык-Кульской котловины**

№	Хозяева	Исследовано (экз)	Заражено (экз)	ЭИ %	ИИ		
					Trematoda	Cestoda	Nematoda
1	тяньшанская мышовка	2	1	-	-	-	5
2	обыкновенная полёвка	21	10	47,6	-	3	7-68
3	узкочерепная полёвка	1	-	-	-	-	-
4	серый хомячок	1	1	-	-	-	5
5	тамарисковая песчанка	20	13	65,0	23-37	-	3-25
6	краснохвостая песчанка	13	6	46,2	2	-	2-25
7	лесная мышь	26	17	65,4	24	-	10-302
	Всего	84	48	57,1	-	-	-

Анализируя заражённость грызунов гельминтами по семействам, можно сказать следующее. Представитель семейства тушканчиковые – тяньшанская мышовка была заражена только нематодами. У представителей семейства хомяковые преобладали нематоды, а также выявлена незначительная заражённость цестодами. У грызунов семейства мышиные, где доминируют нематоды, так же отмечена инвазия их трематодами, но цестоды не были обнаружены.

Предварительный сравнительный анализ заражённости грызунов из западной и восточной частей Иссык-Кульской котловины гельминтами показал, что общая заражённость грызунов восточной части была выше (60,6%), чем в западной (54,9%). В западной части Иссык-Кульской котловины преобладающими видами были малая лесная мышь, краснохвостая и тамарисковая песчанки, в восточной – обыкновенная полёвка и малая лесная мышь.

Малая лесная мышь из восточной части Иссык-Кульской котловины была более заражена различными видами паразитов (83,3%), чем из западной (50,0%). То же самое наблюдалось и у обыкновенной полёвки (табл.2).

В итоге заражённость грызунов как в восточной, так и западной частях Иссык-Кульской котловины была высокой от 54,9% до 60,6%. В общей сложности из 84 обследованных особей 48 были заражены, в результате общая заражённость по Иссык-Кульской котловине составила 57,1%.

Таким образом, в Иссык-Кульской котловине нами исследовано 7 видов грызунов из 3 семейств. Наибольшим разнообразием отличались семейства хомяковые и мышиные. Семейство тушканчиковые было представлено одним видом. Массовыми видами оказались малая лесная мышь, обыкновенная полёвка, тамарисковая песчанка. При вскрытии внутренних органов у грызунов обнаружены гельминты относящихся к трём классам; Trematoda, Cestoda, Nematoda. Нематоды доминировали как по численности видов, так и по количеству особей во всех биотопах.

**Таблица 2****Видовой состав и количество грызунов, исследованных на территории Иссык-Кульской котловины**

№	Хозяева	Иссык-Кульская котловина					
		Западная часть			Восточная часть		
		Исследовано	Заражено	ЭИ %	Исследовано	Заражено	ЭИ %
1	Тяньшанская мышовка	-	-	-	2	1	-
2	Обыкновенная полёвка	3	1	33,3	18	9	50,0

3	Узкочерепная полевка	-	-	-	1	-	-
4	Серый хомячок	1	1	-	-	-	-
5	Тамарисковая песчанка	20	13	65,0	-	-	-
6	Краснохвостая песчанка	13	6	46,2	-	-	-
7	Лесная мышь	14	7	50,0	12	10	83,3
	Всего:	51	28	54,9	33	20	60,6

Высокую степень инвазированности гельминтами можно наблюдать у малой лесной мыши (ЭИ 65,4%) и тамарисковой песчанки (ЭИ 65,0%); среднюю степень зараженности имеют обыкновенная полевка (ЭИ 47,6%) и краснохвостая песчанка (ЭИ 46,2%). Самый низкий процент зараженности наблюдался у тяньшанской мышовки и серого хомячка. Результаты исследований не являются окончательными, продолжается работа по идентификации обнаруженных гельминтов по видам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алымкулова А.А., Мусуралиев Д.Н. Видовое разнообразие грызунов Иссык – Кульской котловины и их численность // Исследование живой природы Кыргызстана, 2016. №1. – С. 16-20.
2. Дыйканбаева Г.Ш. К изучению гельминтофауны грызунов Иссык – Кульской котловины // Исследования живой природы Кыргызстана, 2013. – №2. – С. 154-155.
3. Дыйканбаева Г.Ш. К изучению гельминтов грызунов Восточной части Иссык – Кульской котловины // Исследования живой природы Кыргызстана, 2017. – №2. – С. 83-85.
4. Исакова С.А., Дыйканбаева Г.Ш., Остащенко А.Н. Зараженность грызунов (Rodentia) Северного Кыргызстана гельминтами разных классов // Исследования живой природы Кыргызстана, 2018. – №2. – С. 48-51.
5. Токобаев М.М. Гельминты диких млекопитающих Средней Азии. Фрунзе. – 1976. – 177с.
6. [Электронный ресурс].  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/ Иссык – Кульская котловина](https://ru.wikipedia.org/wiki/Иссык-Кульская_котловина) (дата обращения 09.12.2022).

УДК 599.1(575.2) (04)

## О ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫХ СВЯЗЯХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И КРОВОСОСУЩИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ

С.Ж.Федорова

*Институт биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика*

**Аннотация.** Исследованы сообщества эктопаразитов мелких млекопитающих Чуйской долины 11 видов, относящихся к 4 семействам и 2 отрядам: Soricomorpha – землеройкообразные и Rodentia – Грызуны. В состав суперсообщества эктопаразитов млекопитающих естественной экосистемы Чуйской долины к настоящему времени входит 61 вид кровососущих членистоногих, принадлежащих к 29 родам и 14 семействам. Наибольшее биоразнообразие свойственно гамазовым клещам – 31 вид. Комплекс иксодовых клещей мелких млекопитающих составляют 4 вида. Отряд вшей представляют 10 видов, блох – 16 видов.

**Ключевые слова:** Чуйская долина, мелкие млекопитающие, эктопаразиты

# ЧҮЙ ӨРӨӨНҮНДӨГҮ МАЙДА СҮТ ЭМҮҮЧҮЛӨРДҮН ЖАНА КАН СОРГУЧ МУУНАК БУТТУУЛАРДЫН МИТЕ-КОЖОЮН МАМИЛЕЛЕРИ ЖӨНҮНДӨ

С.Ж.Федорова

*Биология институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Чүй өрөөнүндөгү майда сүт эмүүчүлөрдүн эктопаразиттеринин 4 тукумга жана 2 отрядга кирген 11 түрү: Soricomorpha - жер чукуурлар жана Rodentia - кемирүүчүлөр изилденген. Чүй өрөөнүнүн табигый экосистемасындагы сүт эмүүчүлөрдүн эктопаразиттеринин суперкоомчулугунун курамына учурда 29 уруга жана 14 тукумга таандык кан соргуч муунак буттуулардын 61 түрү кирет. Эң чоң биологиялык ар түрдүүлүк гамазид кенелерине мүнөздүү – 31 түр. Майда сүт эмүүчүлөрдүн иксодид кенелеринин комплекси 4 түрдөн турат. Биттер түркүмү 10 түр менен берилген, бүргөлөр – 16 түр.

**Негизги сөздөр:** Чүй өрөөнү, сүт эмүүчүлөр, эктопаразиттер.

## ON RELATIONSHIPS OF SMALL MAMMALS AND BLOOD-SUCKING ARTHROPODS IN THE CHUI VALLEY

S.Fedorova

*Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** The Ectoparasites communities of small mammals of the Chui Valley of 11 species belonging to 4 families and 2 orders were studied: Soricomorpha – Shrews and Rodentia – Rodents. The supercommunity of ectoparasites of mammals of the natural ecosystem of the Chui Valley currently includes 61 species of blood-sucking arthropods belonging to 29 genera and 14 families. The greatest biodiversity is characteristic of gamaz mites – 31 species. The complex of ixodid ticks of small mammals consists of 4 species. The order of lice is represented by 10 species. fleas – 16 species.

**Keywords:** Chui Valley, mammals, ectoparasites communities [fesvet07@mail.ru](mailto:fesvet07@mail.ru)

Значение млекопитающих в биосфере многообразно. Они являются важным звеном пищевых цепочек, исполняя роль консументов, так как потребляют готовые органические вещества, которые продуцируются растениями (продуцентами). Млекопитающие играют неопределимую роль в преобразовании среды обитания, органическими веществами обогащают почву, распространяют семена растений, расширяя их ареал. Также млекопитающие вместе с их эктопаразитами являются компонентами природных очагов ряда инфекционных заболеваний – антропозоонозов.

Животные вместе с совокупностями их паразитов существуют в составе паразитарных систем, сформировавшихся в процессе коэволюции [2]. Существуют двух-, трех- и многочленные паразитарные системы: паразит–хозяин, возбудитель–переносчик–хозяин и возбудитель–переносчик–несколько видов хозяев.

В результате происходящих глобальных климатических изменений и воздействия антропогенного фактора происходит формирование новых биоценотических связей и возникновение новых паразитарных систем

По мнению биологов М. и О. Орловых [8], паразитизм, который долгое время рассматривался как однозначно негативное явление, имеет важное значение в поддержании разнообразия животного мира. Именно паразиты стабилизируют до 75% пищевых сетей в биосфере и выполняют роль, сходную с хищниками, выступая фактором естественного отбора и регулируя численность животных.

Термин «паразито-хозяйинные отношения» был введен Хегнером [12], который считал их изучение центральной проблемой экологической паразитологии. Под влиянием абиотических и биотических факторов в экосистемах формируются соответствующие создавшимся условиям сообщества эктопаразитов, способные обеспечивать динамическое равновесие паразитарных систем.

Для естественных экосистем характерно состояние подвижного равновесия компонентов паразитарных систем. Сбалансированность их нарушается в условиях трансформации окружающей среды вследствие глобальных климатических изменений и под влиянием антропогенного фактора. Преобразование местообитаний приводит к перестройке отношений, сложившихся в экосистемах в процессе эволюции, в том числе к изменению биоразнообразия и численности видов паразитов и хозяев. Изучение паразито-хозяинных отношений, которые многогранны и динамичны, необходимо для профилактики зооантропонозов и контроля природных очагов трансмиссивных заболеваний. В настоящей работе представлены данные о современном состоянии сообществ эктопаразитов мелких млекопитающих Чуйской долины (Северный Тянь-Шань).

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей статьи послужили сборы автора в период с 1992 по 2018 гг. во время полевых исследований в Чуйской долине, а также литературные источники и коллекционный фонд лаборатории энтомологии и паразитологии Института биологии НАН КР за 1985-1990 гг. Исследовалась экосистема, сложившаяся на территории Токмакского охотхозяйства, расположенного в 60 км восточнее г.Бишкека, как наиболее приближенная к естественной.

Основной задачей ТОХ является организация и проведение природоохранных мероприятий, учет численности диких животных, разведение семиреченских фазанов и их расселение. Площадь ТОХ – около 1015 га, на которой сформировались разнообразные биотопы: болота, влажные луга – сазы, пустынные участки, водоемы, заросли кустарников, камыша, рогоза, поэтому здесь представлены комплексы животных пустынь, степей, лесов, водоемов и культурного ландшафта.

Отлов млекопитающих для паразитологических исследований проводили ловушками Геро, живоловками, капканами. Всего добыто и исследовано на наличие эктопаразитов 2203 экз мелких млекопитающих 11 видов, относящихся к 4 семействам и 2 отрядам. Отряд *Soricomorpha* Gregory, 1910 – Землеройкообразные: *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) – малая белозубка, *Neomys fodiens* (Pennant, 1774) – обыкновенная кутора. Отряд *Rodentia* Bowdich, 1821 – Грызуны: *Spermophilus (S.) fulvus* (Lichtenstein, 1823) – желтый суслик, *Microtus (M.) M.(M.) ilaeus* Thomas, 1912 – илийская полёвка, *Ondatra zibethicus* L., 1766 – ондатра, *Ellobius E.) tancrei* (Blasius, 1884) – восточная слепушонка, *Meriones (M.) tamariscinus* (Pallas, 1773) – тамарисковая песчанка, *Apodemus (A.) agrarius* (Pallas, 1771) – полевая мышь, *Sylvaemus (S.) uralensis* (Barrett et Hamilton, 1900) – малая лесная мышь, *Mus (M.) musculus* L., 1758 – домовая мышь, *Rattus (R.) norvegicus* (Berkenhout, 1769) – серая крыса

Сбор паразитических членистоногих для учета и идентификации проводился согласно общепринятым методикам [4, 5, 10, 11]. Всего с мелких млекопитающих собрано и идентифицировано более 14 200 экз кровососущих членистоногих гамазовых клещей (*Gamasina*), иксодовых (*Ixodidae*), вшей (*Anoplura*) и блох (*Siphonaptera*).

Для количественного анализа данных применяли индексы, предложенные В.Н.Беклемишевым [3]: индекс встречаемости ИВ (в %), обилия ИО (в экз.), доминирования ИД (в %). Статистические расчеты проводились с помощью программных пакетов Microsoft Excel for Windows.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Чуйская долина – тектоническая впадина в среднем течении реки Чу, от Боомского ущелья до восточной окраины песков Мойынкум, ограниченная Чу-Илийскими горами на северо-западе и Киргизским хребтом на юге. Восточная часть её располагается в пределах Кыргызстана, остальная – на территории Казахстана. Длина около 200 км, ширина от 10-15 км на юго-востоке и до 100 км на северо-западе. Высота над ур. м. 500 -1300 м. Климат континентальный, с жарким сухим летом, умеренно холодной зимой. Осадков 250-500 мм в год, выпадают главным образом весной.



Основная водная артерия – река Чу. Естественные ландшафты: пустыни, полупустыни и сухие степи на серозёмных и серо-бурых почвах сильно преобразованы. Чуйская долина изрезана системой ирригационных каналов, созданы многочисленные пруды и водохранилища. Распространение растительности подчинено закону вертикальной зональности. Представлены пустынный, полупустынный, степной, луговой, и лесостепной-луговой, субальпийский и альпийский-лугово-степной, тундровый типы растительности. Пустынная и полупустынная растительность занимает территорию равнин и предгорий. В основном встречаются полынь тьянь-шаньская, солянка, типчак, осока туркестанская, мятлики луковичный, карагана киргизская, тюльпаны и другие эфемерные растения. Почти вся территория пустынь и полупустынь распаханна.

Чуйская долина является густонаселенным районом Кыргызстана. Здесь расположена столица республики – г. Бишкек с населением 1,30 млн человек, города Токмок, Кант, Кара-Балта, многочисленные сёла. Территория Чуйской долины в основном освоена, природный ландшафт сильно изменен, поэтому с каждым годом численность и разнообразие диких животных сокращаются.

В процессе коэволюции с хозяевами эктопаразиты освоили разнообразные экологические ниши, в результате чего на одной особи могут паразитировать многие виды членистоногих разных таксономических групп с разным типом паразитизма, образуя компонентные сообщества. Сообщества кровососущих эктопаразитов млекопитающих Чуйской долины составляют гемазоновые клещи *Gamasina*), иксодовые (*Ixodidae*), вши (*Anoplura*) и блохи (*Siphonaptera*). В состав суперсообщества эктопаразитов млекопитающих естественной экосистемы Чуйской долины к настоящему времени входит 61 вид кровососущих членистоногих, принадлежащих к 29 родам и 14 семействам (табл. 1).

**Таблица 1. Состав суперсообщества эктопаразитов мелких млекопитающих естественной экосистемы Чуйской долины**

Таксоны эктопаразитов	Кол-во видов хозяев
<b>Отряд Parasitiformes</b>	.
<b>Коропта Gamasina</b>	.
Сем. <b>Veigaiidae Oudemans, 1939</b>	
<i>Veigaia nemorensis</i> Koch, 1839	2
<i>Gamasolaelaps excisus</i> Koch, 1839	2
Сем. <b>Rhodacaridae Oudemans, 1902</b>	
<i>Euryparasitus emarginatus</i> (Koch, 1839)	2
Сем. <b>Aceosejidae Baker et Warton, 1952</b>	
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i> Koch, 1839	4
Сем. <b>Macrochelidae Vittzthum, 1930</b>	
<i>Macrocheles decoloratus</i> (Koch, 1839)	3
<i>Hypoaspis(G.) aculeifer</i> (Canestrini, 1883)	2
Сем. <b>Laelaptidae Berlese, 1892</b>	
<i>H.(G.)heselhausi</i> Oudemans, 1912	3
<i>H.(G.)lubrica</i> Oud. et Voigts, 1904	1
<i>H.(G.)austriacus</i> (Sellnick, 1935)	1
<i>H.(P.) minutissima</i> Evans et Till, 1961	1
<i>Androlaelaps casalis</i> (Berlese, 1887)	2
<i>A.glasgowi</i> (Ewing, 1925)	6
<i>A.semidesertus</i> Bregetova, 1952	1
<i>Eulaelaps stabularis</i> Koch, 1836	5
<i>E.kolpakovae</i> Bregetova, 1950	3
<i>Laelaps agilis</i> Koch, 1836	3
<i>L.algericus</i> Hirst, 1925	4
<i>L.hilaris</i> Koch, 1836	2
<i>L.multispinosus</i> Banks, 1909	1
<i>L.pavlovskii</i> Zachvatkin, 1938	2
<i>Hyperlaelaps arvalis</i> Zachvatkin, 1948	1
Сем. <b>Haemogamasidae Oudemans, 1926</b>	

<i>Haemogamasus ambulans</i> (Thorell, 1872)	2
<i>H.citelli</i> Bregetova et Nelzina, 1952	2
<i>H.nidi</i> Michael, 1892	2
<i>H.nidiformes</i> Bregetova, 1955	2
<i>H.rhombomys</i> Morozova, 1963	2
<i>H.limneticus</i> Feodorova et Kharadov, 2012	1
<i>Hirstionyssus criceti</i> (Hirst, 1921)	1
<i>H.ellobii</i> Bregetova, 1956	1
<i>H.eusoricis</i> Bregetova, 1956	2
<i>H.laticutatus</i> Meillon et Lavoip., 1944	3
<b>Отряд Parasitiformes</b>	
<b>Надсем. Ixodoidea</b>	
<b>Сем. Ixodidae C.L.Koch, 1844</b>	
<i>Ixodes apronophorus</i> Schulze, 1924	6
<i>Haemaphysalis concinna</i> Koch, 1844	8
<i>H. punctata</i> Canestrini et Fanzago, 1877	3
<i>R. turanicus</i> Pomerantzev, 1940	6
<b>Отряд Anoplura Leach, 1815</b>	
<b>Сем. Enderleinellidae Ewing, 1929</b>	
<i>Enderleinellus propinquus</i> Blag., 1965	1
<b>Сем. Hoplopleuridae Ferris, 1951</b>	
<i>Hoplopleura acanthopus</i> Burmeister, 1839	1
<i>H.affinis</i> Burm., 1839	3
<i>H.captiosa</i> Johnson, 1960	1
<i>H.merionidis</i> Ferris, 1921	2
<b>Сем. Polyplacidae Fahrenholz, 1912</b>	
<i>Polyplax ellobii</i> (Sosnina, 1955)	1
<i>P.paradoxa</i> Johnson, 1960	1
<i>P.serrata</i> Burm., 1939	4
<i>Preclinata</i> (Nitzsch, 1864)	2
<i>P.spinulosa</i> Burm., 1939	1
<b>Отряд Siphonaptera</b>	
<b>Сем. Pulicidae Billberg, 1820</b>	
<i>Xenopsylla magdalinae</i> Ioff, 1935	1
<b>Сем. Ceratophyllidae Dampf, 1908</b>	
<i>Callopsylla (C.) caspia</i> (Ioff et Argyropulo, 1934)	1
<i>Citellophylus trispinus</i> (Wagner et Ioff, 1926)	
<i>C. t. trispinus</i> (Wagner et Ioff, 1926) сэ.	1
<i>Nosopsyllus (G.) aralis</i> (Argyropulo, 1946)	
<i>N.(G.) a. tschu</i> (Schiryanovich, 1946)	2
<i>N.(N.) consimilis</i> (Wagner, 1898)	1
<i>N.(N.) fidus</i> (Jordan et Rothsild, 1915)	4
<i>Oropsylla (O.) idahoensis</i> (Baker, 1904)	
<i>O.(O.)id. ilovaikii</i> Wagner et Ioff, 1926.	3
<b>Сем. Leptopsyllidae Baker, 1905</b>	
<i>Amphipsylla rossica</i> Wagner, 1912	1
<i>Leptopsylla (L.) segnis</i> (Schonherr, 1811)	1
<i>L.(L.)sexdentata</i> (Schonherr, 1811)	1
<b>Сем. Hystrichopsyllidae Tiraboschi, 1904</b>	
<i>Neopsylla setosa</i> (Wagner, 1898)	
<i>N.s. setosa</i> (Wagner, 1898)	4
<i>N.teratuta</i> Roths., 1913	
<i>N.t. teratura</i> Roths., 1913	2
<i>Rhadinopsylla (R.) bivirgata</i> Roths., 1913	2
<i>R.(R.)cedestis</i> Roths., 1913	2
<i>Ctenophthalmus (E.) assimilis</i> (Tasch., 1880)	
<i>C.(E.) a. assimilis</i> (Tasch., 1880)	1
<i>Hystrichopsylla talpae</i> Curtis, 1826	1

Наибольшее разнообразие в составном сообществе демонстрируют гамазовые клещи – 31 вид из 12 родов и 6 семейств, принадлежащие к разным экологическим группам: хищники, схизофаги, факультативные гематофаги, облигатные гематофаги. По степени специфичности – моноксенные: *H.(G.)lubrica*, *H.(G.) austriacus*, *H.(P.) minutissima*, *A. semidesertus*, *Laelaps hilaris*, *L. multispinosus*, *Hyperlaelaps arvalis*, *Haemogamasus limneticus*; плейоксенные виды паразитируют на представителях одного семейства хозяев – *H. eusoricis*; поликсенные – клещи с широкой специфичностью,

встречающиеся на многих видах млекопитающих, принадлежащих к разным семействам, отрядам: *Androlaelaps glasgowi*, *A. casalis*, *Eulaelaps stabularis*, *E. kolpakovae*, *Laelaps algericus*, *L. agilis*, *Haemogamasus ambulans*, *H. nidi*, *Hirstionyssus criceti*, *H. rhombomys*, *H. latiscutatus*.

Комплекс иксодовых клещей мелких млекопитающих ТОХ составляют 4 вида из трех родов, все они поликсенные, паразитируют преимагинальные фазы клещей.

Отряд вшей представляют 10 видов из трех родов и трех семейств. Отличаются высокой специфичностью по отношению к хозяину. Плейоксенные виды: *H. affinis*, *H. merionidis*, *P. serrata*, *P. reclinata*.

Большинство видов блох в Чуйской долине моноксенные. Часто это обусловлено отсутствием в данной экосистеме подходящих хозяев. Обращает на себя внимание наличие нескольких общих видов блох у желтого суслика, тамарисковой песчанки и мышевидных грызунов (*Oropsylla id. ilovaiskii*, *Neopsylla setosa*, *Rhadinopsylla cedestis*, *R. bivirgis*), что подчеркивает их эпизоотологическое значение.

Состав компонентных сообществ мелких млекопитающих ТОХ представлен в таблице 2.

**Таблица 2. Компонентные сообщества эктопаразитов мелких млекопитающих ТОХ**

Виды млекопитающих	Виды эктопаразитов	ИБ	ИО
кутора	<b>Gamasina</b> <i>Hirstionyssus eusoricis</i> <b>Ixodidae</b> <i>Ixodes apronophorus</i> <i>Haemaphysalis concinna</i> <i>H. punctata</i> <b>Anoplura</b> <i>Polyplax reclinata</i>	55,5 44,4 33,3 22,2 33,3	0,88 0,77 0,55 0,55 0,33
малая белозубка	<b>Gamasina</b> <i>Pl. pygmaeus</i> <i>Androlaelaps glasgowi</i> <i>A. casalis</i> <i>Laelaps agilis</i> <i>Haemogamasus nidiformes</i> <i>Hirstionyssus criceti</i> <i>Hi. eusoricis</i> <b>Ixodidae</b> <i>Ixodes apronophorus</i> <i>Haemaphysalis concinna</i> <b>Anoplura</b> <i>Polyplax reclinata</i> <b>Siphonaptera</b> <i>Hystrichopsylla talpae</i>	16,8 14,2 27,2 25,9 11,6 42,8 58,4 3,2 22,1 36,7 15,5	0,27 0,24 0,45 0,40 0,20 0,62 0,88 0,16 0,26 0,54 0,20
желтый суслик	<b>Gamasina</b> <i>Macrocheles decoloratus</i> <i>Androlaelaps glasgowi</i> <i>A. semidesertus</i> <i>Eulaelaps kolpakovae</i> <i>Haemogamasus citelli</i> <i>Hg. rhombomys</i> <b>Ixodidae</b> <i>Rhipicephalus turanicus</i> <b>Anoplura</b> <i>Linognathoides chirovi</i> <i>Enderleinellus propinquus</i> <b>Siphonaptera</b> <i>Citellophyllus trispinus</i> <i>Oropsylla id. ilovaiskii</i> <i>Neopsylla setosa</i> <i>Rhadinopsylla cedestis</i> <i>R. bivirgis</i>	15,6 28,5 31,5 43,1 74,5 25,4 29,4 80,4 76,0 47,0 23,5 64,7 7,8 5,8	0,23 0,39 0,35 0,51 1,78 0,48 0,51 7,00 17,92 1,33 0,30 2,19 0,09 0,08

восточная слепушонка	<b>Gamasina</b>		
	<i>Hirstionyssus ellobii</i>	66,7	3,37
	<b>Anoplura</b>		
	<i>Polyplax ellobii</i>	7,5	7,93
ондатра	<b>Siphonaptera</b>		
	<i>Xenopsylla magdalinae</i>	37,5	1,37
	<b>Gamasina</b>		
	<i>Laelaps multispinosus</i>	98,7	61,17
илийская полевка	<i>Haemogamasus ambulans</i>	18,7	0,50
	<i>H. limneticus</i>	6,25	0,09
	<b>Ixodidae</b>		
	<i>Ixodes apronophorus</i>	18,7	0,28
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	12,5	0,21
	<b>Gamasina</b>		
	<i>Macrocheles decoloratus</i>	27,6	0,71
	<i>Androlaelaps glasgowi</i>	34,2	1,47
	<i>Laelaps algericus</i>	7,89	0,47
	<i>L. hilaris</i>	63,6	8,46
	<i>Eulaelaps. stabularis</i>	14,7	0,58
	<i>Hyperlaelaps arvalis</i>	53,9	4,95
тамарисковая песчанка	<i>Haemogamasus nidi</i>	9,2	0,24
	<i>Hirstionyssus laticutatus</i>	7,0	0,16
	<b>Ixodidae</b>		
	<i>Ixodes apronophorus</i>	46,0	1,29
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	21,0	0,45
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	15,9	0,24
	<b>Anoplura</b>		
	<i>Hoplopleura acanthopus</i>	27,6	0,47
	<i>Polyplax serrata</i>	17,1	0,22
	<b>Siphonaptera</b>		
	<i>Nosopsyllus consimilis</i>	48,6	2,30
	<i>N. fidus</i>	7,0	0,17
<i>Callopsylla caspia</i>	40,8	1,47	
<i>Amphipsylla rossica</i>	41,5	0,88	
<i>Ctenophthalmus assimilis</i>	22,3	0,54	
тамарисковая песчанка	<b>Gamasina</b>		
	<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	2,5	0,09
	<i>Macrocheles decoloratus</i>	35,6	1,48
	<i>Hypoaspis (Gs) aculeifer</i>	5,1	0,13
	<i>H.(G.) heselhausi</i>	3,4	0,04
	<i>H.(G.) lubrica</i>	6,8	0,07
	<i>Androlaelaps glasgowi</i>	33,9	0,61
	<i>Eulaelaps kolpakovae</i>	40,7	0,45
	<i>E.stabularis</i>	5,1	0,07
	<i>Haemogamasus citelli</i>	44,9	6,83
	<i>H.rhombomys</i>	23,7	0,57
	<b>Ixodidae</b>		
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	12,7	0,22
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	64,4	3,60
	<i>H.punctata</i>	17,8	0,26
	<b>Anoplura</b>		
	<i>Polyplax paradoxa</i>	30,7	3,19
	<i>P.serrata</i>	8,5	0,12
	<i>Hoplopleura affinis</i>	6,8	0,08
	<i>H.merionidis</i>	37,3	0,81
	<b>Siphonaptera</b>		
	<i>Xenopsylla conformis</i>	9,3	0,10
	<i>Nosopsyllus (G.) aralis tschu</i>	26,7	0,59
	<i>Oropsylla id. ilovaiskii</i>	15,2	0,17
	<i>Neopsylla t.teratura</i>	6,8	0,07
	<i>N.setosa</i>	10,2	0,14
<i>Rhadinopsylla (R.) cdestis</i>	3,4	0,03	
<i>R (R.) bivirgis</i>	12,7	0,14	

малая лесная мышь	<b>Gamasina</b>			
	<i>Veigaia nemorensis</i>	1,3	0,01	
	<i>Gamasolaelaps excisus</i>	1,3	0,02	
	<i>Euryparasitus emarginatus</i>	2,7	0,04	
	<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	4,8	0,06	
	<i>Hypoaspis (G.)aculeifer</i>	1,6	0,02	
	<i>H.(G.)austriacus</i>	0,4	0,03	
	<i>H.(G.)heselhausi</i>	1,7	0,01	
	<i>H. (P.)minutissima</i>	0,5	0,08	
	<i>Androlaelaps glasgowi</i>	19,5	0,01	
	<i>A.casalis</i>	1,2	0,64	
	<i>Eulaelaps stabularis</i>	9,6	0,01	
	<i>E.kolpakovae</i>	0,13	0,19	
	<i>Laelaps agilis</i>	32,4	0,44	
	<i>L. algericus</i>	0,6	0,63	
	<i>L.hilaris</i>	1,5	0,03	
	<i>L.pavlovskii</i>	2,8	0,04	
	<i>Haemogamasus ambulans</i>	0,9	0,01	
	<i>H.citelli</i>	1,8	0,02	
	<i>H. nidi</i>	4,1	0,04	
	<i>H.nidiformes</i>	4,1	0,04	
	<i>Hirstionyssus criceti</i>	1,1	0,02	
	<i>H.isabellinus</i>	1,3	0,01	
	<i>H.laticutatus</i>	3,4	0,04	
	<b>Ixodidae</b>			
	<i>Ixodes apronophorus</i>	2,7	0,63	
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	6,6	0,09	
	<i>H.punctata</i>	19,2	0,28	
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	9,2	0,15	
	<b>Anoplura</b>			
	<i>Polyplax serrata</i>	33,2	0,69	
	<i>Hoplopleura affinis</i>	19,4	0,42	
	<b>Siphonaptera</b>			
	<i>Nosopsyllus (N.) fidus</i>	6,8	0,10	
	<i>Ctenophthalmus golovi</i>	2,7	0,03	
	<i>C.assimilis</i>	2,1	0,02	
	<i>Amphipsylla rossica</i>	9,9	0,12	
	<i>Neopsylla t.teratura</i>	1,9	0,02	
	полевая мышь	<b>Gamasina</b>		
		<i>Veigaia nemorensis</i>	1,9	0,05
		<i>Gamasolaelaps excisus</i>	2,64	0,05
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>		4,6	0,07	
<i>Macrocheles glaber</i>		1,7	0,03	
<i>Hypoaspis (G.)lubrica</i>		1,7	0,05	
<i>H.(G.) heselhausi</i>		2,4	0,03	
<i>Androlaelaps glasgowi</i>		14,7	0,63	
<i>Eulaelaps stabularis</i>		9,4	0,14	
<i>Laelaps algericus</i>		6,1	0,10	
<i>L.pavlovskii</i>		66,6	0,90	
<i>Hyperlaelaps arvalis</i>		4,7	0,07	
<i>Haemogamasus. nidi</i>		4,6	0,06	
<i>H.nidiformes</i>		1,1	0,02	
<i>Hirstionyssus laticutatus</i>		10,1	0,60	
<b>Ixodidae</b>				
<i>Ixodes apronophorus</i>		7,0	0,10	
<i>Rhipicephalus turanicus</i>		16,7	0,22	
<i>Haemaphysalis concinna</i>		7,5	0,11	
<i>H. punctata</i>		11,9	0,17	
<b>Anoplura</b>				
<i>Polyplax serrata</i>		46,6	0,74	
<i>Hoplopleura affinis</i>		7,7	0,17	
<i>H.merionidis</i>		3,9	0,06	
<b>Siphonaptera</b>				
<i>Nosopsyllus (N.) fidus</i>		3,5	0,04	
<i>N. (G.) aralis tschu</i>		3,9	0,05	
<i>Oropsylla (O.) ilovaiskii</i>		2,4	0,03	
<i>Neopsylla setosa</i>		1,9	0,02	
<i>N.t.teratura</i>		5,5	0,04	

домовая мышь	<b>Gamasina</b>		
	<i>Veigaia nemorensis</i>	4,1	0,06
	<i>Gamasolaelaps excisus</i>	3,0	0,04
	<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	10,4	0,21
	<i>Hypoaspis(G.) heselhausi</i>	2,2	0,03
	<i>Eulaelaps stabularis</i>	7,16	0,04
	<i>Androlaelaps glasgowi</i>	12,4	1,38
	<i>Laelaps agilis</i>	2,5	0,03
	<i>L.algericus</i>	43,7	0,78
	<i>L.pavlovskii</i>	1,6	0,02
	<i>Hirstionyssus laticutatus</i>	8,8	0,14
	<i>Haemogamasus nidi</i>	3,3	0,05
	<b>Ixodidae</b>		
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	12,9	0,24
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	10,2	0,15
	<b>Anoplura</b>		
	<i>Hoplopleura affinis</i>	2,7	0,07
	<i>H.captiosa</i>	18,7	0,48
	<i>Polyplax serrata</i>	3,6	0,09
	<b>Siphonaptera</b>		
<i>Nosopsyllus (N.) fidus</i>	31,1	0,68	
<i>N.consimilis</i>	3,30	0,05	
<i>Leptopsylla segnis</i>	11,6	0,15	
<i>L.sexdentata</i>	20,9	0,32	
<i>Neopsylla t.teratura</i>	6,0	0,12	
серая крыса	<b>Gamasina</b>		
	<i>Euryparasitus emarginatus</i>	4,7	0,04
	<i>Eulaelaps stabularis</i>	14,3	0,23
	<i>Laelaps algericus</i>	23,8	0,03
	<b>Ixodidae</b>		
	<i>Haemaphysalis concinna</i>	4,7	0,04
	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	14,3	0,14
	<b>Anoplura</b>		
	<i>Polyplax spinulosa</i>	19,0	0,57
	<b>Siphonaptera</b>		
<i>Nosopsyllus fidus</i>	14,3	0,14	
<i>Neopsylla setosa</i>	9,5	0,14	

## Отряд *Soricomorpha* Gregory, 1910 (=Insectivora) – Землеройкообразные Семейство *Soricidae* Fischer, 1814 – Землеройковые

Землеройки распространены всемирно. Длина тела от 35 до 180 мм, длина хвоста – от 10 до 120 мм. Голова относительно крупная, а мордочка удлиненная и подвижная. Глаза маленькие, ушные раковины слабо развиты и скрыты под шерстью. Конечности пятипалые, а у видов, приспособленных к околоводному образу жизни, имеется плавательная перепонка. Ведут ночной образ жизни. Питаются в основном червями и другими мелкими беспозвоночными. В Кыргызстане известны 1 семейство, 4 вида, в Чуйской долине – 2: кутора и обыкновенная белозубка.

### Род *Crocidura* Wagner, 1732 – землеройки-белозубки *C. suaveolens* (Pallas, 1811) – малая белозубка

Малая белозубка широко распространена на территории Кыргызстана, но малочислена. К настоящему времени её эктоценоз в ТОХ включает 7 видов гамазовых клещей, 2 вида гамазовых, 1 вид вшей и 1 блох *Proctolaelaps pygmaeus*, *Androlaelaps glasgowi*, *A. casalis*, *Laelaps agilis*, *Haemogamasus nidiformes*, *Hirstionyssus criceti*, *H. eusoricis*, *Ixodes apronophorus*. *Haemaphysalis concinna*.

### Род *Neomys* Kaup, 1979 – куторы *N. fodiens* (Pennant, 1774) – обыкновенная кутора

Кутора – средней величины землеройка с морфологическими приспособлениями к земноводному образу жизни: пальцы окаймлены оторочкой из жестких щетинистых волос, которая

в воде может расширяться наподобие плавательной перепонки. Окраска характерная для полуводных животных: верх тела темный, низ – светлый; мех очень густой, водонепроницаемый. [9]. В Кыргызстане отмечалась в Иссык-Кульской котловине, в урочищах Тескей, Кунгей Ала-Тоо, Киргизского хребта. Очень малочисленна. Обитает по берегам водоемов, поднимается высоко в горы. Как и другие землеройки, кутора активна в течение всего года. [7]. В составе эктопаразитов куторы преобладают иксодовые клещи – 3 вида и специфичные виды гамазовых клещей и вшей.

В Чуйской долине на землеройках обнаружены 12 видов эктопаразитов: гамазовых клещей – 7 видов, иксодовых – 3, вшей – 1, блох – 1. Специфичные виды землероек: клещ *Hirstionyssus eusoricis*, вошь *Polyplax reclinata* и блоха *Hystrihopsylla talpae*. Часто встречаются паразиты грызунов (тушканчиков, песчанок): *Androlaelaps semidesertus*, *Eulaelaps kolpakovae*, *Haemogamasus citelli*, *Hg. rhombomys*.

## Отряд Rodentia – Грызуны

Грызуны распространены всемирно. Это самая многочисленная и разнообразная группа млекопитающих. Размеры от мелких до средних. Ведут наземный, околородный, древесный образ жизни. Растительноядны и всеядны. Активно включены в функционирование наземных экосистем. Отряд, включающий в себя около 40 семейств, в Кыргызстане представлен семью семействами, 17 родами и 29 видами. Из них в естественных биотопах Чуйской долины в настоящее время обитают 11 видов.

Сем. *Sciuridae* Fischer de Waldheim, 1817 – Белычы

Род *Spermophilus* Cuvier, 1825 – суслики

*S.(S.) fulvus* (Lichtenstein, 1823) – желтый суслик

Желтый суслик – типичный представитель аридных ландшафтов, где играет заметную средообразующую роль. Обитает по всей Чуйской долине. Норы сусликов часто посещают другие грызуны и хищные; в результате чего происходит обмен паразитами, поэтому эпидемиолого-эпизоотологическое значение сусликов велико: паразитофауна суслика довольно разнообразна и включает шесть видов гамазовых клещей, два – иксодовых, два – вшей и пять – блох. Наиболее многочисленны специфичные виды: гамазовый клещ *Haemogamasus citelli*, вошь *Enderleinellus propinquus*, блохи *Oropsylla id. ilovaiskii*, *Neopsylla setosa*. Присутствуют паразиты песчанок: *Hg. rhombomys*, *Rhadinopsylla cedestis*, *R. bivirgata*, тушканчиков: *A. semidesertus*, поликсенные виды: *Macrocheles decoloratus*, *Androlaelaps glasgowi*, *Eulaelaps kolpakovae* и др.

Род *Microtus* Schrank, 1798 – серые полёвки

*M.(M.) ilaeus* Thomas, 1912 – илийская полёвка

= *M. arvalis kirgisorum* Огнев, 1950 – киргизская полёвка

Длина тела до 142 мм, хвоста – до 52 мм. Окраска рыжевато-бурая. Для поселений илийская (киргизская) полевка выбирает увлажненные участки, населяет тугайные леса, луга, ущелья, встречается сельскохозяйственных угодьях, в стогах

В ТОХ, по нашим данным, на полевках паразитируют восемь видов гамазовых клещей, три вида иксодид: *Ixodes argonophorus*, *Haemaphysalis concinna*, *Rhipicephalus turanicus*, также вошь *Norlopleura captiosa* и блохи пяти видов. Наиболее многочисленны специфичные виды: гамазовые клещи *Laelaps hilaris*, *Hyperlaelaps arvalis*, вошь *Norlopleura acanthopus*, блохи *Nosopsyllus consimilis*, *Callopsylla caspia*, *Amphipsylla rossica*. Часто обнаруживаются поликсенные виды, встречаются паразиты других грызунов: *Laelaps algericus*, *Polyplax serrata*, *Nosopsyllus fidus*.

Род *Ondatra* Link, 1795 – ондатры

*O. zibethicus* L., 1766 – ондатра

Ондатра – самая крупная из полевок: длина тела до 360 мм, а вес до – 1250 г. Окраска спины рыжевато-коричневая, бока светлее. Хвост длинный, уплощен с боков. На пальцах задних лап имеется плавательная перепонка [7]. Как ценный пушной зверек, ондатра интродуцирована в СССР в 1927 году, в Киргизию – в 1944. Обитает по берегам водоемов с богатой околородной

растительностью, которая служит ей кормом и материалом для сооружения хаток. Вселение этого промыслового вида произошло, естественно, вместе с его специфичными паразитами: клещами *Laelaps multispinosus*, *Listrophorus dozieri*, *L.validus*, *L.faini*, *L.americanus*. В процессе акклиматизации в Кыргызстане формировалась и паразитофауна ондатры. Разными авторами за этот период на этом хозяине отмечены 10 видов клещей – иксодовых, гамазовых, волосяных. В настоящее время на ондатре паразитирует в основном её специфичный паразит – клещ *L.multispinosus* (ИД-98,20). При обработке материала нами описан новый для науки вид клеща *Haemogamasus limneticus* Fyodorova, Kharadov, 2012.

*Род Ellobius Fischer, 1814 – слепушонки*

*E.(E.) tancrei (Blasius,1884) – восточная слепушонка*

*Ellobius(E.) tancrei* – средних размеров зверек: длина тела до 210 мм, хвоста – до 15 мм. Окраска спины серовато-охристо-буроватая, бока светлее, брюшко серое. Имеют выраженные особенности землероев. Резцы выступают вперед, за пределы ротовой полости. Глаза маленькие, наружная ушная раковина редуцирована. Конечности короткие. Слепушонка ведет подземный образ жизни, редко появляется на поверхности. Активна круглый год, питается подземными и зелеными частями растений, делает запасы корма [7].

В ТОХ нами найдены на этом хозяине: клещ *Hirstionyssus ellobii*, вошь *Polyplax ellobii*, блоха *Xenopsylla magdalinae*, с высокими показателями встречаемости и обилия. Все эти виды являются специфичными паразитами слепушонки, таким образом, не отмечено активного обмена эктопаразитами с другими обитателями аридных местообитаний.

*Семейство Muridae (Illiger, 1811) – Мышиные*

*Род Meriones Illiger, 1811 – малые песчанки*

*M. (M.) tamariscinus (Pallas,1773) – тамарисковая песчанка*

Тамарисковая песчанка – типичный обитатель низкогорных пустынь, опустыненных степей. Населяет целинные земли с полынно-эфемерово-растительностью. Длина тела до 180 мм, длина хвоста – до 160 мм. Окрас спины рыжеватый. Тамарисковая песчанка потребляет все части растений, устраивает запасы корма в норах [7].

В сообществе эктопаразитов тамарисковой песчанки наибольшим разнообразием характеризуются гамазовые клещи (10 видов), представленные всевозможными экологическими формами от хищников до облигатных гематофагов. Специфичный вид – *Haemogamasus rhombomys* является новым для фауны Кыргызстана. Иксодовых клещей на этом хозяине представляют три вида: *Rhipicephalus turanicus*, *Haemaphysalis concinna*, *H. punctata*, Вшей отмечено четыре вида: *Polyplax paradoxa*, *P.serrata*, *Hoplopleura affinis*, *H.merionidis*.

Фауна блох тамарисковой песчанки Чуйской долины насчитывает 7 видов, из них пять – специфичные: *Xenopsylla conformis*, *Rhadinopsylla (R.)cedestis*, *R. (R.)bivirgis*, *Nosopsyllus (G.) aralis tschu*, *Neopsylla t.teratura*.

*Род Arodetus Kaup, 1829 – полевые мыши*

*A.(A.) agrarius (Pallas, 1771) – полевая мышь*

Полевая мышь – мелкий грызун длиной до 125 мм. Хвост немного короче туловища. Мордочка притупленная, уши и глаза небольшие. Ступня относительно короткая и широкая. Отличается узкой темной полосой вдоль спины. Мех короткий, жесткий. Окраска верха рыжевато-охристая, брюшко светлее. На территории Кыргызстана распространение ограничено пределами Чуйской долины [7].

Полевая мышь нуждается во влажном корме, что и определяет характер ее биотопического распространения. Обитает в лесополосах и садах.

В наших сборах из ТОХ представлены 14 видов гамазовых клещей. Специфичный вид *Laelaps pavlovskii* наиболее многочислен. Не найдены известные ранее *A.angustiscutis*, *H.longipes*, *L.hilaris*, *A.semidesertus*, *H.isabellinus*. Новые для этого хозяина виды: *H.(G.) lubrica*, *H.(G.) heselhausi*, *A.glasgowi*, *H. laticutatus*. Полевая мышь в биотопах, где она многочисленна, является одним из основных прокормителей преимагинальных фаз иксодовых клещей. В ТОХ является хозяином 4



видов иксодид. Паразитируют на ней также вши *P.serrata* и *H.affinis* и блохи грызунов – мышей, сусликов.

*Род Sylvaemus Ognev, 1924 – лесные мыши*

*S.(S.) uralensis (Barrett et Hamilton, 1900) малая лесная мышь*

Малая лесная мышь – один из самых многочисленных и широко распространенных видов грызунов. Длина тела до 100 мм, хвост обычно короче тела (громов,Ерб,95С. 287). Окраска спины охристо-серая, брюшко светлое. Лесная мышь освоила многие биотопы – встречается в степях, кустарниках, пойменных зарослях, лесополосах, полях, садах. В Кыргызстане населяет территорию от степей Чуйской, Таласской, Ферганской долин до высокогорных сыртов. Обитает повсюду, кроме пустынь [7]. Активность ночная и сумеречная, в спячку не впадает. Основу питания составляют зерновые, семена растений.

В настоящее время паразитофауну этого зверька в ТОХ составляют 23 вида гамазовых клещей, 4 – иксодовых, 2 вида вшей и 5 видов блох. Наибольшей численности достигают специфичные виды гамазовых клещей, вшей и блох (*Laelaps agilis*, *Polyplax serrata*, *Hoplopleura affinis*, *Nosopsyllus (N.) fidus*), а также экологически пластичный *Androlaelaps glasgowi*. На малой лесной мыши обнаружены эктопаразиты сусликов, песчанок. полевой и домовой мышей.

*Род Mus L.,1758 – домовые мыши*

*M.(M.) musculus L.,1758 – домовая мышь*

Домовая мышь – многочисленный, тесно связанный с жильем человека вид грызунов. В среднем длина тела домовой мыши 7,2-10,3 см; хвоста 7,2-10,2 см. Масса тела 12-36 г. Окраска спины серая, буровато-серая. Брюшко светлое [6]. Домовая мышь широко распространена в Палеарктике. Основные местообитания в естественных условиях – поля, скирды, бурьянники, заросли кустарников, посевы сельскохозяйственных культур. Наибольшей численности домовая мышь достигает в хозяйственных постройках и жилищах человека. В Кыргызстане распространена повсеместно, в постройках встречается на высоте до 4000 м над ур.м. [7]. Для домовой мыши характерны сезонные миграции из естественных местообитаний в постройки и обратно.

Сообщество эктопаразитов домовой мыши довольно разнообразно благодаря её образу жизни, экологической пластичности и высокой плотности популяций и включает 23 вида насекомых и клещей.

Нами на домовой мыши найдено 14 видов гамазовых клещей, в том числе впервые: *H.(G.) heselhausi*, *A.glasgowi*, *L.pavlovskii*, *H.lastiscutatus*, а также иксодовые клещи *R.turanicus* (личинки и нимфы), *Haemaphysalis concinna*, *H.punctata*, вши *Polyplax serrata*, *Hoplopleura affinis*, *H.captiosa*; блохи *Nosopsyllus (N.) fidus*, *L.segnis*, *L.sexdentata*, *N.consimilis*, *N.t.teratura*. Доминантами являются специфичные паразиты *L.algericus*, *H.captiosa*, *N. (N.) fidus*, *L.sexdentata*.

*Род Rattus Fischer,1893 – крысы*

*R.(R.) norvegicus (Berkenhout,1769) – серая крыса*

Серая крыса – космополит, синантроп. Распространена повсеместно, кроме полярных областей и пустынь. Длина тела 17,7-27,3 см; хвоста 15,5-22,9 см; Масса тела 275-580 г. Хвост, как правило, короче туловища, голый, покрыт чешуйчатыми кольцами.[6].

Установлено, что крыса серая появилась в Юго-Восточной Азии около 2,5 млн лет назад. Численность серой крысы на планете превышает 18 млрд, в год одна особь съедает более 12 кг пищи, а уничтожает еще больше.

Серая крыса является новым инвазивным видом для фауны Кыргызстана. К настоящему времени серая крыса распространена по всей территории Кыргызстана, кроме высокогорий [1]. Обнаружена она и в ТОХ, но малочисленна, отмечена вблизи водоемов.

В сообществе эктопаразитов серой крысы ТОХ в связи с ее малочисленностью преобладают свободноживущие гамазовые клещи и паразиты мышевидных грызунов.

Из специфичных паразитов крыс присутствует вошь *Polyplax spinulosa* (ИВ-19,04).

## ВЫВОДЫ

В естественной экосистеме Чуйской долины (ТОХ) прокормителями эктопаразитов являются 11 видов мелких млекопитающих, относящихся к 4 семействам отрядов Soricomorpha Gregory, 1910 и Rodentia Bowdich, 1821.

В состав суперсообщества эктопаразитов млекопитающих естественной экосистемы Чуйской долины к настоящему времени входит 61 вид кровососущих членистоногих, принадлежащих к 29 родам и 14 семействам.

Наиболее разнообразна паразитофауна многочисленных видов прокормителей – грызунов семейства Muridae (Illiger, 1811): малая лесная мышь является хозяином 31 вида эктопаразитов, полевая мышь – 26 видов, тамарисковая песчанка – 24, домовая мышь – 23 видов.

В суперсообществе эктопаразитов моноксенными являются 23 таксона и они не имеют важного эпизоотологического значения. Остальные образуют общий банк переносчиков, благодаря которым в экосистеме поддерживаются очаги трансмиссивных заболеваний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алымкулова А.А. Серая крыса в Казахстане и Средней Азии. // Приволжский научный вестник, 2016, №10 (62). – С. 29-33.
2. Беклемишев В.Н. Возбудители болезней как члены биоценозов // Зоол. журн., 1956. 35, вып. 12. – С. 1765-1779.
3. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40. – Вып.2. – С. 149-158.
4. Благовещенский Д.И. Методы исследования вшей (Siphunculata). Л.: Наука, 1972. – 88 с.
5. Брегетова Н.Г. 1956. Гамазовые клещи (Gamasoidea). М.-Л.: Изд-во АН СССР. – 247с.
6. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. СПб.:Наука, 1995- 522 с.
7. Млекопитающие Киргизии. – Фрунзе, 1972. – 463 с.
8. Орлова М.В., Орлов О.Л. Охрана паразитических видов животных: проблемы и перспективы // Nature Conservation Research. Заповедная наука, 2019, 4. – Р.1-21.
9. Россолимо О.Л., Павлинов И.А. Разнообразие млекопитающих. М.: Изд-во МГУ, 1997. – 310 с.
10. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Л., 1977. – Вып. 4. – С. 396.
11. Якименко В. В., Малькова М. Г., Шпынов С. Н. Иксодовые клещи Западной Сибири. Фауна, экология, основные методы исследования. Омск: Омский научный вестник, 2013. – 240 с.
12. Hegner, R. Host-parasite relations between man and his intestinal // Protozoa. – New York, 1927. – 231 p.

### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

## РАЗРАБОТКА МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ ОБ АКТУАЛЬНЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСНОЙ ПОЛИТИКИ NEW FOREST - EAST-WEST-NETWORK IN FOREST SCIENCES

*проф. Л. Гиссен, проф. А.Бемманн, др. М.Ражанбаев, др.А.Моосманн*

**Аннотация.** В публикации представлена инициатива по созданию международной научной платформы NEW Forest - East-West-Network in Forest Sciences, призванной содействовать международному научному сотрудничеству и обмену научными знаниями и опытом в области лесного

хозяйства и лесной политики.

**Ключевые слова:** международное научное сотрудничество, лесная политика, Тарандт

**Контакт:** Dr. Anna Moosmann [anna.moosmann1@tu-dresden.de](mailto:anna.moosmann1@tu-dresden.de)

**Сайт проекта:** <https://tu-dresden.de/forst/astat>

Институт международного лесного хозяйства и лесной промышленности Дрезденского технического университета в Тарандте на протяжении многих лет поддерживает контакты с учеными-лесоведами по всему миру. За время почти тридцатилетней научно-образовательной деятельности кафедра лесоводства и лесной промышленности стран Восточной Европы (основана профессором Альбрехтом Бемманном) и кафедра тропического лесоводства (основана профессором Юргеном Претцшем) сформировали обширную международную базу профессиональных связей и контактов с коллегами в Восточной Европе, Центральной Азии и странах тропического пояса. Начиная с 2020 года профессор Лукас Гиссен продолжает эту традицию в качестве руководителя кафедры тропического и международного лесного хозяйства Института международного лесного хозяйства и лесной промышленности Дрезденского технического университета в Тарандте.

Под руководством профессора Лукаса Гиссена при сотрудничестве с профессором Свенном Вагнером (кафедра лесоводства Дрезденского технического университета) и доктором Вольфрамом Шайдингом (Дрезденский институт технологии обработки древесины), Институт международного лесного хозяйства и лесной промышленности Дрезденского технического университета совместно с партнерами проекта в Кыргызстане Научно-производственным центром исследования лесов им. П. А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики под руководством доктора Муслима Ражапбаева, реализует проект, финансируемый Министерством продовольствия и сельского хозяйства Германии (BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) Federal Ministry of Food and Agriculture, <https://www.bmel.de>): «Разработка концепций устойчивого управления и использования осинового насаждений, и инициирование создания международной научной платформы для обмена информацией об актуальных и перспективных направлениях научных исследований в сфере лесного хозяйства в Украине, странах Балтии, Кыргызстане и отдельных странах СНГ (ASTAT II)».

ASTAT II является приемником проекта «Разработка концепций устойчивого управления и использования осинового насаждений в Республике Татарстан (ASTAT)», первоначально сосредоточенного на решении задач, связанных с поиском технологических решений по переработке древесины осины. В марте 2022 года в содержание проекта были внесены изменения. В результате, помимо технологии переработки осины и лесоводственного аспекта, ключевой задачей проекта является разработка концепции и создание международной научной платформы для обмена информацией об актуальных и перспективных направлениях научных исследований в сфере лесного хозяйства и лесной политики - NEW Forest - East-West-Network in Forest Sciences. Целью создания платформы является формирование международного пула контактов ученых и экспертов в области лесного хозяйства лесной политики, заинтересованных в международном научном сотрудничестве, подготовке совместных научных публикаций, организации и проведении научных семинаров и конференций, разработке проектных идей, подготовке и написания проектных заявок и реализации совместных научных проектов в сфере лесного хозяйства и лесной политики. Участие в платформе позволит активно обмениваться научными достижениями, идеями и опытом проведения научных исследований, обеспечит возможность молодым ученым и специалистам приобретать новые знания путем участия в актуальных научных исследованиях в сфере лесного хозяйства и лесной политики.

Первым проектом участников платформы станет совместное научное исследование в сфере лесной политики в странах бывшего Советского Союза. Исследования реализуется под руководством профессора Лукаса Гиссена. Результаты исследования будут представлены в совместных научных публикациях.

# КЫР ЧЕКЕ МОМОЛОЙДУН (*Microtus gregalis* Pall.) ИЧЕГИСИНИН МИКРОСКОПТУК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Б. Бакирова, Н. Алдаяров

*Биология бөлүмү, табигый илимдер факультети Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Бишкек, 720042, Кыргыз Республикасы*

## КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Актуалдуулугу. Сүт эмүүчү жаныбарлар классынын ичинен эң көп сандуу өкүлдөрүнүн бири – бул кемирүүчүлөр. Бул класстын өкүлдөрү бардык биоценоздорду байырлашат. Кыргыз популяциясындагы кыр чеке момолой (*Microtus gregalis* Pall.) республикабыздын бардык аймактарында кеңири таралган. Башка жаныбарлар менен катар ал да жер үстүндөгү экосистемалардын булганышынын биоиндикатору катары экологиялык изилдөөлөрдө колдонулуп келет. Анткени, алардын, биздин республиканын аймагында экологиялык биомониторинг процессинин үзгүлтүксүздүгүн камсыз кыла тургандай жогорку жана туруктуу саны бар. Бирок, бизге маалым болгон илимий булактарда, бул жаныбардын ички органдарынын микроскоптук түзүлүштөрү, алардын башка кемирүүчүлөрдөн окшоштук жана айырмачылыктары багытында изилдөөлөр табылган жок. Экологиялык же кайсы бир генездеги патологиялык таасирлерди так аныктап, аларга талдоо жүргүзүү үчүн, сөзсүз түрдө бул жаныбардын ички органдарынын макро-, микротүзүлүштөрү боюнча илимий аныкталган маалыматтардын болушу абзел. Андыктан кыр чеке момолойдун (*Microtus gregalis* Pall.) ичегилеринин бардык бөлүктөрүнүн түзүлүштөрүнө микроскоптук талдоо жүргүзүү пландалган.

Максаты. Кыргыз популяциясындагы кыр чеке момолойдун (*Microtus gregalis* Pall.) он эки эли, кыл, кара, сокур жана түз ичегилерине микроскоптук талдоо жүргүзүү.

Изилдөө жүргүзүлгөн жер. Изилдөөнүн негизги бөлүгү Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин табигый илимдер факультетинин биология бөлүмүнө караштуу «анатомия жана гистология» окуу-илимий лабораториясында ишке ашырылды. Ал эми изилдөөнүн материалы болгон кыр чеке момолойтор (*Microtus gregalis* Pall.) Ички Теңир-Тоонун Ак-Сай өрөөнүнөн, деңиз деңгээлинен 3500 м бийик аймактардан кармалды.

Материалдар. Моюн омурткаларын зыянга учуратуу жолу менен өлтүрүлгөн 6 баш кыр чеке момолойтордун (*Microtus gregalis* Pall.) курсактары жарылып 10% нейтралдык формалиндин эритмесине бүтүндөй катырылган денелери биздин илимий изилдөөбүздүн негизги объекти катары кызмат кылды. Микроскоптук изилдөөлөр үчүн он эки эли, кыл, кара, сокур, түз ичегилерден жана карын алдындагы безинен ткандык үлгүлөр алынды.

Ыкмалары. Тиешелүү асептикалык жана антисептикалык эрежелерди так сактоо менен, жаныбарларга сырткы кароо жүргүзүлдү. Андан соң, жалпы кабыл алынган лаборатордук жаныбарларды союу техникасын колдонуп, бардык кемирүүчүлөргө союу уюштурулду. Жогоруда белгиленгендей, алынган ткандык үлгүлөр пластик кутуларга салынып бир түнгө 4% нейтралдык формалиндин эритмесине катырылып, бөлмө температурасында лабораторияга калтырылды. Эртеси гистологиялык техникага ылайык жол-жоболор ишке ашырылып, парафиндик блоктор даярдалды. Алардан калыңдыгы 5 мкм болгон парафиндик кесиндилер алынып, органдарга жалпы талдоо жүргүзүү максатын гематоксилин жана эозин боегу менен боелду. Клеткалардын курамындагы гликогенди (ж.б. бир катар углеводдорду) аныктоо үчүн Шифф-реакция (PAS), ал эми лейкоциттерди аныктоодо Толуидин көгүшү сыяктуу гистохимиялык боектор стандарттык жол-жобонун негизинде колдонулду. Даярдалган гистологиялык каражаттарга Nikon ECLIPSE 50i жарык микроскобунан сапаттык жана сандык талдоо жүргүзүлдү. Лаброциттерди визуалдык эсептөөлөрдөн алынган көрсөткүчтөр статистикалык иштетүүдөн өткөрүлдү. Алынган сандык эсептөөлөрдүн орточо маанилери жана стандарттык чектөөлөрү (SD) Microsoft Excel программалык камсыздоосу менен эсептелген.

Жыйынтыктары. Он эки эли ичегинин керегелеринин калыңдыгы бирдей эмес, карама-каршы багытта керегелердин бири жука жана экинчиси бир топ калың экендиги байкалды. Шифф-реакцияга позитив болгон клеткалар негизинен органдын былжыр челинен орун алган. Метахромазия

реакциясын берген клеткалардын басымдуу бөлүгү да былжыр челде, аз санда булчуң катмарынын тутумдаштыргыч ткандарында жана сейрек учурларда серозалык катмарында кездешти. Ал эми кыл, кара, сокур жана түз ичегилердин жалпы микротүзүлүштөрүндө кескин байкалган өзгөчөлүктөр аныкталган жок. Бардык ичегилердин былжыр челдери өздүк катмарына жана өздүк катмар алдындагы пластинкага ажыраган эмес жана алар кошулуп кеткен сыяктуу. Органдардын иммундук аппараттары чачыранды лимфоиддик ткань түрүндө берилген. Кара жана сокур ичегилердеги белгилүү пейер теңгечелери жана цекалдык миндалин жокко эсе же чачыранды иммундук клеткалардан куралган. Бардык учурларда шифф-позитивдүү клеткалар катары - чөйчөк сымал клеткалар, айрым экзокриндик бездер жана каптоочу эпителиоциттердин гликаликстери белгиленди. Ал эми лаброциттердин эң көп саны он эки эли ичегиде ( $262.83 \pm 9.79$ ), андан кийин сокур ичегиде ( $104 \pm 5.73$ ) жана кара ( $101.83 \pm 4.02$ ), кыл ( $13.5 \pm 3.08$ ) жана түз ( $6.5 \pm 2.66$ ) ичегилерде кездешери аныкталды.

Корутунду. Кыргыз популяциясындагы кыр чеке момолойдун (*Microtus gregalis* Pall.) ичке жана жоон ичегилеринин гистологиялык түзүлүштөрү жалпысынан башка сүт эмүүчү жаныбарлардыкына окшош. Бирок алар ичегилердин былжыр челдеринин микротүзүлүштөрү боюнча бир аз өзгөчөлүктөргө ээ. Микроскоптук изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган бардык маалыматтарды, кыр чеке момолойду (*Microtus gregalis* Pall.) түрдүү багыттагы морфологиялык изилдөөдө негиз катары колдонууга болот.

**Негизги сөздөр.** Ичке жана жоон ичегилер, микроморфология, гистохимия, *Microtus gregalis* Pall.

## ОСОБЕННОСТИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА В FERULA TADSHIKORUM

*Жамалова Дилафруз Нейматилла кизи<sup>1</sup>, Мустафина Феруза Усмановна<sup>2</sup>*  
*Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент<sup>1</sup>*  
*Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент<sup>2</sup>*  
*e-mail: dilafruz.bel.91@mail.ru*

**Аннотация.** *Ferula tadshikorum* Pimenov - многолетний монокарпический вид, большой жизненный цикл которого осуществляется за 23-27 (30) лет. В составе лекарственных препаратов растение проявляет отхаркивающие и противосудорожные свойства при экссудативном диатезе, туберкулезе легких, отите, лимфадените. Целью настоящего исследования было улучшить протокол пролиферации каллуса у *F. tadshikorum* в условиях *in vitro*. Для индукции каллуса гипокотильные и корневые эксплантаты, взятые у 14-20-дневных проростков, проросших на средах Murashige и Skoog (МС), культивировали на MS-средах с 27 комбинациями регуляторов роста растений (РРР), содержащих 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) (0,5, 1 и 2 мг/л), 6-бензиламинопурин (БАП) (0,5, 1 и 2 мг/л), Кинетин (Кин) (0,5, 1, 2, 3, и 4 мг/л), нафтилуксусная кислота (НУК) (0,5, 1, 2, 3, и 4 мг/л). Среда Мурасиге и Скуга (МС) с 2 мг/л НУК и 0,5 мг/л Кин; 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,5 мг/л Кин; 2,0 мг/л 2,4-Д и 1,0 мг/л Кин; 1,0 мг/л НУК и 2,0 мг/л БАП были наиболее эффективными (90%) для пролиферации каллуса корневых эксплантов.

Большое количество видов ферулы выделяют камедную смолу, которая считается ценным лекарственным средством в Индии, Пакистане, США, Швеции, Германии и Португалии. Камедная смола, получаемая из корня некоторых видов ферулы, используется в качестве ингредиента более чем в сотне традиционных рецептов восточной медицины [1,2]. В последние годы в нашей стране начали производить смолы из корней *F. foetida* и *F. tadshikorum*, которые ежегодно экспортируются из республики в количестве более 400 тонн. За последние два десятилетия большинство природных популяций в Узбекистане подверглось усиленной эксплуатации из-за сбора камеди (смолы) из подземных органов, главным образом у девственных особей. В результате многие растения, не достигнув генеративной стадии развития, были истощены и потеряли свою жизнеспособность. Из-за отсутствия пополнения семенами природные популяции ценного лекарственного растения *F. tadshikorum* в настоящее время находятся на грани полного исчезновения [3]. Протоколы микроклонального размножения *in vitro* были разработаны для некоторых ценных лекарственных видов ферул, например, *F. ferulaeoides* (Steud.) Коров., *F. assa-foetida* L., *F. gummosa* Boiss., *F. jaeschkeana* Vatke, *F. orientalis* L. и *Ferula sinkiangensis* K. M. Shen. На сегодняшний день нет сообщений о размножении *F. tadshikorum in vitro*. Эти виды уязвимы или находят-

ся под угрозой исчезновения из-за низкой всхожести семян, продолжительности периода покоя семян, плохой регенерации в природе, чрезмерной эксплуатации человеком, а также отсутствия организованного культивирования, ограниченного географического ареала и т.д. Эти факторы приводят к угрозе исчезновения перечисленных видов [4].

Зрелые семена *F.tadshikorum* были собраны в июне-июле 2022 года в их естественной среде обитания. Семена хранили в закрытых бумажных пакетах при температуре +5°C в лабораторном холодильнике в течение 2-3 месяцев перед обработкой. Семена тщательно промывали под проточной водой из-под крана и замачивали в течение одного часа. Замоченные семена обрабатывали 70%-ным этиловым спиртом в течение 2 мин, затем трижды промывали стерильной водой. Затем семена подвергали поверхностной стерилизации в 6 %-ном растворе гипохлорита натрия в течение 20 мин с последующей трехкратной промывкой стерильной водой. Поверхностно стерилизованные семена культивировали на среде 1/4 МС (Murashige and Skoog, 1962) [5] с добавлением 30 г/л сахарозы и 7 г/л агары. Чтобы преодолеть период покоя, пластины выдерживали в холодильнике (4°C) в течение 30 дней. После предварительной обработки холодной стратификацией культуры инкубировали при температуре 23 ± 2°C в течение 16-часового фотопериода с использованием холодных люминесцентных ламп. Культуры использовались в качестве источника растительного материала для создания эксплантов перед началом экспериментов.

Самый ранний видимый признак роста каллуса из корневых эксплантов был замечен между 3-5 днями инкубации, в то время как образования каллуса на эксплантах семядолей не наблюдалось. У гипокотильных черенков мозоли образовывались с прикорневого конца среза, тогда как у корневых культур мозоли образовывались по всей поверхности корня. Высокий процент образования каллуса был получен при использовании следующих комбинаций фитогормонов: 2 мг/л НУК + 0,5 мг/л Кин; 0,5 мг/л 2,4-Д + 0,5 мг/л Кин; 2,0 мг/л 2,4-Д + 1,0 мг/л Кин; 1,0 мг/л НУК + 2,0 мг/л БАП. Образование каллуса из корневых эксплантов было отмечено выше (65,7%), чем при использовании гипокотыля и семядолей. Регенерация растений *in vitro* зависит от наличия митотически активных клеток в меристематических тканях. Часто регенеративная способность обнаруживается не у экспланта, а у возникших из него каллусов. Ограничения на использование каллусных культур для сохранения генофонда связаны с высокой вероятностью получения измененных генотипов в результате соматональной изменчивости, а также снижением или полной потерей регенеративных способностей длительно пассивированных каллусных культур [6]. Тем не менее, образование каллуса, как один из этапов размножения растений *in vitro*, важно в работе по сохранению генофонда редких видов, в частности, когда микроклонирование возможно только через стадию каллусообразования. Это относится к случаям, когда культивируются незрелые эмбрионы или фрагменты соматических тканей растений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Suran D., Bolor T., Bayarmaa G. *In vitro* Seed Germination and Callus Induction of *Ferula ferulaeoides* (Steud.) Korov. Mongol. J. Biol. Sci., 2016, 14(1-2), 53-58. doi.org/ https://doi.org/10.22353/mjbs.2016.14.07
2. Khamraeva, D.T., Khojimatov, O.K., Uralov, A.I. (2019). Growth and development of *Ferula tadshikorum* Pimenov in culture. *Acta Biologica Sibirica*, 5 (3), 172-177. http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i3.6588
3. Halkuzieva M A, Khamraeva D T, Bussmann R W. Bio-morphological properties of *Ferula tadshikorum* Pimenov and *Ferula foetida* (Bunge) Regel under plantation conditions. *Plant Science Today* (Early Access). https://doi.org/10.14719/pst.1863
4. Salehi M., Naghavi M.R., Bahmankar M. A review of *Ferula* species: Biochemical characteristics, pharmaceutical and industrial applications, and suggestions for biotechnologists. *Ind. Crops Prod.*, 2019, 139, 111511.
5. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 1962, 15(3), 473-497.
6. Jamalova D.N. et al. The role of Exogenous Phytohormones as a Key *in vitro* Factor in the Morphogenesis of Some Species of the *Ferula* L. (Apiaceae Lindl.) // *Biotekhnologiya*. – 2022. – Т. 38. – №. 4. – С. 46-55.

## К ЮБИЛЕЮ ЗАВЕДУЮЩЕГО ЛАБОРАТОРИЕЙ ФЛОРЫ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ЛАЗЬКОВА ГЕОРГИЯ АНАТОЛЬЕВИЧА



Лазькову Георгию Анатольевичу, заведующему лабораторией флоры, известному учёному, доктору биологических наук, заслуженному деятелю науки Кыргызской Республики 24 июня 2023 года исполнилось 60 лет.

Г. А. Лазьков специалист в области флоры и систематики высших растений, в его область научных интересов также входят редкие растения и их охрана.

Г. А. Лазьков после окончания восьмого класса средней школе №8 поступил во Фрунзенский сельскохозяйственный техникум, окончил его с отличием в 1982 году. После окончания техникума, Г.А. Лазьков недолго работал в Институте земледелия и Всесоюзном институте комплексной автоматизации мелиоративных систем и в 1983 году поступил в Киргизский государственный университет имени 50-летия СССР (ныне Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына) на биологический факультет кафедры ботаники. Он успешно в 1988 г. защитил дипломную работу по геоботанике на тему «Растительность предгорий хребта Терской Ала-Тоо в районе села Дархан». После окончания университета Г.А. Лазьков работал учителем биологии и химии в средней школе АГЭС-5.

Г. А. Лазьков начал свою научную деятельность в Институте биологии в 1989 г. с должности младшего научного сотрудника группы по изучению высших растений лаборатории-гербария. Тогда же он знакомится со своим будущим научным руководителем – Рудольфом Владимировичем Камелиным, который в это время работал в гербарии FRU над обработкой некоторых родов семейства сложноцветных для подготовки очередного тома «Определителя растений Средней Азии». Рудольф Владимирович тогда возглавлял работу по подготовке планируемой новой «Флоры Кыргызстана» и был заинтересован в обучении специалистов-систематиков для обработки различных семейств флоры Кыргызстана. Он рекомендует Г. А. Лазькову заниматься семейством гвоздичных (Caryophyllaceae) во флоре Кыргызстана и приглашает его пройти стажировку в лаборатории Гербария Ботанического института имени В.Л. Комарова Российской академии наук (БИН РАН). В течение года Г.А. Лазьков, работая над изучением семейства гвоздичных, находит в гербарии некоторые новые для Кыргызстана виды и намечает 2 новых для науки вида из рода *Silene* L., которые он опубликовал в 1990 году. После года работы в лаборатории Института уезжает на годичную стажировку в БИН РАН, где работает над изучением семейства гвоздичных. Во время стажировки большую поддержку Г. А. Лазькову оказал Сергей Сергеевич Иконников, который в то время интересовался систематикой гвоздичных и опубликовал ряд работ по этому семейству. После стажировки Г. А. Лазьков занимается технической работой в гербарии, принимает участие в экспедициях, организованных лабораторией и ботаническим садом Алтайского государственного университета под руководством Александра Ивановича Шмакова. Наступили сложные для научных сотрудников времена распада Советского Союза и формирования новых независимых государств, в том числе и Кыргызстана. Г.А. Лазьков вновь уезжает в БИН РАН, и продолжает изучение семейства. В 1993 году по рекомендации С. С. Иконникова Г. А. Лазьков защищает кандидатскую диссертацию. Несколько позже, в 2006 году, Г.А. Лазьков по материалам диссертации опубликовал монографию о гвоздичных. После защиты диссертации Г. А. Лазьков продолжал работы в лаборатории, также изучал род *Silene* в масштабе Евразии в основном по материалам БИН РАН. Он посетил крупнейшие гербарии, обладающие коллекциями по этому роду, в том числе Королевский ботанический сад (Royal Botanical Garden, K), Музей Естественной истории в Вене (Naturhistorisches Museum, NHM Wien, W), гербарий ботанического сада и ботанического музея Берлин-Далем (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin, B), гербарий Упсальского университета (Uppsala University, UPSV) и другие. Г. А. Лазьков описал несколько новых для науки видов из рода *Silene* в различных странах, в том числе из Казахстана, Монголии, России, Пакистана. Обработка данного рода в пределах Евразии

зии, послужила основой для подготовки докторской диссертации «Род *Silene* L. (Caryophyllaceae) во флоре Евразии», которую Г.А. Лазыков успешно защитил в Диссертационном совете БИН РАН в 2004 году. Г. А. Лазыковым лично или в соавторстве было описано около 60 новых для науки видов и гибридов растений только из Кыргызстана, а впервые для Кыргызстана приведено более 160 новых таксонов (видов и родов). Несмотря на то что основные интересы Лазыкова связаны с изучением флоры Кыргызстана, он является признанным специалистом по семейству гвоздичных (Caryophyllaceae), в частности роду *Silene* по отдельным секциям которого он имеет монографические обработки в масштабе Евразии. Он участвовал в обработках семейства гвоздичных для различных регионов, в том числе для «Конспекта флоры Кавказа» под редакцией академика А.Л. Тахтаджяна, издаваемого БИН РАН. В процессе научной работы Г.А. Лазыков обнаружил и описал некоторые виды растений из сопредельных и отдалённых от Кыргызстана стран. За время работы Г. А. Лазыковым было опубликовано около 200 научных статей, в том числе 6 монографий (3 в соавторстве). В 2017 году Г.А. Лазыков у присвоено учёное звание профессора по специальности «Биология». Г.А. Лазыков участвует в подготовке научных кадров, руководит более 10 аспирантами и соискателями, под его руководством были защищены 1 докторская и 4 кандидатские диссертации.

Для сбора гербарного материала Г.А. Лазыковым проведено большое количество полевых экспедиций, что позволило существенно пополнить коллекции лаборатории флоры НАН КР, а часть дубликатов сборов были переданы в гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE) и гербарий Московского государственного университета им. Д. П. Сырейщикова. По сборам Лазыкова было описано всего 2 вида растений, названных в его честь. Это *Hedysarum lazkovii* Sultanova и *Vactria lazkovii* Yurtseva et Mavrodiev.

Г.А. Лазыков член Российского ботанического общества. В 2014 году Г.А. Лазыков был признан лучшим исследователем года НАН КР. Учитывая многолетнюю и плодотворную деятельность в области ботанической науки, в 2021 году Г.А. Лазыкову присвоено звание «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики».

Коллектив Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики поздравляет Георгия Анатольевича с юбилеем, желает ему здоровья, творческих успехов и достижений.



**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ**

ISSN 1694-6731

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАНДУУ  
ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ  
КЫРГЫЗСТАНА**

*ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА»  
ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ НАН КР*

**№2**

ИБ НАН КР      БИШКЕК      2023

## ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЧВЫ НА НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЗАКАЗНИКА «УДЫЛЬ»

П.С. Ван, О.В. Куберская

ФГБУ «Заповедное Приамурье», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

## «УДЫЛЬ» КОРУГУНУН САСЫК КОҢУЗДАРЫНЫН (COLEOPTERA, CARABIDAE) ПОПУЛЯЦИЯСЫНА ТОПУРАКТЫН ГИДРОТЕРМАЛДЫК ШАРТТАРЫНЫН ТААСИРИ (РОССИЯ, ХАБАРОВСК ОБЛАСТЫ)

П.С. Ван, О.В. Куберская

Федералдык мамлекеттик бюджеттик мекеме «Приамурье коругу», Комсомольск-на-Амуре ш.,  
Россия

## INFLUENCE OF SOIL HYDROTHERMAL CONDITIONS ON THE GROUND BELLETS' POPULATION (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE UDYL' NATURAL RESERVE (RUSSIA, KHABAROVSKII KRAI)

P.S. Van, O.V. Kuberskaya

Federal State-Funded Institution «Zapovednoye Priamurye», Komsomolsk-on-Amur, Russia  
vanpolina8710@mail.ru; leonika-00@mail.ru

**Аннотация.** Рассматривается влияние гидротермических условий почвы на различных глубинах на видовой состав и динамическую плотность жужелиц в лесных биотопах заказника «Удыль». Наиболее сильные связи установлены между влажностью почвы и общей динамической плотностью жужелиц, а также с распространением *Pterostichus alacer* A. Morawitz, 1862. Выявлено, что температура почвы сильно влияет на распределение *Carabus hummeli* Fischer von Waldheim, 1823, *Pterostichus eximius* A. Morawitz, 1862 и *Pterostichus procah* A. Morawitz, 1862.

**Ключевые слова:** жужелицы, влажность почвы, температура почвы, заказник «Удыль».

**Аннотация.** Удыль коругунун токой биотопторундагы сасык коңуздарынын түрдүк курамына жана динамикалык тыгыздыгына ар кандай тереңдиктеги топурактын гидротермалдык шарттарынын таасири каралат. Кыртыштын нымдуулугу менен жер коңуздарынын жалпы динамикалык тыгыздыгынын ортосунда, ошондой эле *Pterostichus alacer* A. Morawitz, 1862. *Pterostichus procah* A. Morawitz, 1862-ж.

**Негизги сөздөр:** сасык коңуздары, кыртыштын нымдуулугу, кыртыштын температурасы, Удыль коругу.

**Annotation:** The soil hydrothermal conditions' influence in different depths on the dynamic density of ground beetles in forest biotopes of the Udyly nature reserve is considered. The strongest links have been established between soil moisture content and the total dynamic density of ground beetles, as well as with the distribution of *Pterostichus alacer* A. Morawitz, 1862. Soil temperature is found to strongly influence the distribution of *Carabus hummeli* Fischer von Waldheim, 1823, *Pterostichus eximius* A. Morawitz, 1862 and *Pterostichus procah* A. Morawitz, 1862.

**Keywords:** Coleoptera, Carabidae, soil moisture content, soil temperature, Udyly' Nature Reserve.

Среди всех абиотических факторов для почвенных насекомых важными являются температура, влажность и аэрация почвы. Как правило, в северной и влажной части своего ареала вид обитает на более легких, сухих и прогреваемых почвах, чем в южной. На вертикальные миграции насекомых большое влияние оказывает температурный градиент почвы. В умеренных широтах зимой температура почвы с глубиной повышается, а летом наоборот, падает, весной и осенью

происходят температурные реверсии [1]. Местообитания жужелиц, как герпетобионтных насекомых, наряду с прочими факторами также определяются их связью с типами почв и гидротермическими преферендами [4]. В данной работе проанализирована связь гидротермических условий почвы и населения жужелиц заказника «Удиль».

Федеральный заказник «Удиль» (площадь 134,3 га) находится в Ульчском районе Хабаровского края и представляет собой водно-болотное угодье, расположенное на левобережье р. Амур, примерно в 220 км выше его устья. Рельеф территории преимущественно озерно-аллювиальный низменный, частично низкогорный. Низменная часть покрыта верховыми болотами и осоково-вейниковыми лугами на торфяно-глееземах и аллювиальных почвах. Низкогорья занимают лиственничные и елово-пихтовые леса, а также производные от них березовые и осиновые леса на буроземах. В центре заказника располагается пресноводное озеро Удиль, одно из крупнейших в Хабаровском крае. Озеро сточное, соединено с р. Амур протокой Ухта, ограничено низкими заболоченными берегами с юга и обрывистыми высокими – с северо- и юго-востока. Климат заказника ультраконтинентальный. Уже на небольших глубинах наблюдаются линзы вечной мерзлоты [6, 7].

Всего для территории известно 102 вида из 31 рода, 20 триб, 9 подсемейств Carabidae [5].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на территории заказника «Удиль» с 18 по 27 июля 2016 г и с 4 по 12 июля 2017 г. в лиственничных, елово-пихтовых, дубовых и березовых лесах на 20 пробных площадях размером (ПП) 20x20 м. (Рис. 1.). На каждой площади проводилась закладка почвенного профиля с измерением температуры и влажности почвы на глубинах от 10 до 50 см. Температуру почвы измеряли ртутным термометром. Влажность почв для разных глубин определяли визуальным полевым методом с выделением 5 категорий влажности [2] в баллах: 1 – «сухая», 2 – «свежая», 3 – «влажная», 4 – «сырая», 5 – «мокрая».

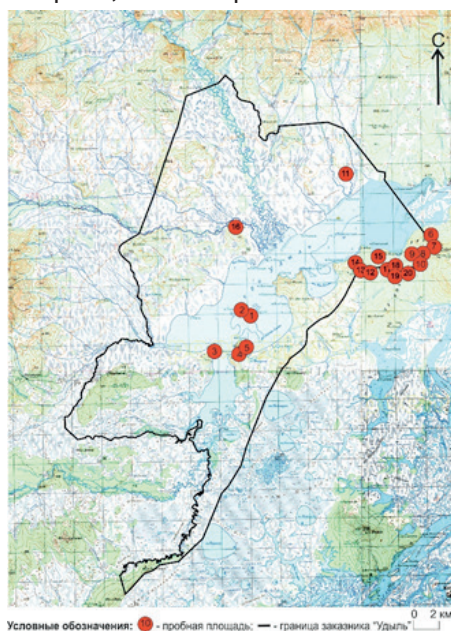


Рис. 1. Карта-схема расположения пробных площадей в заказнике «Удиль»

Сбор жужелиц осуществлялся почвенными ловушками типа Барбера, в качестве которых применялись пластиковые стаканчики объемом 200 мл, заправленные обычной водой. Ловушки выставлялись от 3-х до 8-ми суток, в количестве от 10 до 50 шт. Для достоверности расчетов встречаемость жужелиц в уловах обозначена нами как динамическая плотность (ДП) – величина, представляющая число экземпляров жуков, попавших в ловчий стаканчик в пересчете на 100 ловушко-суток.

Для определения связи между гидротермическими условиями почвы и распределением жу- желиц использовались методы теории информации, которые уже доказали свою эффективность в подобного рода исследованиях [3]. Для расчета силы и направления информационно-статисти- ческих связей между исследуемыми признаками использован нормированный коэффициент со- пряженности  $K(A;B)$  явления  $A$  (зависимой переменной) с фактором  $B$  (в каждой паре признаков).  $K(A;B)$  позволяет определить, что от чего зависит и насколько. Данный коэффициент рассчиты- вается по формуле [8]:

$$K(A; B) = \frac{2^{T(AB)} - 1}{2^{H(\min A, B)} - 1},$$

Здесь  $T(A,B)$  есть информационная мера связи между  $A$  и  $B$ , выраженная в битах;  $H(A)$  и  $H(B)$  – априорные меры разнообразия (негэнтропия) признаков  $A$  и  $B$  соответственно;  $H_{\min}$  – мини- мальная неопределенность одного из двух признаков, выраженная в битах.

#### Результаты

Всего, за время исследования нами собран и обработан 3771 экз. имаго жу- желиц, относящихся к 39 видам из 19 родов, 16 триб, 7 подсемейств Carabidae: ПП 1 – 8 видов/ ср. ДП 14,1 экз. на 100 ловушко-суток; ПП 2 – 11/ 35; ПП 3 – 11/105,7; ПП 4 – 14/ 157,3; ПП 5 – 10/ 89,3; ПП 6 – 18/ 96,8; ПП 7 – 4/ 132,6; ПП 8 – 4/ 6,3; ПП 9 – 9/ 355,3; ПП 10 – 6/ 137,9; ПП 11 – 7/ 12,5; ПП 12 – 13/ 157,2; ПП 13 – 12/ 170,4; ПП 14 – 11/ 96,7; ПП 15 – 10/ 90,8; ПП 16 – 11/ 206,7; ПП 17 – 6/ 50; ПП 18 – 9/ 66,7; ПП 19 – 6/ 26,7; ПП 20 – 4/ 32,2. Наибольшим числом видов представлены роды *Pterostichus* (10 видов), *Carabus* (5 видов) и *Synuchus* (3 вида). По два вида объединяют роды *Notiophilus*, *Bembidion*, *Agonum*, *Amara* и *Harpalus*, остальные включают по одному виду. Наибольшая ДП от- мечена у *Carabus canaliculatus*, *C. hummeli*, *Pterostichus procah*, *P. eximius*, *P. orientalis* и *P. alacer* (далее доминанты), что, в общем, закономерно для лесных экосистем.

По гидротермическим предпочтениям жу- желиц 28 видов относятся к мезофилам (в т. ч. обо- значенные доминанты) и 11 к гигрофилам, последние виды в большей степени связаны с переув- лажненной средой и обычно не встречаются вдали от водоемов.

По морфоадаптациям к обитанию в определенном ярусе [9] среди жу- желиц наиболее много- численны стратобионты – обитатели подстилки и скважин в верхнем слое почвы: зарывающиеся подстилочно-почвенные (11 видов, в т. ч. 4 доминирующих вида *Pterostichus*), поверхностно-под- стилочные (10 видов), скважники, подстилочные (5 видов), скважники и подстилочно-трещинные (2 вида). При движении они используют естественную скважность подстилки и почвы. Характер почвенного покрова (дренированность, рыхлость, влажность) и подстилки (толщина, степень фер- ментации) имеют для этих жуков важнейшее значение, поэтому наиболее комфортные условия обитания для них складываются под пологом леса. Среди насекомых, обитающих на поверхно- сти почвы (эпигеобионтов) 5 видов относится к ходящим крупным (в т. ч. 2 доминирующих вида *Carabus*) и 1 вид – к бегаящим жу- желицам. При неблагоприятных условиях они прячутся под кор- нями деревьев, камнями, комками почвы или в подстилке. 1 вид является обитателем толщи по- чвы (геобионт), активно прокладывая ходы и норы в ней. Среди миксофитофагов выявлены геохортобионты гарпалоидные (2 вида) – это лазающие по растениям и активно зарывающиеся в почву жу- желицы, стратобионты – скважники (1 вид) – это малоспециализированные к фитофагии жу- желицы, обитающие часто во влажных местах в подстилке и стратохортобионты (1 вид) – это специализированные к фитофагии жу- желицы, хорошо лазающие по растениям и укрывающиеся в подстилке и скважинах почвы.

Результаты проведенного информационного анализа показали, что гидротермические усло- вия почвы оказывают сильное влияние на распределение жу- желиц (рис. 2). Влажность почвы в поверхностном ее слое оказывает определяющее воздействие на видовое разнообразие жу- желиц и их общую ДП ( $K(A;B)=0,241-0,297$ ). На глубине 20–30 см связи резко уменьшаются в особенности для числа видов ( $K(A;B)=0,09$ ) и на максимальной для исследования глубине 40 см возрастают до показателей, характерных для верхнего слоя почвы ( $K(A;B)=0,218-0,28$ ). В целом оптимальной по влажности для наибольшего количества видов является сухая и свежая почва, а наибольшая ДП насекомых зафиксирована при сухом состоянии почвы, что отражает мезофиль- ность большинства отмеченных видов и особей Carabidae, включая доминантов.

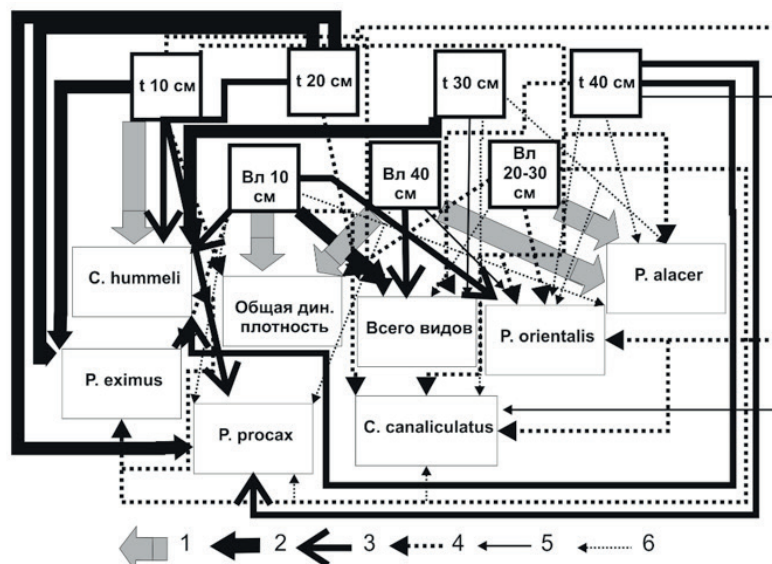


Рис.2 Информационно-статистическая модель, отражающая зависимость распределения жулициц от гидротермических условий почвы в заказнике «Удэлье». Нормированные коэффициенты сопряженности  $K(A;B)$ : 1 – более 0,250; 2 – 0,221–0,250; 3 – 0,191–0,220; 4 – 0,161–0,190; 5 – 0,131–0,160; 6 – 0,070–0,130.

Свою гигрофильность, а чаще всего гигрофобность, к различным глубинам почвы выделенные доминанты проявляют неодинаково. Если в приповерхностном слое практически все виды за исключением *P. prosoxa* и *P. alacer* имеют сильную связь с влажностью почвы ( $K(A;B)=0,168-0,213$ ), то на глубине от 20 до 40 см сильной зависимостью от влажности отличается в большей мере последний вид. *Carabus canaliculatus*, *C. hummeli*, *Pterostichus prosoxa*, *P. eximius*, *P. orientalis* и *P. alacer* хорошо развиваются как на сухих почвах, так и на свежих и влажных почвах. Сравнительно наиболее сухолюбив *P. orientalis*: на сухих и свежих почвах общая ДП максимальна – 13–21 экз. на 100 ловушко-суток. Более гигрофилен *P. alacer*: наибольшая ДП 9–15,2 экз. на 100 ловушко-суток в свежих и влажных почвах.

Связи с распределением жулициц и температурой почвы также достаточно сильные, но слабее, чем с влажностью. При этом термические условия больше влияют на конкретные виды, чем на общие показатели населенности жуков. Самые сильные связи выявлены для глубины 10 см, что закономерно, поскольку это наиболее близкий к поверхности почвы горизонт, где сосредоточено максимальное количество герпетобионтов. Наибольшее количество видов (12–17) встречается при средних ( $t=12-14^{\circ}\text{C}$ ) и максимальных ( $t=17-18^{\circ}\text{C}$ ) температурах почвы. При выходе из данных диапазонов температуры в большую или меньшую сторону количество видов жулициц резко снижается.

Достаточно сильные связи с температурой почвы выявлены для общей ДП всех видов жулициц на глубинах 10–20 см ( $K(A;B)=0,162-0,198$ ). С ростом температуры связь ДП возрастает.

В среднем сила связей между признаками в самом «населенном» слое на глубине 10 см варьируются в пределах  $K(A;B)=0,162-0,176$ , но на этом фоне резко выделяется влияние температуры почвы на *C. hummeli*, *P. eximius* и *P. prosoxa*, сила связей с которыми превышает  $K(A;B)=0,204$ . При возрастании глубины связи с данными видами также отличаются наибольшими показателями.

У *C. hummeli* связь с температурой почвы на различных глубинах очень высокая и изменяется в пределах от 0,215 до 0,240, достигая максимума на глубине 10 см, что характерно для обитателя поверхности и подстилки почвы (эпигеобионта). С возрастанием температуры почвы ДП вида также увеличивается. Оптимальная температура почвы по всем горизонтам для вида – 15–19 °C. Среди остальных рассматриваемых доминантов *C. hummeli* является самым термофильным.

*P. eximius* ( $K(A;B)=0,170-0,223$ ) в отличие от *C. hummeli* на близких к поверхности горизонтах почвы может вполне оптимально развиваться как при максимальных так и средних температурах, а на больших глубинах даже избирателен в пользу средних и низких ее показателей. Так при температуре почвы 10–13°C на глубине 20 см на ее поверхности наблюдается максимальная ДП

вида (24–25,6 экз. на 100 ловушко-суток), при этом наибольшие значения температуры почвы в данном горизонте могут достигать 14–17°C. *P. eximius* относится к стратобионтам, зарывающимся подстильно-почвенным. При неблагоприятных сезонных условиях (в данном случае это может быть высокая температура воздуха в июле) способен проникать в почву по естественным скважинам и норам на глубину до 10–20 см. В поверхностном слое вид проявляет термозависимость при температуре почвы ниже 13°C: до этого предела его ДП минимальна. После перехода через данное значение его население может достигать как минимальных, так и максимальных показателей.

Интересно проследить изменения связи с температурой почвы по глубинам у *P. ruginosus*. Для данного вида, в отличие от описанных предыдущих, большая связь с температурой почвы на глубинах 10–20 см ( $K(A;B)=0,204–0,247$ ). Далее на глубине 30 см связь с температурой почвы резко падает до 0,149 и на максимальной – 40 см возрастает до 0,190. Предположительно в личиночной фазе *P. ruginosus* способен проникать на такие глубины почвы [10], учитывая суровые зимы и промерзание почв в заказнике оставаться там на зимовку. На данную связь могут оказывать влияние и другие опосредованные факторы. В целом вид оптимально развивается при сравнительно высоких, но не максимальных температурах почвы. В поверхностном слое почв при диапазоне температур 5,5–19 °C наибольшая ДП наблюдается при  $t=14–16$ °C. Выводы. Таким образом, построенная информационная модель демонстрирует сильную связь между гидротермическими условиями почвы и населением жуликов лесных биотопов заказника «Удиль»:

1. Наиболее сильные связи выявлены между влажностью и ДП жуков. Максимальных значений она достигает в сухих почвах.
2. Видовое богатство жуликов также больше всего связано с влажностью почв, хоть и меньше чем ДП. Максимальное количество видов отмечено в сухой и свежей почве. Самый влагозависимый вид – *P. alacer*, который предпочитает свежие и влажные почвы.
3. Температура почвы менее взаимосвязана с общими показателями населения жуликов – ДП и количеством видов, но зато имеет сильные связи с конкретными видами – *S. hummeli*, *P. ruginosus* и *P. eximius*, первый из которых наиболее термофилен.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гиляров М.С. Экологические принципы эволюции наземных животных. Избранные труды. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 594 с.
2. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. М.: Просвещение, 1982. – 127 с.
3. Залиханов М.Ч., Коломыц Э.Г., Шарая Л.С., Цепкова Н.Л., Сурина Н.А. Высокогорная геоэкология в моделях. М.: Наука, 2010. – 488 с.
4. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда Adephaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae, семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР) // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Л.: Наука, 1983. – Т. 1, Вып. 2. – 341 с.
5. Куберская О.В., Сундуков Ю.Н., Будилов П.В. Жулики (Coleoptera, Carabidae) заказника «Удиль», Хабаровский край // Чтения памяти А.И. Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2019. – Вып. 30. – С. 99–114.
6. Петренко П.С. Лесные гео- и экосистемы заказника «Удиль». «Сборник материалов шестой научно-практической конференции». // Геосистемы в Северо-Восточной Азии: типы, современное состояние и перспективы развития. Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2018. – С. 218–222.
7. Поздняков А.В., Сохина Э.Н., Петров Е.И., Мордовин А.М. Природные условия Удиль-Кизинской низменности. Новосибирск: Наука, 1973. – 191 с.
8. Пузаченко Ю.Г., Скулкин В.С. Структура растительности лесной зоны СССР. Системный анализ. М.: Наука, 1981. – 275 с.
9. Шарова И.Х. Жизненные формы жуликов (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. – 360 с.
10. John M. Holland. Carabid Beetles: Their Ecology, Survival and Use in Agroecosystems // The Agroecology of Carabid Beetles / British Library Cataloguing in Publication Data. – Andover, 2002. – P 1–40.

## КУРТ-КУМУРСКАЛАРДЫ ОКУТУУДА СТУДЕНТТЕРДИН ӨЗ АЛДЫНЧА ИШТЕРИН ӨРКҮНДӨТҮҮ ЫКМАЛАРЫ

А.А. Абдыхалилова

Биология институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан

## МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАСЕКОМЫХ

А.А. Абдыхалилова

Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

## METHODS OF IMPROVING THE INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE STUDY OF INSECTS

A. A. Abdykhalilova

Institute of Biology, NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan

aabdykhalilova@mail.ru

**Аннотация.** Өз алдынча иш студенттердин ар тараптан өнүгүүсүнүн жана кесиптик даярдыгын өркүндөтүүнүн шарты болуп саналат. Ал окуу планынын конкреттүү дисциплинасы боюнча маалыматты алуу, анализдөө, өздөштүрүү процессиндеги активдүү таанып-билүүчүлүк ишмердүүлүк болуп саналат. Натыйжада студенттин билимин тереңдетет, практикада колдонуу үчүн жаңы маалыматты түзөт. Студенттин өз алдынча иштери чоң мааниге ээ болууда жана билим берүүчү стандарттын талаптарына ылайык студенттин жалпы жана кесиптик компетенцияларынын калыптануусуна мүмкүндүк берет. Өз алдынча иштер максатынан, көлөмүнөн, өз алдынча иштин конкреттүү тематикасынан, татаалдык деңгээлинен, студенттердин көндүмдөрүнүн деңгээлинен көз карандылыкта жеке же студенттердин тобу тарабынан сабактарда, сабактан тышкаркы убактарда ишке ашырылуусу мүмкүн.

**Негизги сөздөр:** окутуу процесси, билим, студенттин өз алдынча иши, омурткасыздар, курт-кумурскалар.

**Аннотация.** Самостоятельная работа является условием всестороннего развития и совершенствования профессиональной подготовки студентов. Это активная познавательная деятельность в процессе получения, анализа, усвоения информации по конкретной дисциплине учебного плана. В результате углубляются знания студентов, создается новая информация для использования в практике и приобретаются необходимые профессиональные навыки и компетенции. Самостоятельная работа студентов имеет большое значение и позволяет сформировать общие и профессиональные компетенции студентов в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Самостоятельная работа может проводиться индивидуально или в группах студентов во внеаудиторное время в зависимости от цели, объема, конкретной темы самостоятельной работы, уровня сложности, уровня навыков студентов.

**Ключевые слова:** учебный процесс, знание, самостоятельная работа студента, беспозвоночные, насекомые.

**Abstract.** Independent work is a condition for the comprehensive development and improvement of professional training of students. This is an active cognitive activity in the process of obtaining, analyzing, assimilation of information on a specific discipline of the curriculum. As a result, it deepens students knowledge, creates new information for use in practice and allows them to acquire the necessary professional skills and competencies. Independent work of students is of great importance and allows you to form the general and professional competences of students in accordance with the requirements of the educational standard. Independent work can be carried out individually or in groups of students during extracurricular time, depending on the purpose, volume, specific topic of independent work, level of complexity, level of students skills.

**Keywords:** educational process, knowledge, independent work of the student, invertebrate zoology, insects.

Жогорку окуу жайындагы студенттердин өз алдынча иштери студенттин окуу жана илимий ишмердүүлүгүн уюштуруудагы негизги формасы болуп саналат жана кредиттик технологиялык окутууда маанилүү ролду ойнойт. Мамлекеттик билим берүү стандартына ылайык эреже катары дисциплинанын жалпы саатынын 50%ы студенттердин өз алдынча иштерине бөлүнөт. Ушуга байланыштуу жогорку окуу жайында билим берүү дээрлик көлөмү боюнча окшош эки бөлүктөн турат – окутуу процесси жана өзүн-өзү окутуу процесси. Ошондуктан студенттин өз алдынча иши эффективдүү жана максаттуу багытталып, ишке ашырылуусу керек.

Өз алдынча иш студенттердин ар тараптан өнүгүүсүнүн жана кесиптик даярдыгын өркүндөтүүнүн шарты болуп саналат. Ал окуу планын конкреттүү дисциплинасы боюнча маалыматты алуу, анализдөө, өздөштүрүү процессиндеги активдүү таанып-билүүчүлүк ишмердүүлүк болуп саналат. Натыйжада студенттин билимин тереңдетет, практикада колдонуу үчүн жаңы маалыматты түзөт жана зарыл кесиптик көндүмдөргө, компетенцияларга ээ болууга мүмкүндүк түзөт.

Өз алдынча иш студенттерди илимий чыгармачылыкка, актуалдуу заманбап проблемаларды изилдөөгө жана чечүүгө шарт түзөт. Өз алдынча иштер максатынан, көлөмүнөн, өз алдынча иштин конкреттүү тематикасынан, татаалдык деңгээлинен, студенттердин көндүмдөрүнүн деңгээлинен көз карандылыкта жеке же студенттердин тобу тарабынан сабактарда, сабактан тышкаркы убактарда ишке ашырылуусу мүмкүн.

Заманбап педагогикалык адабияттарда «студенттин өз алдынча иши» түшүнүгүнө ар кандай аныктамалар берилген. Бул түшүнүккө уюштуруучулук жана мазмундук жактан терең анализди П.И. Пидкасистый берген [6]. Ал студенттин өз алдынча иши деп окутуучунун жетекчилиги астында ар кандай билимдерди, жөндөмдүүлүктөрдү жана көндүмдөрдү, чыгармачылык ишмердүүлүк тажрыйбасын өздөштүрүү жана жүрүм-турум системасын иштеп чыгуу максатында уюштурулган окуу өндүрүштүк же изилдөөчүлүк тапшырмалардын типтеринин ар түрдүүлүгү деп белгилейт.

Өз алдынча иш «кесиптик билимдердин системасын, таанып-билүүчүлүк жана педагогикалык ишмердүүлүгүн өздөштүрүүчү, чыгармачылык ишмердүүлүк көндүмдөрүн жана жөндөмдүүлүктөрүн калыптандыруучу каражаты катары окуу, өндүрүштүк, изилдөөчүлүк жана өзүн-өзү тарбиялоо мүнөзүндөгү ар кандай тапшырмаларды аткаруу», деп белгилейт [4]. Мындан сырткары өз алдынча иш бир катар авторлор тарабынан окутуучу жок убакта өтүүчү окуу ишмердүүлүгүн башкарууну камсыз кылуучу педагогикалык шарттарды уюштуруу системасы деп түшүнүшөт.

Жогоруда келтирилген аныктамалардан көрүнүп тургандай өз алдынча иш бир жагынан активдүүлүктү, өз алдынчалуулукту, таанып-билүүчүлүк кызыгууну, квалификациясын андан ары жогорулатуу мотивациясын стимулдаштыруучу ишмердүүлүктүн түрү катары, экинчи жагынан, студенттин өз алдынча ишмердүүлүгүн жетектөөнү камсыздоочу иш-чаралардын же педагогикалык шарттардын системасы катары каралат [1].

Максаттык сапаты боюнча студенттердин өз алдынча иштерин бир нече топко бөлүүгө болот [7].

1. Билимдерге ээ болуу үчүн: текст менен иштөөнүн ар кандай түрлөрү, сөздүктөр, справочниктер менен иштөө, нормативдик документтер менен таанышуу, изилдөөчүлүк иштер, аудио жана видео жазууларды колдонуу, интернет ресурстары менен иштөө.

2. Билимдерди бекемдөө жана системалаштыруу үчүн: лекциянын конспекти, план жана тезистерди түзүү, окуу материалын системалаштыруу үчүн альбом, схема, таблица, ребус, кроссворд, глоссарий түзүү, тесттик тапшырмаларды аткаруу, семинарда, конференцияда сүйлөө үчүн доклад даярдоо, экзаменге даярдануу.

3. Жөндөмдүүлүктөрдү калыптандыруу үчүн: үлгү боюнча тапшырмаларды, вариативдик тапшырмаларды жана көнүгүүлөрдү, схемаларды аткаруу, илимий жана практикалык конференцияларга катышуу, көргөзмөлөрдү уюштуруу, долбоорлорду, моделдерди түзүү, аудиовидеотехникаларды, курстук жана дипломдук иштерди даярдоо.

4. Өзүн-өзү текшерүү үчүн: рецензия, аннотация жазуу, таяныч конспектисин, глоссарий тема боюнча таблицаларды, тесттерди түзүү, иллюстрацияларды, графиктерди, кроссворддорду, презентациялардын материалдарын түзүү.



Жогоруда белгиленген өз алдынча иштердин көпчүлүк түрлөрү жана формалары профессор М.М.Ботбаева атындагы биоартүрдүүлүк кафедрасында омурткасыздардын зоологиясын окутуу процессинде колдонулат. Омурткасыз жаныбарлардын зоологиясы биологиялык билим берүү системасында базалык дисциплиналардын бири болуп саналат. Бул окуу дисциплинасынын мүнөздүү өзгөчөлүктөрү фактылык материалдын абдан көптүгү, илимийлүүлүктүн жогорку даражасы, темаларды окутууга эволюциялык мамиле кылуу, окуу материалын түшүндүрүүдө жаныбарлардын түзүлүшүнүн жана функциясынын, түзүлүшүнүн жашоо чөйрөсүнүн биримдик принцибин ишке ашыруу болуп саналат. Курсту окутууда студенттердин өз алдынча иштеринин ар кандай формалары колдонулат, бул окуу планында курсту окутууга каралган убакыттын жетишсиздиги менен байланышкан. Ушуга байланыштуу маанилүү эволюциялык жана практикалык мааниге ээ болгон жаныбарлардын айрым топтору сунушталган план боюнча студенттер тарабынан өз алдынча аткарылат. Бул темалардын өздөштүрүлүүсү студенттердин өз алдынча иштерин жыйынтыктоо учурунда текшерилет, студенттер менен бирдикте талкууланат. Мындан сырткары бул темалар студенттердин билимин текшерүүчү суроолордун курамына киргизилген.

Жаныбарлардын эң көп жана ар түрдүү классы – Курт-кумурскалар. Бүгүнкү күндө дүйнөдө курт-кумурскалардын 1,5 миллиондон ашык түрү белгилүү. Курт-кумурскалар жашоосунун бардык чөйрөсүн өздөштүргөн: топурак, өсүмдүктөр, суу сактагычтар, аба чөйрөсү. Жаратылышта алар ар кандай жана маанилүү ролду ойношот: алар өсүмдүктөрдү чаңдаткычтар, органикалык калдыктарды жок кылуучулар, көптөгөн жаныбарлар үчүн жайыт базасы болуп саналат (кемирүүчүлөр, балыктар, канаттуулар). Курт-кумурскалардын ичинде адам баласына, өсүмдүктөргө, жаныбарларга зыян келтирген түрлөрү да жок эмес. Аларга (чегиртке, бүргөлөр, канталалар, чымындар, таракандар).

Курт-кумурскаларды изилдөөчү илим энтомология деп аталат. Энтомология зоологиянын бир тармагы. Ал курт-кумурскалардын ар кандай түрлөрүн изилдөөгө негизделген.

Грек тилинен которгондо entomon – «курт – кумурскалар» жана logos – окутуу. Курт-кумурскалардын саны көп. Тактап айтканда, миллионго жакын түр. Курт-кумурскалардын денелери өзүнчө муунактарга бөлүнгөн жаныбарлар. Курт-кумурскалардын денеси баш, көкүрөк курсак болуп үч бөлүккө бөлүнүп, өзгөчө мүчөсү болгон канаттары бар [2].

«Курт-кумурскаларды чогултуу жана коллекциялоо» методикалык көрсөтмөлөрү «Зоология» курсунунун теориялык бөлүгүн толуктайт. Студенттер лабораториялык сабактарда жана талаа окууларында курт-кумурскаларды чогултуунун жана иштетүүнүн негизги ыкмалары, аларды сактоо эрежелери менен тааныша алышат.

Курт-кумурскаларды ж.б. муунак буттууларды изилдөөдөгү негизги милдеттер мындан аркы лабораториялык изилдөөлөр үчүн жогорку сапаттагы материалды алуу, о.э. эксперименталдык таксономикалык иш үчүн жогорку сапаттагы коллекциялык материалдарды сактоо болуп саналат.

Студенттер талаа практикасында болгондо, курт-кумурскаларды чогултууда ар түрдүү ыкмалар колдонулат.

1. Тор (сачок) менен чөптөрдөгү курт-кумурскаларды таап чогултуу.
2. Кол менен чогултуу.
3. Жарык тузактар.
4. Асма экрандар. Бул түнкү курт-кумурскаларды жыйноодо колдонулат.

Талаа практикасы үчүн колдонулуучу приборлор жана материалдар: тор (сачок), энтомологиялык сумка, пинсеттин түрлөрү, пробиркалар, банкалар, эксгаустер, карандаш, блокнот, этикетка.

Талаадан чогултулган материалдар коллекция жасаш үчүн лабораторияга алынып келтирилет. Аны биз фиксация монтажка жасап коллекцияга даярдайбыз [5].

Студенттердин окуу процессинин эффективдүүлүгүнө өз алдынча иштердин таасир этүүсүн аныктоо үчүн биз «Курт-кумурскалар» темасы боюнча презентациялардын материалдарын даярдоону жана түзүүнү тандап алдык. Бул жумуштарды аткаруудан мурда тесттик тапшырмалардын жардамында студенттердин курт-кумурскалар жөнүндөгү билимдери текшерилди. Андан кийин «Кыргызстандын курт-кумурскаларынын көп түрдүүлүгү», «Ийнеликтер түркүмү, алардын түрлөрү», «Жарым катуу канаттуулар түркүмү, алардын түрлөрү» боюнча лекция окулду. Бул темалар студенттердин милдеттүү аткаруучу өз алдынча иштеринин планында жок. Кыргыз Республикасынын УИАнын С.Касиев атындагы зоомузейине экскурсия уюштурулду. Экскурсия учурунда му-

зейге коюлган курт-кумурскалардын көп түрдүүлүгү, жергиликтүү курт-кумурскалардын түрлөрү менен тааныштырылды. Мындан сырткары курт-кумурскалардын түрлөрүн аныктоо ыкмалары, кандай систематикалык белгилер эске алынуусу керек экендиги тууралуу практикалык сабактар энтомология жана паразитология лабораториясынын кызматкерлери тарабынан өткөрүлдү.

Жогорудагы иш-чаралар аткарылып бүткөндөн кийин кайрадан студенттердин билимдери текшерилди жана жыйынтыгында жетишерлик билим сапаттарын көрсөтүштү. Курт-кумурскалардын түрлөрү, муунактуу буттарынын түзүлүшү, түрлөрү, ооз аппараттарынын түрлөрү жана кайсы түрлөргө мүнөздүү экендигин чагылдырган сүрөт, схемалар чагылдырылган суроолорго жогорку деңгээлдеги жоопторун беришти. Студенттер көп нерселерди үйрөнүшкөндүгүн, өткөрүлгөн иш-чаралар кызыктуу болгондугун, Кыргызстандын курт-кумурскалар дүйнөсү, алардын республикада кездешкен түрлөрү, курт-кумурскалардан коллекция даярдоо тууралуу билимдери тереңдетилгендигин жана алган билимдерин практикада колдоно ала тургандыктарын билдиришти. Биз сунуштаган материалдар омурткасыздардын зоологиясын окутуунун сапаттык жактан жогорулоосуна жана студенттердин практикалык ишмердүүлүк, көндүмдөрүнүн калыптануусуна шарт түздү деп эсептөөгө болот.

Өз алдынча иш чоң дидактикалык потенциалга ээ, себеби анын жүрүшүндө окуу материалын гана өздөштүрүү ишке ашпастан, ошондой эле аны тереңдетүү, маалыматтын ар кандай түрлөрү менен иштөө жөндөмдүүлүктөрү калыптандырылат, аналитикалык жөндөмдүүлүктөрү, текшерүү жана окуу убактысын пландаштыруу көндүмдөрү өнүктүрүлөт [3].

Зоологияны окутууда ар кандай формадагы студенттердин өз алдынча иштерин колдонууга мүмкүнчүлүк түзүлөт. Бул окуу материалын терең окуп-үйрөнүүгө, зоологиялык жана жалпы биологиялык даярдоодо гана эмес, ошондой эле биология мугалиминин ишмердүүлүгүндө чоң мааниге ээ болуучу жөндөмдүүлүктөрүн жана көндүмдөрүн калыптандырууга шарт түзөт. Натыйжада студенттин өз алдынча иштери чоң мааниге ээ болууда. Ал билим берүүчү стандарттын талаптарына ылайык студенттин жалпы жана кесиптик компетенцияларынын калыптануусуна мүмкүндүк берет.

## АДАБИЯТТАР

1. Аверин А.Н. Самостоятельная работа студентов: модели, опыт, технологии. – Ижевск: Удмурдский университет, 2009. – С.23-31.
2. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – Москва: Высшая школа, 1960. – 495 с.
3. Бордовская Н.В. Педагогика. – С.-Петербург, 2011. – 122 с.
4. Гарунов М.Г. Самостоятельная работа студентов. – Москва: Знание, 1978. – 45 с.
5. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. – Воронеж: Центрально-черноземное книжное изд.-во, 1970. – 188 с.
6. Пидкасистый П.И. Сущность самостоятельной работы студентов и психолого-дидактические основы её классификации. – Пермь, 1979. – С.23-40.
7. Соловова Н.В. Организация и контроль самостоятельной работы студентов. – Самара, 2006. – 15 с.

## МАКАЛАНЫН ЫКМАЛАРЫ

### 1. Жазуучу жөнүндө маалымат

Абдыхалилова Анархан Асановна

Abdykhalilova Anarkhan Asanovna

Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan

aabdykhalilova@mail.ru

байланыш тел.: 0709414114

## ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДАГЫ ЧЫЧКАН СЫМАЛ КЕМИРҮҮЧҮЛӨРДҮН ЗООГЕОГРАФИЯЛЫК МҮНӨЗДӨМӨСҮ

У.А.Атабеков<sup>1</sup>, А.Т.Сарымсакова<sup>1, 3</sup>, Кудайберди к.<sup>1</sup>, А.А.Алымкулова<sup>2</sup>

*Ош мамлекеттик университети, Ош, Кыргызстан<sup>1</sup>*

*КР УИАнын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан<sup>2</sup>*

## ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА

У.А. Атабеков<sup>1</sup>, А.Т.Сарымсакова<sup>1, 3</sup>, Кудайберди к.<sup>1</sup>, А. А.Алымкулова<sup>2</sup>

*Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан<sup>1</sup>*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан<sup>2</sup>*

## ZOOGEOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF MOUSE-LIKE RODENTS IN THE SOUTH OF KYRGYZSTAN

Y. A. Atabekov<sup>1</sup>, A. T. Sarymsakova<sup>1</sup>, Z. Kudaiberdi k., A. A. Alymkulova<sup>2</sup>

*Osh State University, Osh, Kyrgyzstan<sup>1</sup>*

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan<sup>2</sup>*

*zeinegulkudaiberdikizy@gmail.com*

**Аннотация.** Батыш Тянь-Шань жана Алай зоогеографиялык округундагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн таралышы боюнча алганда Чаткал тоо кыркасында 10 түр; Фергана тоо кыркасында 12; Түркестан тоо кыркасында 11 түр; Алай тоо кыркасында 13 түр жашагандыгы тастыкталды. Туран зоогеографиялык провинциясындагы Түндүк Фергана тоо этеги участкасында 10 түр; Түштүк Фергана тоо этеги участкасында 9 түр кездешкени далилденди. Бул эки зоогеографиялык участкада синантроптук түрлөр үй чычканы, түркестан келемиши, боз келемиш сандык жактан басымдуулук кылат.

**Негизги сөздөр:** ареал, капкан, ландшафт, экосистема, доминант, субдоминант, экотон, кемирүүчү, селитеб, синантроп, конкурент, капкан-сутка, биогеоценоз, экстраполяция, биоценоз.

**Аннотация.** Представлены данные по распространению мышевидных грызунов в Западном Тянь-Шане и Алайском зоогеографическом районе: 10 видов в горах Чаткальского хребта; 12 в Ферганском; 11 видов в Туркестанском хребте. Подтверждено, что в Алайском хребте обитает 13 видов, 10 видов в предгорьях Северной Ферганы Туранской зоогеографической провинции. Установлено, что в предгорьях Южной Ферганы встречается 9 видов. В этих двух зоогеографических районах синантропными видами являются домовая мышь, туркестанская крыса и серая крыса.

**Ключевые слова:** ареал, ловушка, ландшафт, экосистема, доминант, субдоминант, грызуны, селитеб, синантроп, конкурент, ловушка-сутка, биогеоценоз, экстраполяция, биоценоз.

**Abstract.** According to the distribution of mouse-like rodents in the Western Tien-Shan and Alai zoogeographic district, 10 species in the Chatkal mountain range; 12 in the Fergana mountain range; 11 species in the Turkestan mountain range; It has been confirmed that 13 species live in the Alai mountain range. 10 species in the Northern Ferghana foothills of the Turan zoogeographic province; It has been proven that 9 species are found in the Southern Ferghana foothills. In these two zoogeographic areas, synanthropic species are the house mouse, the Turkestan rat, and the gray rat.

**Key words:** habitat, trap, landscape, ecosystem, consul, agrocenosis, dominant, subdominant, ecotone, rodent, residential, infectious, plague, competitor, trap-day, biogeocenosis, extrapolation, biocenosis.

Тянь-Шань жана Памир-Алай провинциячларынан турат. Тянь-Шань провинциясы батыш Тянь-Шань округунан, ал эми Памир-Алай провинциясы Алай округунан турат. Батыш Тянь-Шань

округу бийик тоо батыш Тянь-Шань жана орто-тоо батыш Тянь-Шань аймактарынан турат. Ал эми Алай округу бийик тоо Алай, орто тоо Түркестан-Алай, Кызыл-Суу орто тоо жана Эркештам орто тоо райондорунан түзүлөт (Кыргыз ССРинин атласы, 1987).

Бийик тоо Алай району Чоң-Алай, Түркестан-Алай, Түркестан жана Алай участкаларынан турат. Туран провинциясы тоо этегиндеги Түндүк Фергана жана Түштүк Фергана участкаларына бөлүнөт. Биз чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрлөрүнүн жогорудагы зоогеографиялык участкалар боюнча сандык көрсөткүчтөрүн карайбыз.

Жогоруда айтылгандай, бул зоогеографиялык округдарда төмөнкү тоо кыркалар - Чаткал, Фергана, Алай жана Түркестан тоо кыркалары алынган. Бул тоо кыркаларындагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамынын бөлүштүрүлүшүн жана сандык көрсөткүчтөрүн анализдеп көрдүк.

Туран провинциясына кирген аймак Фергана өрөөнү (Кыргыз республикасына тиешелүү аймак) деп аталат. Түндүк Фергана тоо этегинин зоогеографиялык участкасы Чаткал жана Фергана тоо кыркасынын этегинде жайгашкан. Ал эми Түштүк Фергана тоо этегинин зоогеографиялык участкасы Алай жана Түркестан тоо кыркаларынын этегинде жайгашкан.

Бул тоо кыркаларындагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасы Алай тоо кыркасында – 13, Фергана тоо кыркаларында – 12, Чаткал тоо кыркаларында – 10, Түркестан тоо кыркаларында – 11 түрүнөн куралган (1-таблица).

**1-таблица. Батыш Тянь-Шань жана Алай округундагы зоогеографиялык чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн бөлүнүшү**

№	Алай тоо кыркасы	№	Фергана тоо кыркасы	№	Түркестан тоо кыркасы	№	Чаткал тоо кыркасы
1.	Токой барак куйругу	1.	Токой барак куйругу	1.	Токой барак куйругу	1.	Токой барак куйругу
2.	Кескек же көк чычкан	2.	Кескек же көк чычкан	2.	Кескек же көк чычкан	2.	Кичи кош аяк чычкан
3.	Корум момолою	3.	Корум момолою	3.	Корум момолою	3.	Корум момолою
4.	Памир момолою	4.	Памир момолою	4.	Памир момолою	4.	Памир момолою
5.	Кадимки момолой	5.	Кадимки момолой	5.	Кадимки момолой	5.	Кадимки момолой
6.	Кыр чеке момолою		□		□		□
7.	Чыгыш сокур момолою	6.	Чыгыш сокур момолою		□		□
8.	Тамариск кум чычканы	7.	Тамариск кум чычканы	6.	Тамариск кум чычканы		□
9.	Кызыл куйрук кум чычкан	8.	Кызыл куйрук кум чычкан	7.	Кызыл куйрук кум чычкан	6.	Кызыл куйрук кум чычкан
10.	Токой чычканы	9.	Токой чычканы	8.	Токой чычканы	7.	Токой чычканы
11.	Үй чычканы	10.	Үй чычканы	9.	Үй чычканы	8.	Үй чычканы
12.	Түркестан келемиши	11.	Түркестан келемиши	10.	Түркестан келемиши	9.	Түркестан келемиши
13.	Боз келемиш	12.	Боз келемиш	11.	Боз келемиш	10.	Боз келемиш

Эгерде бул чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фауналык бөлүштүрүлүшүн анализдеп көрсөк, тоо кыркаларында булардын бөлүнүштөрү боюнча эч кандай айрыма жок. Бирок, кээ бир өзгөчөлүктөрдү айтып кетүүгө болот. Мисалы, жок болуп кетип жаткан кичи кош аяк бир гана Чаткал тоо кыркасынын тоо этегиндеги Аксы районунун Кызыл-Жар участкасында гана кездешкен.

Дагы бир фауналык өзгөчөлүк тоо этегиндеги кургакчыл адырларга мүнөздүү тамариск жана кызыл куйрук кум чычканын бөлүнүштөрү боюнча айырмаланышат. Мисалы, тамариск кум чычканы Чаткал тоо кыркасынын этегиндеги алкактан табылган жок.

Ал эми, бул талаа чычкан түрлөрү калган тоо кыркаларынын бардыгында кездешет. Калган токой чычкандары (токой чычканы, токой барак куйругу), синантроптук чычкандар (үй чычканы, түркестан келемиши, боз келемиш), бийик тоо ландшафттарында жашаган чычкандар (момолойлор, кескек, арча) бардык тоо кыркаларында кездешет, жашашат жана жогору сандык көрсөткүчкө ээ.

Дагы бул жерде айтып кете турган нерсе, түштүк Кыргызстан үчүн жаңы түр болуп эсептелген боз келемиш бардык тоо кыркалардын тоо этеги боюнча кеңири тараган. Ал эми сандык жактан кескин түрдө өсүп кетип жаткандыгы далилденди.

Түндүк Фергана тоо этеги зоогеографиялык участокторуна төмөнкү чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрлөрү кирет (2-таблица). Таблицада берилгендей бул, чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасы Түндүк Фергана тоо этегиндеги зоогеографиялык участокко 10 түрү кирген. Бул зоогеографиялык участоктогу чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамынын калыптанышы орто тоо бийиктик алкагындагы жана бийик тоо бийиктик алкагындагы токойлордо жашоочу токой чычкандарынан калыптанган. Адырлуу талааларда байырлаган чычкандардан тамариск кум чычканынын, кызыл куйрук кум чычканынын жана кичи кош аяктын, ал эми шалбааларда байырлаган чычкандардан кадимки момолой менен синантроптук түрлөр - үй чычканынын, түркөстан келемишинин жана боз келемиштин калыптангандыгы далилденди.

2-таблица. Туран зоогеографиялык провинциясында жайгашкан Түндүк Фергана тоо этеги участогундагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамы жана сандык көрсөткүчү (100 капкан-суткага түшүү көрсөткүчү)

№	Түрлөр	%	100 капкан-сутка бирдиги
1.	Токой барак куйругу	7,42±0,43	0,62±0,04
2.	Кичи кош аяк чычкан	0,21±0,07	0,02±0,06
3.	Кадимки момолой	3,60±0,30	0,30±0,02
4.	Чыгыш сокур момолою	3,66±0,30	-
5.	Тамариск кум чычканы	2,81±0,27	0,23±0,02
6.	Кызыл куйрук кум чычкан	6,34±0,10	0,53±0,03
7.	Токой чычканы	31,5±0,76	2,62±0,07
8.	Үй чычканы	22,4±0,68	1,87±0,06
9.	Түркөстан келемиши	13,1±0,56	1,16±0,05
10.	Боз келемиш	8,06±0,44	0,67±0,04

Ал эми Түштүк Фергана тоо этеги зоогеографиялык участогу чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн 9 түрүнөн куралган (3-таблица). Бул изилденген Түштүк Фергана тоо этеги зоогеографиялык участокторундагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасы менен Түндүк Фергана участокторундагы чычкандар фаунасынын фауналык окшоштуктары тастыкталды.

3-таблица. Туран зоогеографиялык провинциясында жайгашкан Түштүк Фергана тоо этеги участогундагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамы жана сандык көрсөткүчү (100 капкан-суткага түшүү көрсөткүчү).

№	Түрлөр	%	100 капкан-сутка бирдиги
1.	Токой барак куйругу	8,13±0,43	0,75±0,04
2.	Кадимки момолой	3,69±0,29	0,34±0,03
3.	Чыгыш сокур момолою	1,01±0,30	
4.	Тамариск кум чычканы	4,88±0,33	0,44±0,03
5.	Кызыл куйрук кум чычкан	6,14±0,37	0,56±0,03
6.	Токой чычканы	34,7±0,74	3,16±0,08
7.	Үй чычканы	19,1±0,62	1,82±0,06
8.	Түркөстан келемиши	15,7±0,57	1,43±0,05
9.	Боз келемиш	6,65±0,39	0,59±0,04

Бул участокто бир гана түрү, кичи кош аяк чычкан гана кирбейт. Жалпылап айтканда, бул эки зоогеографиялык участоктордогу чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасы токой чычкандары (токой чычканы, токой барак куйрук чычканы), шалбаа чычканы (кадимки момолой), талаа чычкандары (тамариск кум чычканы, кызыл куйрук кум чычкан) жана синантроптук чычкандарынан (боз келемиш, түркөстан келемиши, үй чычканы) куралгандыгы далилденди.

Чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасынын зоогеографиялык мүнөздөмөсүн жалпылап жыйынтыктаганда, бул жаныбарлардын Батыш Тянь-Шань, Алай зоогеографиялык округундагы жана Туран зоогеографиялык провинциясынын, чычкан сымал кемирүүчүлөрүнүн фаунасынын келип чыгышы жана калыптанышы илимий жактан өтө кызыктуу актуалдуу маселелерден болуп саналат.

Албетте, зоогеографиялык участоктордогу чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фауналык курамынын пайда болушу бул территориялар менен байланышы башка зоогеографиялык участоктордун эсебинен калыптанышына түздөн-түз тиешелүү болуп эсептелет.

Учурда бул багыттагы маалыматтар өтө аз болгондуктан, толук түрдө Батыш Тянь-Шань, Туран зоогеографиялык провинциясындагы (Түндүк, Түштүк Фергана тоо этегиндеги участоктор) чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасынын калыптанышын тактап көрсөтүүгө мүмкүн эмес. Бул биздин келечектеги изилдөөлөрүбүздүн максатына кирет.

## КОРУТУНДУ

1. Түштүк Кыргызстандын аймагында чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн 5 тукумга кирген 14 түрү аныкталды. Булардын ичинен биологиялык көп түрдүүлүккө ээ болгон тукумдарга Cricetidae (48,2%) менен Muridae (28,5%) кирет. Кемирүүчүлөрдүн ичинен доминанттык орунду токой чычканы (*Apodemus sylvaticus*) (22,5%) ээледі. Ал эми субдоминанттык орундарга памир момолою (*Microtus carruthersi*), корум момолою жана үй чычкандары (*Mus musculus*) (15,7%, 12,2% жана 14,5%) ээ болушту.

2. Кемирүүчүлөрдүн жашап-көбөйүшү үчүн эң ыңгайлуу ландшафттардан болуп тоо этегиндеги бийиктик алкактардагы өзгөрүлгөн жасалма жээк экотондору; орто тоо бийиктик алкактардагы – жаңгак-мөмө токой ландшафттары; бийик тоо бийиктик алкактардагы табигый жээк экотондору, бадалдуу шагыл-таштуу боорлор жана селитебдик ландшафттары экендиги аныкталды. Ошондой эле бийик тоо бийиктик алкактарда памир, корум момолойлору, токой чычканы, кескектер, айрым экстремалдык шарттарда селитебдик ландшафттарга байырлап жашашып, синантроптук формага өткөндүгү тастыкталды.

3. Батыш Тянь-Шань жана Алай зоогеографиялык округундагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн таралышы боюнча алганда Чаткал тоо кыркасында 10 түр; Фергана тоо кыркасында 12; Түркестан тоо кыркасында 11 түр; Алай тоо кыркасында 13 түр жашагандыгы тастыкталды. Туран зоогеографиялык провинциясындагы Түндүк Фергана тоо этеги участкасында 10 түр; Түштүк Ферган тоо этеги участкасында 9 түр кездешкени далилденди. Бул эки зоогеографиялык участкада синантроптук түрлөр үй чычканы, түркестан келемиши, боз келемиш сандык жактан басымдуулук кылат.

## АДАБИЯТТАР

1. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР М.: Просвещение, 1975. – Ч.3. – 208 с.

2. Кулназаров Б.К., Садыкова Г.А. Материалы к изучению млекопитающих на преобразованных ландшафтах Южного Кыргызстана // Актуальные экологические проблемы Кыргызстана: Материалы Респ. науч. конф. – Ош, 1993. – С.38-39.

3. Кулназаров Б.К., Байдоолотов Н.Б., Токторалиев Б.А.. Кыргызстандын жаныбарлар дүйнөсү, аларды коргоо жана сарамжал пайдалануу проблемалары.– Ош, 1994. – 176 с.

4. Кулназаров, Б.К. Млекопитающие юга Кыргызстана, проблемы их охраны [Текст] / Б.К.Кулназаров; Биол.-почв. ин-т Нац. АН Кырг. Респ.- Бишкек: Б.и., 2008.- 216 с.

5. Кулназаров Б.К. Проблемы сохранения видового разнообразия млекопитающих юга Кыргызстана // Биосферные территории Центральной Азии как природное наследие (проблемы сохранения, восстановление биоразнообразия): сб. материалов Междунар. конф. Биол.-почв. ин-т Нац. АН Кырг. Респ.– Бишкек, 2009. – С.111-113.

6. Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М., 1952. – С.9-46.

7. Карелин В.Г. Новое местонахождение мохноногого тушканчика в отрогах южного склона Алайского хребта // Тр. Среднеаз. н.-и. противочум. ин-та – 1959.– Вып.6. – С.325-326.

8. Млекопитающие Киргизии [Текст] / А.И.Янушевич, Б.М.Айзин, А.К.Кыдыралиев и др. – Фрунзе: Илим, 1972.– 463 с.

9. Павлинов И.Я., Россолимо О.Л. Систематика млекопитающих – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 281 с.

## МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

*Н.Д. Грищенкова, А.В. Судник, И.П. Вознячук, А.В. Пугачевский*

*Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск,  
Республика Беларусь*

## БЕЛАРУС В РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ӨСҮМДҮКТӨР ДҮЙНӨСҮНҮН МОНИТОРИНГИН БИОАР ТҮРДҮҮЛҮКТҮ САКТОО ЖАНА ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУУДА ЧЕЧИМДЕРДИ КАБЫЛ АЛУУДА МААЛЫМАТ КУРАЛ КАТАРЫ КОЛДОНУУ

*Н.Д. Грищенкова, А.В. Судник, И.П. Вознячук, А.В. Пугачевский*

*В.Ф. Купревич атындагы Эксперименталдык ботаника институту Белоруссиянын Улуттук  
олимдер академиясы, Минск, Беларусь Республикасы*

## VEGETATION MONITORING IN THE REPUBLIC OF BELARUS AS AN INFORMATION SUPPORT TOOL FOR DECISION-MAKING IN THE BIODIVERSITY CONSERVATION AND THE USE OF NATURAL RESOURCES

*N. Hryshchankava, A. Sudnik, I. Voznyachuk, A. Puhacheuski*

*V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,  
Republic of Belarus*

*nhrysh@gmail.com; asudnik@tut.by; ipv@tut.by; ieb\_dir@biobel.by*

**Аннотация.** Отражены методические, правовые и информационные аспекты создания и функционирования системы мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, а также перспективы ее развития и совершенствования. Представлены направления использования результатов мониторинговых наблюдений за луговой и водной растительностью, охраняемыми, ресурсообразующими, инвазивными видами растений, защитными и городскими зелеными насаждениями.

**Ключевые слова:** мониторинг растительного мира, информационно-аналитический центр, пункты наблюдений, информационные ресурсы.

**Аннотация.** Беларусь Республикасында курчап турган чөйрөнүн мониторингинин улуттук системасынын бөлүгү катары өсүмдүктөр дүйнөсүнүн мониторинг системасын түзүүнүн жана иштешинин методологиялык, укуктук жана маалыматтык аспектилери, ошондой эле аны өнүктүрүүнүн жана өркүндөтүүнүн перспективалары чагылдырылган. Шалбаа жана суу өсүмдүктөрүнө, корголуучу, ресурс түзүүчү, инвазиялык өсүмдүктөрдүн түрлөрүнө, коргоочу жана шаардык жашыл мейкиндиктерге байкоо жүргүзүүнүн натыйжаларын пайдалануу багыттары берилген.

**Негизги сөздөр:** флоранын мониторинги, маалыматтык-аналитикалык борбор, байкоо пункттары, маалымат ресурстары.

**Annotation:** The methodological, legal and informational aspects of the creation and functioning of the vegetation monitoring system in the frame of National Environmental Monitoring System in the Republic of Belarus, as well as the prospects for its development and improvement are outlined. The directions of use of the results of monitoring observations of meadow and aquatic vegetation, protected, resource, invasive plant species, protective and urban green plantations are presented.

**Keywords:** vegetation monitoring, information and analytical center, observation sites, information resources.

Необходимость в системе наблюдений за состоянием окружающей среды, важной составляющей которой является растительный мир, подтверждается тенденциями, имеющими место в природе и обществе на современном этапе. Хотя уровень техногенного воздействия на леса, болота, луга, воды в прошедшие 25–30 лет заметно снизился, трансформация природной растительности продолжается в результате изменения климата, глобализации, расширения транспортной инфраструктуры, инвазий чужеродных организмов, изменений в структуре землепользования, гибели лесов. И эти процессы, различные по интенсивности, масштабам, направленности, требуют постоянного наблюдения и своевременного реагирования на их негативные проявления. Экологический мониторинг стал одним из главных инструментов контроля за состоянием природных экосистем, в том числе растительности.

В Республике Беларусь экологический мониторинг проводится в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС), которая в 2023 году отмечает свое 30-летие. Организацию и координацию функционирования НСМОС осуществляет Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды). Одним из видов НСМОС является мониторинг растительного мира (МРМ) [7]. Он представляет собой целостную взаимосвязанную упорядоченную систему наблюдений за состоянием, динамикой отдельных объектов растительного мира и среды их произрастания и прогнозирования их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. Важнейшей функцией данного вида мониторинга в составе НСМОС является своевременное выявление негативных тенденций изменения состояния флоры, растительности и ресурсов растительного мира для разработки и обоснования комплекса мероприятий по снижению уровня антропогенного воздействия, предотвращению расширения зон экологического риска.

Итогом функционирования и развития МРМ является обеспечение информационных потребностей различных целевых групп (органы государственного управления, местные исполнительные и распорядительные органы, субъекты хозяйствования, общественность) сведениями о состоянии растительности и отдельных объектов растительного мира, о имеющихся тенденциях их динамики. История развития. Работы по МРМ проводятся в Беларуси с 1998 г. Первые 5-7 лет были посвящены разработке концепции и системы мониторинга, методов, критериев оценки и показателей состояния растительного мира, информационного обеспечения, поиску и обоснованию источников финансирования. В этот период разработаны и приняты основные правовые акты, регулирующие порядок функционирования МРМ в составе НСМОС [1, 7–9], создан Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира, преобразованный в 2016 г. в Информационно-аналитический центр мониторинга растительного мира и комплексного мониторинга естественных экологических систем на особо охраняемых природных территориях (ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ). Для обеспечения сбора, обработки, анализа и представления данных разработаны порядок и механизмы информационного обмена между системой МРМ и всей системой НСМОС (рис.1).

Практические работы по развертыванию сетей наблюдений и проведению полевых работ начались с 2000 г. в рамках первой Государственной программы НСМОС в Республике Беларусь (в настоящее время работы по МРМ ведутся уже в рамках пятой государственной программы). Мониторинг растительности изначально включал систему наблюдений за состоянием лесной, водной, луговой растительности. Впоследствии, по мере принятия ряда новых законов в сфере обращения с растительным и животным миром, особо охраняемыми природными территориями (ООПТ), новых лесного, земельного, водного кодексов, уточнения и разделения функций органов государственного управления система мониторинга была оптимизирована и в ходе ряда реорганизаций приведена к ее современной структуре.

В результате проведение мониторинга лесов возложено на Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, а остальных направлений мониторинга растительного мира – на Национальную академию наук Беларуси [1]. С 2006 г. в систему наблюдений включены новые направления: мониторинг охраняемых видов растений и грибов, мониторинг ресурсообразующих видов растений и грибов; с 2007 г. – мониторинг защитных древесных насаждений и мониторинг зеленых насаждений на землях населенных пунктов; с 2011 г. – мониторинг инвазивных видов растений.



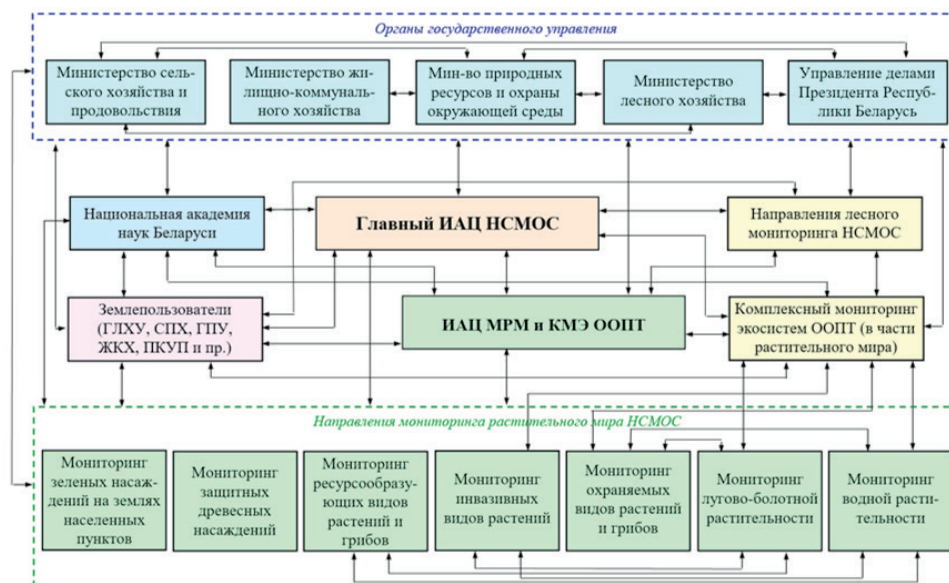


Рис.1. Схема организационных и информационных связей в подсистеме НСМОС «Мониторинг растительного мира»

**Порядок проведения.** Порядок проведения работ по МРМ в рамках НСМОС, количество и места расположения пунктов наблюдений, технология работ по его организации и проведению, перечень обязательных параметров наблюдений, порядок и сроки представления мониторинговой информации устанавливаются Инструкцией о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе НСМОС [2] и методикой его проведения [4].

Пунктами наблюдений МРМ являются постоянные пункты наблюдений, ключевые участки и мониторинговые маршруты, соответствующим образом оборудованные, задокументированные и обозначенные на местности. Количество и местонахождение пунктов наблюдений определяются отдельно по каждому направлению мониторинга, исходя из целей, задач и потребностей в информации по соответствующему направлению МРМ. На 01.01.2023 сеть МРМ включает 920 пунктов: 112 – мониторинга луговой и лугово-болотной растительности (формирование сети завершено); 98 – водной растительности (формирование сети завершено); 273 – охраняемых видов растений и грибов (128 видов) (сеть сформирована на 47% от проектной мощности); 36 – ресурсообразующих видов растений и грибов (сеть сформирована на 56%); 126 – инвазивных видов растений (18 видов) (сеть сформирована на 30%); 188 – защитных древесных насаждений (сеть сформирована на 43%); 87 – зеленых насаждений на землях населенных пунктов (5 городов) (сеть сформирована на 35%). На каждый пункт наблюдений составлен паспорт [4].

Наблюдения в рамках МРМ проводятся с периодичностью 1–5 лет в зависимости от потребности, которая определяется состоянием наблюдаемого объекта, его важности и необходимости в оперативной информации. При необходимости периодичность наблюдений может изменяться в зависимости от состояния объекта мониторинга: сокращаться при ухудшении состояния и увеличиваться – при улучшении.

Объединение работ в рамках единой программы и проведение их по единой методике обеспечило преемственность наблюдений, единство критериев и показателей состояния популяций, сравнимость данных, полученных на различных объектах в разные годы разными исполнителями.

**Информационное обеспечение.** В ИАЦ МРМ и КМЭ ООПТ создан банк информации о состоянии и разнообразии растительного мира. Банк включает 13 баз данных, зарегистрированных в Государственном регистре информационных ресурсов. Создан и функционирует интернет-сайт ИАЦ (<https://monitoring.basnet.by>).

Ежегодно в Главный информационно-аналитический центр (ГИАЦ) НСМОС подается обобщенная экологическая информация о состоянии объектов растительного мира на пунктах наблюдений МРМ. Результаты мониторинга ежегодно публикуются в научном обзоре «Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь: результаты наблюдений», размещаемом на сайте ГИАЦ НСМОС (<https://www.nsmos.by>).

По результатам мониторинговых исследований и оценки состояния объектов растительного мира или с их использованием за все время наблюдений опубликовано более 200 печатных работ, в том числе издания, обобщающие данные мониторинга за 25-летний период наблюдений [5–6].

Сотрудники ИАЦ имеют опыт проведения пяти международных научных конференций, посвященных обобщению результатов мониторинга растительности, обсуждению перспектив, возможностей и проблем его развития, эффективного применения в практике природопользования и охраны окружающей среды. В 2023 г. на базе национального парка «Припятский» состоится очередная, VI Международная научная конференция «Мониторинг и оценка состояния растительного мира».

Использование результатов. Предоставление информации, полученной в результате проведения МРМ, а также ее распространение осуществляются в соответствии с законодательством об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов и законодательством об информации и информатизации. Многолетние наблюдения за состоянием, динамикой объектов растительного мира и среды их произрастания позволяет готовить прогноз их изменений под воздействием природных и антропогенных факторов. Тем самым система наблюдений МРМ максимально приближается к практическим потребностям землепользователей, а также органов, осуществляющих государственный контроль в области сохранения биоразнообразия и рационального использования ресурсов растительного мира.

#### **Результаты МРМ использованы:**

- при подготовке Пятого и Шестого национальных докладов о выполнении Республикой Беларусь Конвенции о биологическом разнообразии;
- при подготовке аналитического доклада о состоянии луговой и лугово-болотной растительности в Совет Министров Республики Беларусь;
- при подготовке аналитической записки с предложениями об улучшении состояния естественных сенокосов и пастбищ, адресованной Министерству сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;
- при подготовке прогноза динамики продуктивности и качества травостоев кормовых угодий;
- при разработке рекомендаций по восстановлению, оптимизации, охране и рациональному использованию кормовых угодий Беларуси;
- при разработке предложений по регулированию и минимизации негативной антропогенной нагрузки на водные экосистемы;
- при разработке методики оценки ресурсной значимости водной растительности Беларуси;
- при оценке кормовой базы растительноядных рыб для РУП «Институт рыбного хозяйства»;
- при подготовке 4-го издания Красной книги Республики Беларусь [3];
- при подготовке 36 планов действий по сохранению редких видов растений для их практической реализации;
- при разработке прогнозных показателей для Минприроды «Состояние и прогноз сохранения дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь»;
- при подготовке планов управления для ряда ООПТ;
- для оперативного прогноза урожайности ягодных растений (черника, брусника, клюква, голубика) и грибов (белый гриб, подберезовик, подосиновик, лисичка) с рекомендациями по установлению ограничений или запретов. Прогноз разрабатывается ежегодно к сезону заготовок и направляется в Минприроды;
- при корректировке допустимых объемов и установлении сроков начала заготовок пищевых видов ягодных растений и съедобных грибов в порядке промыслового сбора структурными подразделениями Минприроды;
- для разработки Национальной стратегии и плана действия Республики Беларусь по борьбе с борщевиком Сосновского и другими наиболее опасными инвазивными видами растений;

- для осуществления практических мероприятий по ограничению распространения инвазивных видов растений в г. Минске, на ООПТ, а также в ряде регионов страны;
- при подготовке аналитической записки «Состояние защитных древесных насаждений вдоль автомобильных дорог, полей защитных лесных полос и других объектов растительного мира на землях сельскохозяйственного назначения и предложения по их рациональному использованию» в адрес Минприроды и Совета Министров Республики Беларусь;
- при подготовке аналитических записок «О воздействии строительства и содержания автомобильных дорог на придорожную растительность» и «Риски создания и подходы к содержанию зеленых насаждений вдоль автомобильных дорог» в адрес Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь;
- при подготовке аналитических записок, содержащих сравнительный анализ состояния защитных древесных насаждений с момента закладки до проведения повторного наблюдения, характеристику основных тенденций и причин ухудшения состояния и выполнения ими защитных функций, предложения по улучшению их функциональной эффективности, в адрес 14 райисполкомов;
- для принятия оперативных управленческих и проектных решений в области оптимизации качества урбанизированной среды средствами зеленого строительства и разработки научно-обоснованных рекомендаций по их эксплуатации;
- при разработке Инструкции по определению аварийности и жизненного состояния деревьев в составе зеленых насаждений на землях населенных пунктов;
- при разработке нормативных и технических документов в области охраны окружающей среды;
- в учебном процессе ВУЗов при чтении лекционных курсов, проведении практических занятий, руководстве курсовыми и дипломными работами.

Только за последние 5 лет результативность МРМ подтверждена:

- 45 актами внедрения НИР в производство;
- 21 аналитической запиской.

### **В перспективах развития системы мониторинга растительного мира:**

- завершение формирования сетей наблюдений по всем направлениям МРМ;
- развитие методов прогнозирования на основе данных мониторинга;
- организация более тесного взаимодействия с потребителями мониторинговой информации;
- вовлечение в международный информационный обмен и гармонизация направлений и методик МРМ с применяемыми в других странах;
- расширение технических возможностей и привлечение современных полевых методик с использованием приборов и оборудования нового поколения;
- интеграция дистанционных методов, основанных на использовании космических снимков высокого разрешения и материалов с беспилотных летательных аппаратов.

Заключение. По результатам наблюдений МРМ уже получено немало результатов, имеющих большое практическое и научное значение, отражающих современную динамику растительного мира и растительных ресурсов. В перспективе система мониторинга растительного мира в сочетании с государственным кадастром растительного мира станет основным инструментом информационного обеспечения принятия решений в области сохранения биоразнообразия и рационального использования ресурсов растительного мира.

При этом важной проблемой остается отсутствие авторского надзора в области сохранения биоразнообразия и выполнения природоохранных мероприятий, а также отсутствие правовой ответственности за нереализацию землепользователями разработанных по результатам мониторинговых наблюдений рекомендаций и мероприятий. Решение данного вопроса, в том числе путем внесения соответствующих дополнений в законодательство, является необходимым условием успешного функционирования системы мониторинга окружающей среды в нашей стране.

Благодарности. В настоящее время работы по мониторингу растительного мира финансируются в рамках мероприятия 135 «Проведение наблюдений за состоянием объектов растительного мира и среды их произрастания, оценка и прогноз их изменений в рамках мониторинга растительного мира» подпрограммы 5 «Национальная система мониторинга окружающей среды» Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021–2025 годы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О растительном мире» от 14 июня 2003 г. № 205-з.
2. Инструкция о порядке проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. (Постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 12.10.2012 № 52) / под ред. А. В. Пугачевского; Ин-т эксперимент ботаники; Нац. акад. Беларуси. – Минск: 2017. – 16 с.
3. Красная книга Республики Беларусь. Растения: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. энцыкл., 2015. – 448 с.
4. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (Постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 27.07.2009 № 405) / под ред. А.В. Пугачевского; Ин-т эксперимент ботаники; Нац. акад. Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2011. – 165 с.
5. Мониторинг растительного мира в Беларуси: 25 лет наблюдений / под ред. А.В. Пугачевского ; сост.: А.В. Судник, И.П. Вознячук, Н.Д. Грищенкова ; Ин-т экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Колорград, 2022. – 63 с.
6. Мониторинг растительного мира в Республике Беларусь: результаты и перспективы / И. В. Бордок [и др.] ; науч. ред. А. В. Пугачевский, А. В. Судник ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича ; под общ. ред. А. В. Пугачевского, А. В. Судника. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 491 с.
7. Постановление Совета Министров от 14.07.2003 № 949 «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь».
8. Постановление Совета Министров от 14.04.2004 № 412 «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга растительного мира, геофизического мониторинга и использования их данных» (в ред. постановления СМ Республики Беларусь от 25.10.2011 № 1426).
9. Постановление Бюро Президиума НАНБ от 7.07.2004 № 390 «Положение об Информационно-аналитическом центре мониторинга растительного мира НСМОС РБ» (в ред. постановления Бюро Президиума НАН Беларуси от 28.06.2016 № 307).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Наталья Дмитриевна Грищенкова**, ведущий научный сотрудник лаборатории оптимизации и мониторинга экосистем Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат географических наук, доцент; тел. +375172721695; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; nhrysh@gmail.com

**Александр Владимирович Судник**, зав. лабораторией оптимизации и мониторинга экосистем Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат биологических наук, доцент; тел. +375172241854; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; asudnik@tut.by

**Ирина Петровна Вознячук**, ведущий научный сотрудник лаборатории оптимизации и мониторинга экосистем Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат биологических наук, доцент; тел. +375173780078; почто-

вый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; ipv@tut.by

**Александр Викторович Пугачевский**, зав. лабораторией проблем экологии леса и дендрохронологии Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат биологических наук; тел. +375172361142; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; ieb\_dir@biobel.by

**Natallia Hryshchankava**, Leading Researcher of the Laboratory of ecosystems optimization and monitoring of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD, Assoc. Prof.; ph. +375172721695; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; nhrysh@gmail.com

**Aliaksandr Sudnik**, Head of the Laboratory of ecosystems optimization and monitoring of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD, Assoc. Prof.; ph. +375172241854; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; asudnik@tut.by

**Iryna Voznyachuk**, Leading Researcher of the Laboratory of ecosystems optimization and monitoring of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD, Assoc. Prof.; ph. +375173780078; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; ipv@tut.by

**Aliaksandr Puhacheuski**, Head of the Laboratory of forest ecology problems and dendrochronology of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD; ph. +375172361142; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; ieb\_dir@biobel.by

УДК 574.4

## БИОГЕОХИМИЯ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ КЫРГЫЗСТАНА

*Б.М. Дженбаев<sup>1</sup>, Б.К. Калдыбаев,<sup>2</sup> А.Джаманбаева<sup>1</sup>, Б.Т. Жолболдиев<sup>1</sup>,  
У.Ж. Кармышева<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Институт биологии Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызстан*

*<sup>2</sup>Иссык-Кульский государственный университет, Каракол, Кыргызстан*

## КЫРГЫЗСТАНДЫН ТОО ЭКОСИСТЕМАЛАРЫНЫН БИОГЕОХИМИЯСЫ

*Б.М. Дженбаев<sup>1</sup>, Б.К. Калдыбаев,<sup>2</sup> А.Джаманбаева<sup>1</sup>, Б.Т. Жолболдиев<sup>1</sup>,  
У.Ж. Кармышева<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан*

*<sup>2</sup>Ысык-Көл мамлекеттик университети, Каракол, Кыргызстан*

## BIOGEOCHEMISTRY OF MOUNTAIN ECOSYSTEMS OF KYRGYZSTAN

*В.М. Dzhenbaev<sup>1</sup>, В.К. Kaldybaev,<sup>2</sup> Z.A. Dzhamanbaeva<sup>1</sup>, В.Т. Zholboldiev<sup>1</sup>,  
U.Zh Karmysheva<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan*

*<sup>2</sup>Issyk-Kul State University, Karakol, Kyrgyzstan*

*bekmamat2002@mail.ru; baktiyar@mail.ru;*

*umut\_kj@mail.ru; kbakyt387@gmail.com mailto:kaldybaev.b@iksu.kg*

**Аннотация.** В статье представлены данные по эколого-биогеохимическим особенностям горных территорий Кыргызстана. Рассмотрены вопросы радиоэкологической безопасности отходов уранодобывающих производств бывшего СССР, аспекты биологической реакции живых организ-

мов в условиях биогеохимических провинций, проявления эндемических заболеваний животных и человека. Относительно быстрое преобразование полиметаллических биогеохимических провинций происходит в результате сокращения масштабов добычи и переработки рудного сырья. Это характерно для многих интерзональных природно-техногенных провинций, включая рудные горные территории. На основании многолетних наблюдений в данной статье отражены процессы полиметаллических биогеохимических провинций и аномалий в горных условиях Кыргызстана.

**Ключевые слова:** горные экосистемы, биогеохимические провинции, радиационная безопасность, эндемические заболевания

**Аннотация.** Макалада Кыргызстандын тоолуу аймактарынын экологиялык жана биогеохимиялык өзгөчөлүктөрү жөнүндө маалыматтар берилген. Мурдагы СССРдин уран казып алуу өнөр жайларынын калдыктарынын радиоэкологиялык коопсуздугу, биогеохимиялык провинциялардын шартында тирүү организмдердин биологиялык реакциясынын аспекти, жаныбарлардын жана адамдардын эндемикалык ооруларынын көрүнүштөрү каралат. Полиметаллдык биогеохимиялык провинциялардын салыштырмалуу тез өзгөрүшү кен сырьесун казып алуунун жана кайра иштетүүнүн масштабдарынын кыскарышынын натыйжасында ишке ашат. Бул көптөгөн зоналар аралык табигый-техногендик провинцияларга, анын ичинде рудалуу тоолуу аймактарга мүнөздүү. Көп жылдык байкоолордун негизинде бул макала Кыргызстандын тоолуу шартында полиметаллдык биогеохимиялык провинциялардын жана аномалиялардын процесстерин чагылдырат.

**Негизги сөздөр:** тоо экосистемалары, биогеохимиялык провинциялар, радиациялык коопсуздук, эндемикалык оорулар.

**Abstract.** The article presents data on the ecological and biogeochemical features of the mountainous territories of Kyrgyzstan. The issues of radio ecological safety of wastes from uranium mining industries of the former USSR, aspects of the biological reaction of living organisms in the conditions of biogeochemical provinces, manifestations of endemic diseases of animals and humans are considered. The relatively rapid transformation of polymetallic biogeochemical provinces occurs because of a reduction in the scale of mining and processing of ore raw materials. This is typical for many interzonal natural-technogenic provinces, including ore mountain areas. Based on long-term observations, this article reflects the processes of polymetallic biogeochemical provinces and anomalies in the mountainous conditions of Kyrgyzstan.

**Key words:** mountain ecosystems, biogeochemical provinces, radiation safety, endemic diseases

**Актуальность.** Известно, что одним из важных инструментов для достижения целей устойчивого развития страны является сохранение естественных экосистем. Национальной Стратегией развития Кыргызской Республики на ближайшее время предусмотрен постепенный переход страны к зеленой экономике, что будет способствовать защите населения и экологических систем от растущих природных и техногенных рисков и сбережению природных ресурсов. В этом отношении, как призвал Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш (22.04.2023) «Покончить с безжалостной и бессмысленной войной с природой», что мы все жители Земли, данный призыв должны принять как девиз человечества [11, 13].

Недра горных экосистем Кыргызстана богаты различными полезными ископаемыми, по имеющимся данным, на территории республики разведано более 10 тысяч месторождений, из них около 1000 считаются перспективными для освоения [1]. Однако в ряде случаев работа горнодобывающей отрасли сопровождается образованием большого количества отходов, которые могут содержать радионуклиды, тяжелые металлы и другие токсичные вещества. Так, например, за период работы уранового производства СССР на территории Кыргызстана накопились хвостохранилища и горные отвалы, содержащие радиоактивные отходы, большинство из которых расположены в сеймо- и оползнеопасных зонах. Существует потенциальный риск загрязнения окружающей среды в случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера и стихийных бедствий [4, 5, 16].

Следует отметить, что в этом плане государством проводится планомерная работа по привлечению международной помощи для решения вопросов радиационной безопасности и рекультивации радиоактивных отходов. Так, например, в рамках программы «Рекультивация территорий государств ЕврАзЭС, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств» проведена рекультивация Каджи-Сайского хвостохранилища, рекультивационные работы были начаты в 2017 году и завершены в 2019 году (рис. 1). Работы включали строительство защитного экрана

и восстановление ограждения вокруг площадки для предотвращения неограниченного доступа, перенос загрязненного материала хвостохранилищ во вновь построенное хвостохранилище, изменение существующего русла реки для предотвращения эрозии бортов хвостохранилищ, а также строительство двух защитных дамб [14]. Таким образом проведенные работы внесли существенный вклад в обеспечение радиационной безопасности в Иссык-Кульской области.



*Рис.1. Каджи-Сайское хвостохранилище после рекультивации*

В 2021-2022 гг. в Мин-Куше была проведена реабилитация: рудного склада, площадки №17 и промышленной зоны в рамках проекта «Экологический мониторинг окружающей среды и рекультивация урановых хвостохранилищ в п. Мин-Куш» (рис. 2). В текущем году началась перевозка 2-х хвостохранилищ (Талдыбулак, Туюк-Суу) на более безопасный участок на хвосте Дальний. Перенос хвостохранилища Туюк-Суу является наиболее приоритетным, поскольку оно имеет недостаточную геотехническую устойчивость, которая может иметь последствия для стабильности дамбы [15].



а) До рекультивации



б) После рекультивации

*Рис.2. Площадка №21 п. Мин-Куш*

По данным МЧС КР, в текущем году запланирована рекультивация 6 хвостохранилищ и 39 горных отвалов в окрестностях Майлуу-Суу за счет грантовых средств программы «Экологической реабилитации для Центральной Азии», финансируемой Европейским банком реконструкции и развития. В целях радиационной безопасности, при реабилитации хвостохранилищ и отвалов особое внимание нужно уделять радиоэкологическому мониторингу окружающей среды.

Следует отметить, что в условиях энергетического кризиса ряд стран Центрально-Азиатского региона, в том числе и Кыргызстан, пытаются решить данную проблему путем генерации дополнительных мощностей через развитие атомной энергетики. Подписаны соответствующие соглашения с Российской Госкорпорацией «Росатом» по строительству атомных электростанций.

В условиях техногенной нагрузки на биосферу актуальным является изучение аспектов биологической реакции живых организмов на геохимические условия среды, проявления эндеми-

ческих заболеваний животных и человека. Например, установлено, что в зоне техногенной Южно-Ферганской ртутно-сурьмяной провинции содержание сурьмы и ртути в организме человека намного выше, чем в биосубстратах людей с благополучных территорий [3].

Рудное поле Ак-Тюзской полиметаллической провинции характеризуется сложной структурой, в промышленных концентрациях установлено наличие Pb, Zn, Sn, Mn, и Cu. Наиболее загрязненными участками по свинцу и цинку являются районы хвостохранилищ и горных разработок (рис. 3). Почвенно-растительный покров техногенных зон отличается повышенными концентрациями свинца, цинка, стронция и фтора относительно фоновых значений [5].



а) - хвостохранилище



б) - горные разработки

*Рис.3. Ак-Тюзское хвостохранилище и горные разработки*

Известно, что горные территории характеризуются низким содержанием йода в объектах окружающей среды. Согласно исследованиям академика И. К. Ахунбаева, в 50-х годах йододефицитные заболевания наблюдались у более чем 50 % жителей республики. В конце 60-х и начале 70-х годов после успешного проведения профилактических мероприятий эти показатели были снижены до 10–15 %. На территории Советского Союза были созданы противозобные службы, принят ряд программ по преодолению йодной недостаточности. Однако после распада СССР, из-за недостаточного финансирования реализация данных программ была прекращена, что отразилось на здоровье населения горной республики [8, 10].

Железодефицитная анемия также является широко распространенным эндемическим заболеванием, особенно ярко она проявляется у женщин, детей и подростков; одной из причин является низкое содержание железа в воде и основных продуктах питания [3].

В последнее время особый интерес представляют биогеохимические и метаболические взаимоотношения между биоэлементами. Например, между селеном и йодом. Так, эндемический зоб и кретинизм практически невозможно профилактировать только добавками йода в рацион на фоне недостаточности селена. В этом случае дефицит селена обуславливает снижение синтеза 5-дейодидазы и коррекция йодом оказывается малоэффективной. Это явление наблюдается также при генетических нарушениях, осложняющих регуляцию синтеза фермента. Сочетание дефицита йода и селена может служить одним из главных факторов риска ряда заболеваний, в первую очередь – эндемического зоба. Однако полученные нами данные свидетельствуют о более благополучной ситуации в Кыргызстане относительно миграции в пищевых цепях селена, за исключением некоторых территорий распространения изверженных кислых пород и техногенных участков. Усилиями небольшой группы биогеохимиков в последнее время проведены важные научно-практические работы. Впервые Б. М. Дженбаевым и В. В. Ермаковым в масштабе республики проведено биогеохимическое исследование Se, Hg и F в основных природно-техногенных объектах биосферы [3, 6, 7].

Впервые проф. В. В. Ковальский по недостатку или избытку в среде обитания макро- и микроэлементов и проявлению эндемических заболеваний растений, животных и человека, провел биогеохимическое районирование СССР (СНГ) и выделил регионы биосферы (таксоны 1-го порядка), субрегионы биосферы (таксоны 2-го порядка) и биогеохимические провинции (таксоны 3-го порядка). В данном биогеохимическом районировании все горные территории были объединены в таксоны 4-го порядка. Поскольку Кыргызстан – горная страна (90% территории занимают горы), он был включен в 4-ю группу [9].



Горные регионы характеризуются определенным количественным строением биогенных циклов химических элементов. Мы проводили биогеохимическое районирование территории республики, которое является значимым для региона в целом и важно для экологических методов изучения строения биосферы. В регионах, субрегионах и биогеохимических провинциях, изученных в Кыргызстане, видно многообразие условий миграции микроэлементов, которое определяется сложностью структуры почвенного и растительного покрова горных территорий [3, 5].

Горные ландшафты вертикальных поясов имеют неодинаковую концентрацию химических элементов. Сравнение различных горных хребтов и межгорных впадин по встречаемости почв и растительных сообществ с недостаточным, нормальным или избыточным содержанием микроэлементов позволяет выявить характерные особенности каждого горного ландшафта. В пределах высокогорного Сары-Джазского природного комплекса выявлена геохимическая аномалия с повышенным содержанием Se, Cu, Pb и Mo, а также редких химических элементов. Несмотря на водную миграцию, указанные химические элементы слабо вовлекаются в биогеохимический цикл, по-видимому, в результате слабо усвояемых организмами форм. Среди луговых видов растений наблюдается выраженная биогеохимическая дифференциация флоры по степени аккумуляции микроэлементов. Высокое содержание селена в организме мальков рыбы и почках овец связано со средой обитания (водой, горными породами, углистыми сланцами – до 30 мг/кг). Слабый всплеск элемента в снежном покрове Хан-Тенгри, очевидно, обусловлен горной породой или этот элемент был занесен ветром. Биосфера обследуемой провинции представляет интерес в связи с уникальной ассоциацией редких химических элементов.

У каждого субрегиона и провинции имеются свои особенности. Особо выделяется Иссык-Кульская естественная биогеохимическая урановая провинция, которая распространена в долинной зоне котловины высокогорного озера Иссык-Куль. Эта провинция впервые в Кыргызстане была выявлена и изучена профессором В. В. Ковальским и его сотрудниками. В восточном Прииссыккулье наблюдается недостаток подвижных форм Mo и избыток Zn в почве, в западном Прииссыккулье – избыток U в почвах и растениях. По Иссык-Кульской котловине в солянково-симпегмиевых растительных сообществах и в серо-бурых почвах долинной зоны западной части котловины обнаружен: недостаток J, избыток U, повышенное содержание Fe, Mn, Cu. В Сары-Джазской высокогорной зоне обнаружен избыток олова, цинка и недостаток Cu, Mo и Se [3, 5].

Почвы и растения Нарынской впадины характеризуются недостатком Ca, P, Co, Cu и достатком, в некоторых случаях с избытком Mn, иногда относительно повышенным содержанием Sr, особенно в поймах рек, долинных зонах. Каштановые и бурые почвы некоторых районов Нарынской, Атбашинской долин обогащены Co. Пастбищные растения, каштановые, бурые почвы Ак-Сайской долины также богаты Co. В некоторых ее провинциях обнаружен недостаток Mn, в сероземах Нарынской долины – недостаток Zn, в дерново-подзолистых почвах этой долины – недостаток Co. Недостаток кобальта отмечен в почвах Толук-Торкентской горной провинции [3, 5].

Каштановые, бурые почвы и пастбищные растения некоторых ландшафтов Кеминской долины и северного макросклона Кыргызского Ала-Тоо отличаются высоким содержанием Mo (9 мг/кг сухого вещества). Сероземные, каштановые, черноземные почвы и растения некоторых горных склонов Таласского и северного макросклона Кыргызского хребта обогащены Cu. Недостаток Cu отмечен на торфяных почвах Чуйской долины.

Растения и горно-равнинные каштановые почвы мелкодерновинно-степных и лугостепных сообществ высокогорий Алайского субрегиона характеризуются низким содержанием Zn и Mo, сухостепные и пустынные почвы, пастбищные растения низкогорий отличаются нормальным содержанием Co и избытком Mo. Северо-Ферганской провинции присуще избыточное содержание Sb и As, Zn и Pb. Почвы и пастбищные растения Восточно-Ферганской провинции характеризуются недостаточным содержанием Zn, Cu и Co. В растениях и почвах Ферганско-Туркестанского региона содержание Hg повышено, в некоторых провинциях этого региона обнаружен недостаток Cu и избыток Zn.

На основе материалов наших исследований и данным литературных источников, можно констатировать, что избыток подвижного Fe, Mn, Mo, Co, Zn, Pb наблюдается во всех почвах предгорной зоны, выделенных в республике регионов, субрегионов и провинций. Избыток валового Pb, Zn, Mo и несколько пониженное содержание J, подвижного Mn отмечается во многих почвах

республики. Достаточное количество Си и Мо обнаружено в почвах и растениях. Много этих элементов в каштановых почвах южных склонов восточной части Чаткальского хребта, северного склона Кыргызского Ала-Тоо, Кеминской долины и Западного Прииссыккуля [12].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом для горных регионов Кыргызстана характерен многообразный статус микроэлементов, который объясняется сложностью структуры горных пород и минералов, особенностей почвенно-растительного покрова. Например, для многих почв предгорной зоны республики можно констатировать избыток подвижных форм железа, марганца, молибдена и валовых форм кобальта, цинка, свинца, вместе с тем в ряде случаев отмечается пониженное содержание йода. По содержанию микроэлементов в почвенно-растительном покрове условно территорию Кыргызстана можно разделить на Внутренне- и Центральнo-Тянь-Шанский, Северо-Кыргызский, Южно-Кыргызский, Западно-Тянь-Шанский, Фергано-Туркестанский регионы. Для каждого региона характерны свои особенности, наличие биогеохимических провинций с недостатком и избытком микроэлементов, проявления эндемических заболеваний животных и человека.

В настоящее время в связи с усилением антропогенного пресса на биосферу большое значение имеют верхние пороговые показатели химических элементов для каждого вида. Интервалы концентраций определяются видовой и индивидуальной чувствительностью организмов к химическим элементам, состоянием регуляторных функций, адаптацией и изменением внешних условий среды в пределах региона. В этом отношении биогеохимические критерии являются более совершенной формой пороговой концентрации и охватывают интервалы концентрации микроэлементов, токсических химических элементов в укосах, пастбищных растениях и растительных кормах, ранжированные в соответствии с зонами экологического бедствия, кризиса и относительно удовлетворительного состояния.

Биогеохимия горных экосистем Кыргызстана имеет особый статус и биогеохимическое районирование. Проф. В.В. Ковальским (1974) горные районы выделены в отдельную горную биогеохимическую провинцию. Нельзя забывать, что горные экосистемы отличаются повышенной уязвимостью и чувствительностью к антропогенным воздействиям, обусловленным высокими скоростями биогеохимических процессов вещества сверху вниз и высокой опасностью природных и техногенных катастроф. Как было выше отмечено, недра горных экосистем богаты различными минеральными ресурсами, следует осторожно проводить горные разработки с учетом экологических норм и стандартов. Кроме этого, горы дают превосходные возможности для развития экологического туризма. В целом горный регион нужно рассматривать как естественный природно-территориальный и хозяйственно-экономический комплекс, который необходимо рассматривать как единый объект.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айтматов И.Т. Геоэкологические проблемы в горнопромышленном комплексе Кыргызстана // Наука и новые технологии. – 1997. – № 1. – С.57-65.
2. Бакиров А. Минеральные богатства Кыргызстана // Наука и новые технологии. -- 1997. – № 4. – С.52-60.
3. Дженбаев Б.М. Биогеохимия горных экосистем Кыргызстана // Труды биогеохимической лаборатории: «Современные тенденции развития биогеохимии». – М.: ГЕОХИ РАН, 2016. – С.237-250.
4. Дженбаев Б.М., Жолболдиев Б.Т., Калдыбаев Б.К. и др. Радиоэкологическая оценка урановых хвостостохранилищ Кыргызстана // Исследование живой природы Кыргызстана. – №1-2. – 2018. – С.69-84.
5. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. – Б.: Илим, 2012. – 404 с.
6. Ермаков В.В. Биогеохимическое районирование континентов // Биогеохимические основы экологического нормирования. – М.: Наука, 1993. – С.5-24.

7. Ермаков В.В. Биогеохимические провинции: концепция, классификация и экологическая оценка /Основные направления геохимии. – М.: Наука, 1995. – С.183-196.
8. Калинин А.П. Вклад И.К. Ахунбаева в изучение проблемы эндемического зоба // Известия АН Киргиз. ССР. Химико-технологические науки. – Фрунзе: Илим, 1988. – №3. – С.15-20.
9. Ковальский В.В. Геохимическая экология: Очерк. М.: Наука, 1974. – 300 с.
10. Кононов В.С. Динамика увеличения щитовидной железы и уролитиаза у детей в Джалал-Абадском очаге эндемического зоба // Современные аспекты адаптации организма к экстремальным условиям. – Бишкек, 1998. – С.147-155.
11. Концепция зеленой экономики в Кыргызской Республике «Кыргызстан - страна зеленой экономики» [Электронный ресурс]. – Бишкек, 2018. – Режим доступа: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/83126>
12. Мурсалиев А.М., Токобаев М.М. Районирование Кыргызстана по содержанию микроэлементов в растениях и почвах // Известия АН КР, серия биология. – №2. – 1991. – С.37-45.
13. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы [Электронный ресурс]. – Бишкек, 2018. – Режим доступа: <https://www.gov.kg/ru/programs/8>
14. Стратегический мастер-план восстановления окружающей среды на площадках уранового наследия в Центральной Азии. Представлен на 65-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ (Вена, Австрия, 21 сентября 2021 г.).
15. Djenbaev B. M., Zholbolduev B.T., Zhumaliev. T.N., and Voitsekhoivitch O.V. Radioecological Assessment of the Uranium Tailings in Tuyuk-Suu (Kyrgyzstan) // Journal of Geological Resource and Engineering. – Volume 3. – №2. – Mar-Apr.2015. – P.89-97.
16. Djenbaev B.M., Kaldybaev B.K., Zholboldiev B.T. – Book title: Radioactive Waste. – 2012: <https://www.intechopen.com/chapters/36019>

УДК 597.94 (574)

## **GRAZING IS THE MAIN THREAT TO THE STABILITY OF POPULATIONS OF *RANODON SIBIRICUS* (AMPHIBIA, HYNOBIIIDAE) IN THE CENTRAL PART OF THE SPECIES RANGE (KAZAKHSTAN)**

*T. N. Dujsebayaeva, D. V. Malakhov*

*Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan, 93 al-Farabi Avenue, Almaty 050060, Kazakhstan*

## **СКОВОДСТВО КАК ГЛАВНАЯ УГРОЗА СТАБИЛЬНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *RANODON SIBIRICUS* (AMPHIBIA, HYNOBIIIDAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА ВИДА (КАЗАХСТАН)**

*Т.Н. Дуйсебаева, Д.В. Малахов*

*Институт зоологии Республики Казахстан, пр. аль-Фараби, 93, Алматы, 050060, Казахстан*

## **МАЛ ЧАРБАЧЫЛЫК *RANODON SIBIRICUS* (AMPHIBIA, HYNOBIIIDAE) ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНЫН ТУРУКТУУЛУГУНА НЕГИЗГИ КОРКУНУЧ КАТАРЫ (КАЗАХСТАН)**

*Т.Н. Дуйсебаева, Д.В. Малахов*

*Казакстан Республикасынын Зоология институту, Аль-Фараби пр., 93, Алматы, Казакстан, 050060*

*tatjana.dujsebayaeva@zool.kz, dmitry.malakhov@zool.kz*

**Abstract:** The article summarizes the results of monitoring of Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus*) populations and their habitats in the central part of the species' range in Kazakhstan in 2021. Distant cattle breeding is considered the main reason for the serious degradation of salamander's habitats, and the death of amphibians and their clutches. Attention is emphasized on the urgency of creating a protected area to conserve the species in situ.

**Keywords:** Semirechensk Salamander, anthropogenic threats, grazing, habitat degradation

**Аннотация:** В статье подводятся итоги мониторинга состояния популяций семиреченского лягушкозуба, *Ranodon sibiricus* и мест его обитания в центральной части ареала вида на территории Казахстана в 2021 году. Отгонное скотоводство рассматривается как главная причина серьёзной деградации мест обитания лягушкозуба, гибели амфибий и их кладок. Акцентируется внимание на срочности создания заповедной территории для сохранения вида in situ.

**Ключевые слова:** семиреченский лягушкозуб, антропогенные угрозы, скотоводство, деградация мест обитания

**Аннотация:** Макалада 2021-жылы Казакстанда семиреченск бакатишинин, *Ranodon sibiricus* популяциясынын жана анын түрдүк ареалынын борбордук бөлүгүндө жашаган чөйрөлөрүнүн абалына мониторингдин жыйынтыгы чыгарылган. Алыскы жайыттарда мал багуучулук бакатиштеринин жашоо чөйрөсүнүн олуттуу бузулушунун, жерде-сууда жашоочулардын жана алардын жумурткаларынын өлүмүнүн негизги себеби катары каралат. In situ түрүн сактоо үчүн корук түзүүнүн актуалдуулугуна көңүл бурулат.

**Негизги сөздөр:** Семиреченск бакатиши, антропогендик коркунучтар, мал чарбачылыгы, жашоо чөйрөсүнүн бузулушу.

The Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus* Kessler, 1866) is rare endemic anuran amphibian. It lives only in the Dzungarian Alatau Mountains in southeastern Kazakhstan and is extremely limited in neighboring northwestern Xinjiang (China). The conservation status of the species is IUCN (Red List) Status Endangered (EN); National Status VU (Kazakhstan), EN (China); Red Data Books of the former USSR and Kazakhstan [14].

Several populations represent the species with minimal intraspecific genetic differentiation [4, 16]. It occurs in the main sub-latitudinal river basins of the Dzungarian Alatau, separated by high mountain ranges [10]. Amphibian habitats have historically been continuously reduced due to climate aridization and anthropogenic impact [15]. Over the last decade, the mountain regions of Central Asia in general and the Dzungarian Alatau, in particular, continue to go on the way of climate instability [12], livestock increases and the invasive mammal *Neovison vison* has emerged for *R. sibiricus* a new danger [5]. The scale of illegal removal of the Semirechensk salamanders from nature for medicinal and commercial purposes, established as far as in the last century [3, 17], is currently not estimated. Until now, this species lacks strict protection in situ.

Although the Koxu and Chizhe rivers' basins, which form the centre of the species range, were visited by scientists as early as the middle of the last century [1, 3, 13], systematic and full-scale studies have not been carried out here. Modern threats and risk factors for the species were previously assessed mainly on the example of populations from the southern part of the range in Kazakhstan (the valley of the Borokhudzir river) and from China [6–8, 20, 21]. Works on the study of the distribution and ecology of *R. sibiricus* in the central part of the range with the identification of factors limiting its well-being and the assessment of current risks were started by us in 2009 as a part of the project of the Institute of Zoology of the Republic of Kazakhstan and continued in 2012, 2014, 2015 and 2021 under the roof of the Kazakhstan Association for the Conservation of Biodiversity (ACBK). In this article, we briefly highlight the results of the latest monitoring of the status of *R. sibiricus* populations, carried out in 2021 as part of the CEPF project "Advancing Cooperative Biodiversity Conservation in Kazakhstan's Dzungaria Ecological Corridor". (Conservation Grants Number: CEPF-110779).

## MATERIAL AND METHODS

Monitoring activity design in 2021 and used terminology were based on the same methods and principles that we applied for the long-term study of the salamander [8, 10].

Study area and period. According to available data, mid-June to mid-September is the most suitable time for amphibian activity [7, 8]. On 10–25 June and 10–25 September 2021, the direct field observations on *R. sibiricus* were conducted in the central part of Dzungarian Alatau Mountains

within the altitude range from 1600 to 2900 m above sea level. The field survey includes the territory of the Koksuz and Chizhe rivers basins. In July, the data on vegetation and water conditions in the model habitats of *R. sibiricus* were additionally collected.

**Methods.** We have inspected 33 water streams and 60 sites within them, including those visited previously: in late May 2009, July and September 2012, July 2014 and 2015 [9]. Of 60 localities, 12 were inspected twice during the 2021 season – in June and September. We have undertaken the road routes with short-term (a few hours to one-two days) stays in some localities to look for salamanders, to fix the ground-truth points on its distribution, to assess its abundance, to describe the habitat parameters, to collect the data on some aspects of its ecology (breeding, development, age composition, etc.) and to check the anthropogenic impact. The data have been entered into the database. Accounting work during the day and night was conducted in all streams where we found the salamanders. We have conducted 45 counts of the amphibians in June и 26 – in September (in some localities during the day and night). The counts included the adults, immature individuals, metamorphosed specimens, as well as larvae after the first wintering (1+) (see in detail [8]). The data with maximal occurrence (maximal abundant) of salamanders independently upon the time (day/night) of account and season were used for comparative analysis.

Analysis of human impact (distant-pasture cattle and deforestation) was based on field data (58 sites). We paid special attention to the degree of disturbance of the water streams and their banks: the destruction of the banks and niche shelters, the state of the riparian vegetation, the stream siltation, and overgrowth with aquatic plants. Based on previous experience, we classified the different stages of habitat degradation into three main classes (Table 1).

**Table 1. Simplified three-level classification of the state of *Ranodon sibiricus* habitats being under anthropogenic impact**

Class of destruction	Description
I – Weak	The coastline is not disturbed: the niches are preserved, no traces of hooves. The riverbed is clean, without soil deposits and livestock waste products, coastal and aquatic vegetation, if any, is represented by species of mountain streams with the domination of <i>Veronica beccabunga</i> . Original plant species composition is preserved.
II – Moderate	In the points of livestock watering, the banks are collapsed with traces of hooves. Some sections of the channels are with soil sediment and/or siltation; the flow rate is decreased. Coastal vegetation is moderately etched: the grass stand is preserved, but its height is reduced, the number of natural species of the original community is reduced due to an increase in the percentage of species not eaten by livestock. Slopes in the watercourse valley with livestock trails interspersed with untouched vegetation; the visible erosive collapse of the slopes.
III – High	The banks are destroyed along the entire surveyed channel of the streams: the niches are collapsed, there are numerous traces of hooves, and the stones along the bank and in the streams are turned up. The channel is full of sediments from the collapse of the banks, heavily silted, and overgrown with sedges ( <i>Carex</i> sp.) and mud. Water flow is noticeably reduced, or water is almost stagnant. Coastal vegetation is severely etched: the height of the vegetation cover is insignificant; the non-eaten plant species absolutely dominate. The slopes near the streams are dotted with livestock trails, and its vegetation is heavily etched. The percentage of erosion phenomena is high.

Above-ground biomass (AGB) influences environmental processes, such as the hydrological cycle, soil erosion and degradation, especially in semi-arid areas [11]. Remotely sensed satellite data are well-known and effective in vegetation monitoring. Due to the high reflection of chlorophyll in the infrared spectrum, NIR reflectance spectroscopy has proved to be very effective for analyzing grassland biophysical parameters like above-ground biomass (AGB), the proportion of dead material, health and moisture conditions of plants, etc. The red-edge spectral region (680–740 nm), the peak of maximum reflectance region (900 nm) and the moisture-sensitive feature around 970 nm have been widely investigated in the literature [18]. Another advantage of red-edge bands is the enhanced distinction between grasslands and shrub encroachment in mountain ecosystems [2]. We used the standard ENVI 5.3 (for Landsat data) radiometric calibration and atmospheric correction routine. Sentinel-2 imagery was processed with SNAP Desktop 9.0.

## RESULTS AND DISCUSSION

As far as we know, many factors are limiting the well-being of the salamander populations: natural – climate change, weather conditions, spring floods and mudflows, etc.; anthropogenic – cattle grazing and removal from nature for scientific and commercial purposes [8, 15]. Despite the relatively positive results obtained during the survey of the Koksus river basin and adjacent areas of the upper basins of the Oisaz and Shymbulak rivers (where salamanders were found in many watercourses, and their number was not critically low), we noted significant changes in its habitats and observed the deaths of the animals themselves and their clutches arose from anthropogenic influence.

Among the risks for salamander populations in the central part of the range, we distinguished the following: 1) direct death of amphibians and their clutches in places of livestock migration and watering, 2) low level of water flow, 3) high degree of siltation of many channels and their overgrowth with aquatic plants, 4) degradation of coastal vegetation, 5) destruction of riverbanks and niches which serve as daytime and winter shelters for salamanders; 6) slope erosion, 7) dispersal of American Mink. Excessive and uncontrolled grazing we consider the main risk factor.

The influence of grazing was expressed in the death of the animals, their clutches and larvae, and in the significant degradation of habitats. One of the particular dangers to this animal is the season of the spring migration of livestock to summer pastures which occurs in late May – the first half of June. It also is the most active season for salamander egg-laying. The death of amphibians and their clutches under the hooves of livestock was discussed earlier in the example of the state of populations of the species in the southern part of the range [8]. This risk factor was no less serious for the Koksus river and adjacent basins of the Oisaz and Shymbulak rivers. In June, we found only single facts of the death of adult and subadult specimens of *R. sibiricus*, and of the 48 clutches, 8% were torn off. However, our study fell on the first phase of raising livestock to pastures, when the main herds and flocks were moving up the valley. The grazing period in the Koksus river valley starts around the beginning of June when first herds appear in the lower flow of the Koksus river and start moving up to the mountains. June is a month of maximum precipitation, and it is still cold. July, a less wet but well-heated month, should provide the maximum vegetation biomass, gradually decreasing from the beginning of August to mid-September, when the first snowfalls are possible. Most herds are leaving the Koksus river valley from mid to end of August. Following this logic, the difference in NDVI calculated for mid-July and the beginning of grazing season should indicate a significant increase of NDVI values for intact areas and, at least, minor changes for moderately grazed pastures. Figure 1 illustrates the actual NDVI dynamics from the last week of May 2022 till mid-July 2022 for the Karabulak cluster. Estimation of grazing load to the pasture area provides an optimal cattle amount. It is equal to 6900–7000 sheep and goats. This estimation may vary slightly between dry and wet or warm and cold years. The cattle amount that was officially permitted to graze within the Karabulak cluster was 7200 in the year of 2020 and 7634 in the year of 2021. Unfortunately, it is impossible to calculate the actual cattle amount within the Forestry, but even official permissions gave up to 10% excess of grazing cattle. Such an excess, if continues, will lead to further pasture degradation. In the Borokhudzir river valley, where the grazing is uncontrolled, the excess of livestock leads to severe deterioration of natural ecosystems, including numerous evidences of soil erosion, mechanical destruction of shelters for endangered newts, and biochemical water pollution due to livestock excretions, making the water of springs unsuitable for autochthonous species.

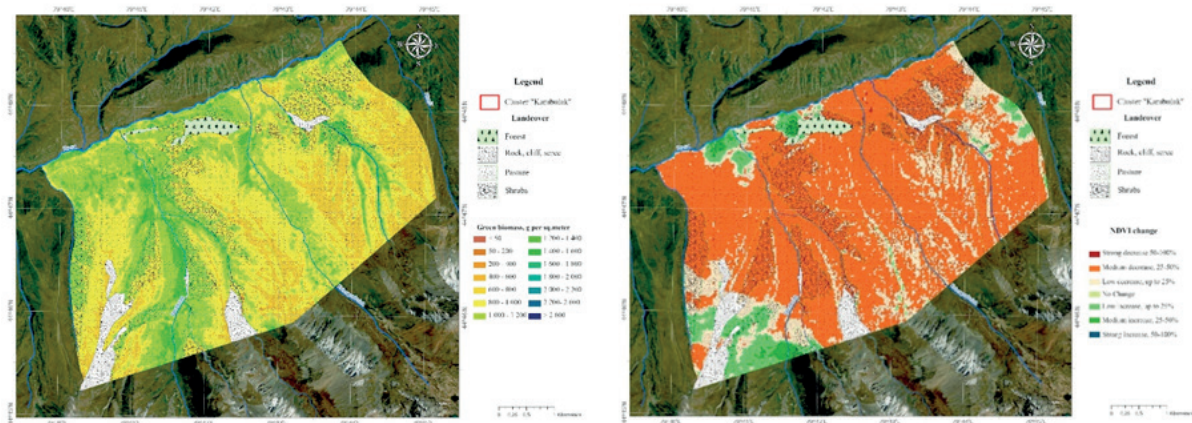


Fig. 1. Above Ground Biomass in the model site in the upper part of the Koksuyayul river basin: A – above Ground Biomass, July 2023. The highest AGB values referred to the plainest areas along streams. The higher altitude up by the slope, the less soil wetness may be expected, and the AGB decreases following the decrease of soil wetness; B – NDVI difference between 21 July 2022 and 20 May 2022. The natural growth of NDVI is shown for very small areas, mostly forests and remote areas that are hard to herd access. Most of the grazing areas demonstrated the fall of NDVI due to overgrazing.

Of 60 sites inhabited by salamanders, in 58 (!) we recorded the changes, which, according to the degree of impact, were characterized as moderate (class 2: 57% of streams) or strong (class 3: 40% of streams) (Fig. 2A). The degradation and destruction of the habitats of *R. sibiricus* could be schematically represented as a series of several events (see also Table 1):

- 1) The collapse of the banks under the hooves of livestock – the destruction of coastal niches, shuffling stones along the riverbed and on the coast – leads to the disappearance of daytime and wintering shelters, the disappearance of areas for laying eggs and the development of 0+ larvae. The destruction of the sources of streams and saz springs seems to be very dangerous, which can cause a serious change in the regime of watercourses, and in some cases – their complete disappearance (Fig. 2B).

- 2) A filling of the channel with products of bank collapse – stones and soil resulting in a change in the speed of the water flow, including its slowdown.

- 3) A slowdown of the flow rate, stagnation of water against the background of the channel packing with coastal soil that leads to the growth of plankton and algae (Fig. 2C), intensification of eutrophication processes and a decrease in the oxygen content in water. The final phase is an overgrowth of the channel by sedge (*Carex* sp.).

- 4) The processes of eutrophication are intensified and accelerated when the channel is polluted with livestock products (manure), which is expressed, in particular, in the appearance of characteristic foam and/or traces of fat accumulations on the surface of watercourses.

- 5) The degradation of natural coastal plant communities, mainly a decrease in the height and biomass of the grass stand, provokes greater heating of the soil, increases the evaporation of moisture from the surface of the soil and the watercourse itself, and leads to the drying up of coastal areas in general. This process is intensified in dry years.

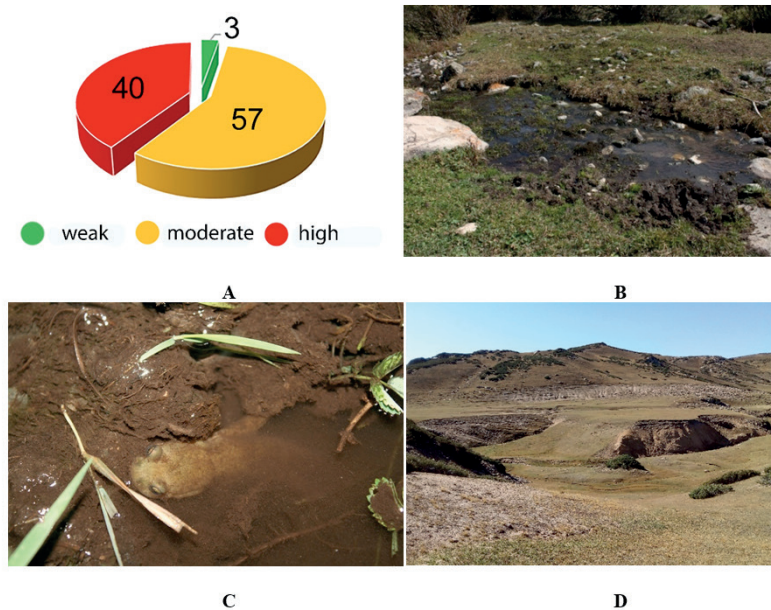


Fig. 2. The changes in the habitats of *Ranodon sibiricus* under the influence of grazing and other anthropogenic factors: A – distribution of the habitats in the project area by degradation classes; B – broken sources of the stream in the valley of the river Ermensai (Koksu basin); C – the salamander in the stagnant silty water of the degraded stream; D – the erosion of mountain slopes in the Koksu river valley, especially noticeable in autumn. Photo by T. Dujsebayeva.

6) A particular danger to the general microclimate of the salamander habitat is posed by erosion processes, actively proceeding along the slopes with intensive grazing (Fig. 2D). These processes have both natural and anthropogenic causes (knocking out the vegetation cover with exposure of the ground). The most serious negative effect of such processes is the increase (as in the case of the shores, but on a larger scale) of the warming up of the slopes and, accordingly, the intensification of moisture evaporation, leading to aridization of the microclimate of the *R. sibiricus* habitats.

In general, all the above processes and phenomena observed in areas of intensive grazing are interrelated and reinforce each other, leading to a deterioration in the ecological conditions of the species' habitat.

## CONCLUSION

According to our data, the streams of the project area of the central part of *R. sibiricus* range were in a threatened state. On the surveyed territory, we practically did not find the streams untouched by livestock, and the percentage of streams with a high degree of degradation was 40%. By mid-June, after only one and half weeks after the rise of the first consignments of cattle to the valley of Koksu and Chizhe rivers, many streams were noticeably disturbed. By September, due to a natural decrease in water flow and a drier summer season than in previous years, the streams in grazing areas were deplorable. Against the background of further warming of the regional climate and the subsequent intensification of glacier melting [19], the intensification of livestock grazing is becoming a severe threat to the stability of *R. sibiricus*.

Earlier, based on some arguments, it was assumed that because of its relatively stable statement, the central part of *R. sibiricus* range could be considered as a potential reserve area for the species [8]. Today we see that the negative consequences of anthropogenic impact on the habitats of the salamander are becoming more pronounced here and may lead to the species extinction even in the near future. The creation of a protected area for *R. sibiricus* is becoming not just a necessity but an urgent measure to preserve populations of the species in situ. Since this part of the species range is closest to the Chinese populations of *R. sibiricus*, it would be desirable to combine the efforts of the two countries and try to solve the problem of conserving the endangered species at the transboundary level.



Acknowledgements. We thank Ulan Dossbolov, Sergey Golomolzin, Valery Grachyov, Artyom Khrokov, Sergey Kravchenko, Nikolay Malakhov, Evgeniya Senyak, and Alexander Tkachenko for their assistance in the fieldwork in 2021; Sergey Sklyarenko and Larissa Shakhvorostova for excellent management of the project. The research was supported by Critical Ecosystem Partnership Fund (grant «Advancing Cooperative Biodiversity Conservation in Kazakhstan's Dzungaria Ecological Corridor», Conservation Grants Number: CEPF-110779).

## REFERENCES

1. Bannikov A.G. On the biology of *Ranodon sibiricus* // [Reports of Academy of Sciences of USSR]. – 1949. – Vol. 65. – No. 2. – P. 237-240 [in Russian].
2. Bayle A., Carlson B.Z., Thierion V., Isenmann M., Choler P. Improved mapping of mountain shrublands using the Sentinel-2 red-edge band. *Remote Sensing*. – 2019. – Vol. 11. – No. 2807. <https://doi.org/10.3390/rs11232807>
3. Brushko Z.K., Kubykin R. A., Narbayeva S.P. 1988. Recent distribution of Siberian Salamander *Ranodon sibiricus* (Amphibia, Hynobiidae) in Dzhungarian Alatau // *Zoologicheskyy Zhurnal*. – 1988. – Vol. 63. – No. 1. – P. 1753-1755 [in Russian].
4. Chen S.-Y., Zhang Y.-J., Wang X.-L., Sun J.-Y., Xue Y., Zhang P., Zhou H., and Qu L.-H. 2012. Extremely low genetic diversity indicating the endangered status of *Ranodon sibiricus* (Amphibia: Caudata) and implications for phylogeography // *PLoS ONE*. – 2012. – Vol. 7. – No. 3. e33378. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033378>
5. Cheremnov D.V., Dujsebayaeva N.N., Cheremnov V.E., Dossbolov U.K. First results of comparative monitoring of the American Mink (*Neovison vison*) and the Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus*) in the Junggarian Alatau (Kazakhstan) // *Selevinia*. – 2015. – No. 23. – P. 159-165 [in Russian with English resume].
6. Dolmen D., Arnekleiv J.V., Kubykin R.A. and Mikutavichus D. Habitats and threats to the red list species *Ranodon sibiricus* (Hynobiidae). Abstracts of the Second World Meeting of Herpetology. – 1993. – (29th December 1993 – 6th January 1994, Adelaide, Australia). – P. 74.
7. Dolmen D., Kubykin R. A., and Jo V. Arnekleiv. Diel activity of *Ranodon sibiricus* (Amphibia: Hynobiidae) in relationship to environment and treats // *Asiatic Herpetological Research*. – 1999. – No. 8. – P. 29-37.
8. Dujsebayaeva T.N. Results of monitoring of *Ranodon sibiricus* Kessler, 1866 (Amphibia: Caudata: Hynobiidae) populations in the southern part of the area // *Trudy Zoologicheskogo Inst. RAS*. – 2013a. – Vol. 317. – No. 2. – P. 151-175 [in Russian].
9. Dujsebayaeva T.N. Final report of the grant project “*Ranodon sibiricus* Kessler, 1866: Monitoring study at the early XXI century with goal to establish and substantiate protected territory”, supported by the STIFTUNG ARTENSCHUTZ’s “Amphibian Funds” in cooperation with the Verband Deutscher Zoodirektorene.V. (VDZ) and co-funding zoological gardens. 2013b.
10. Dujsebayaeva T.N., Malakhov D.V. 2017. The model of *Ranodon sibiricus* ecological niche: GIS and Remotely Sensing Approach // *Russian Journal of Herpetology*. – Vol. 24. – No. 3. – P. 171-192. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2019-24-3-171-192>
11. Eisfelder C., Kuenzer C., Dech S. Derivation of biomass information for semi-arid areas using remote-sensing data. *International Journal of Remote Sensing*. – 2012. – Vol. 33. – No. 9. – P. 2937-2984.
12. IPCC, 2014: Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)). – Geneva, Switzerland: IPCC. – 2014. – 151 p.
13. Kubikyn R.A. 1986. On the ecology of the Semirechensk Salamander // *Rare Animals of Kazakhstan*. – Almaty: Nauka. – P. 187-191 [in Russian].
14. Kuzmin S.L., Xiuling W., Ishchenko V.G., Tuniyev B.S. 2004. *Ranodon sibiricus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004:e.T19304A8851144. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T19304A8851144.en> Downloaded on 05 July 2021

15. Kuzmin S.L., Kubykin R.A., Thiesmeier B., Greven H. The distribution of the Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus*): a historical perspective // *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. – Sofia – Moscow: Pensoft, 1998. – P. 1-20.
16. Nishikawa K., Dujsebajeva T., Matsui M., Yoshikawa N., Tominaga A. Historical demography of an endangered salamander, *Ranodon sibiricus* (Amphibia, Urodela, Hynobiidae), a reassessment // *Zoological Science*. – 2017. – Vol. 34. – P. 18-25. <https://doi.org/10.2108/zs160099>
17. Shnitnikov V.N. Some data on Semirechensk Newt (*Ranidens sibiricus* Kessl.) // *Ezhegodnik Zoologicheskogo Muzeya Akademii Nauk*. – 1913. – Vol. 18. – No. 53. – P. 53-61 [in Russian].
18. Vescovo L., Wohlfahrt G., Balzarolo M., Pilloni S., Sottocornola M., Rodeghiero M., Gianelle D. 2012. New spectral vegetation indices based on the near-infrared shoulder wavelengths for remote detection of grassland phytomass // *International Journal of Remote Sensing*. – Vol. 33. – No. 7. – P. 2178-2195.
19. Vilesov E.N., Morozova V.I., Seversky I.V. Glaciation of Jungar (Zhetysu) Alatau: Past, Present, Future. – Kazakh State Univ. Press, 2013. – Almaty [in Russian].
20. Yang G.Y., Zhang L. Research on *Ranodon sibiricus* Kessler living conditions and imminent danger degree and protection // *Environmental Protection of Xinjiang*. – 2006. Vol. 28. P. 19-21.
21. Yang G.Y., Wang X.L. Reason analysis on decreasing number of *Ranodon sibiricus* and conservative strategies // *Journal of Xinjiang Normal University (Natural Sciences Edition)*. – 2009. – Vol. 28. – P. 15-18.

## РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА ДИКОРАСТУЩИХ ТЮЛЬПАНОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

А.А. Иващенко<sup>1</sup>, А.Д. Төлөнова<sup>2\*</sup>, А.К. Апушев<sup>3</sup>, Е.С. Чаликова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан

<sup>2\*</sup> Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Международный Казахско-Турецкий университет им. Х.А. Яссави, Туркестан, Казахстан

## ТҮШТҮК КАЗАКСТАНДА ЖАПАЙЫ ӨСҮЧҮ ЖООГАЗЫНДАРДЫН ГЕНОФОНДУН САКТООДО ӨЗГӨЧӨ КОРГОЛУУЧУ ЖАРАТЫЛЫШ АЙМАКТАРЫНЫН РОЛУ

А.А. Иващенко<sup>1</sup>, А.Д. Төлөнова<sup>2\*</sup>, А.К. Апушев<sup>3</sup>, Е.С. Чаликова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> КР ӨКМ Зоология институту, Алматы, Казахстан

<sup>2\*</sup>Аль-Фараби атындагы Казак улуттук университети, Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Х.А. Яссави атындагы Эл аралык Казак-Түрк университети, Туркестан, Казахстан

## THE ROLE OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS IN CONSERVATION OF THE GENE POOL OF WILD-GROWING TULIPS IN SOUTHERN KAZAKHSTAN

A. Ivashchenko<sup>1</sup>, A. Tolenova<sup>2\*</sup>, A. Apushev<sup>3</sup>, E. Chalikova<sup>1</sup>

Institute of Zoology of KN MES RK, 93 al-Farabi ave, Almaty, Kazakhstan

<sup>2\*</sup>Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi ave., Almaty, Kazakhstan

<sup>3</sup>H.A. Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

<sup>1</sup>anna.ivaschenko@zool.kz;

<sup>2\*</sup>ayagoz.danyarkyzy@mail.ru – автор-корреспондент

<sup>3</sup>apushev-ak@mail.ru;

<sup>1</sup>e.chalikova@mail.ru.

**Аннотация.** В результате многолетних исследований авторов установлено, что в пределах 8 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Туркестанской и Жамбылской областей произрастают 20 видов тюльпанов, 10 из которых занесены в Красную книгу Казахстана. Максимальное разнообразие представлено в Аксу-Жабаглинском заповеднике, Сайрам-Угамском и Сырдарья-Туркестанском национальных парках. Высказаны предложения о необходимости создания заказников для сохранения *Tulipa sogdiana* Bunge и *T. regelii* Krasn., а также об обязательном мониторинге популяций краснокнижных видов тюльпанов в заповедниках и национальных парках.

**Ключевые слова:** тюльпан; особо охраняемая природная территория (ООПТ); мониторинг; популяция.

**Аннотация.** Көп жылдык изилдөөлөрүнүн натыйжасында автор Түркстан, Жамбыл облусунун 8 өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын (ӨТКЖ) аймагында жоогазындын 20 түрү өсөөрүн, анын 10 түрү Казакстандын Кызыл китебине киргендигин аныктаган. Максималдуу көп түрдүүлүк Аксу-Жабаглы коругунда, Сайрам-Угам жана Сырдария-Түркстан улуттук парктарында чагылдырылган. *Tulipa sogdiana* Bunge жана *T. regelii* Krasn. сактоо үчүн коруктарды түзүү зарылчылыгы, ошондой эле коруктардагы жана улуттук парктардагы Кызыл китепке кирген жоогазын түрлөрүнүн популяцияларына милдеттүү мониторинг жүргүзүү боюнча сунуштар айтылды.

**Негизги сөздөр:** жоогазын; өзгөчө корголуучу жаратылыш аймагы (ӨБ); мониторинг; калк.

Annotation. As a result of many years of research, the author found that within 8 specially protected natural areas (SPNA) of the Turkestan and Zhambyl region, 20 species of tulips grow, 10 of which are listed in the Red Book of Kazakhstan. The maximum diversity is represented in the Aksu-Zhabagly nature reserve, Sairam-Ugam and Syrdarya-Turkestan national parks. Proposals were made on the need to create reserves for the conservation of *Tulipa sogdiana* Bunge and *T. regelii* Krasn., as well as on the mandatory monitoring of populations of Red Book tulip species in reserves and national parks.

**Key words:** tulip; specially protected natural area (PA); monitoring; population.

Среди огромного флористического разнообразия Казахстана (более 6000 видов) особое место занимают тюльпаны (род *Tulipa* L.), как ценные декоративные растения, перспективные для использования в озеленении, а также источники гермоплазмы для селекционной работы. Казахские виды *Tulipa greigii* Regel, *T. kaufmanniana* Regel, *T. schrenkii* Regel (приоритетное название *T. suaveolens* Roth) являются родоначальниками сотен культурных сортов. Примечательно, что два первых вида образуют отдельные классы в современной классификации сортовых тюльпанов, а третий был родоначальником первых культурных сортов, выведенных голландскими селекционерами более 400 лет назад [8, 11]. По представительности рода Казахстан занимает первое место среди всех государств – здесь произрастает 44 вида (в понимании узкой трактовки таксонов), 8 из которых были описаны в последнее время: *Tulipa lemmersii* Zonn., Peterse et J. de Groot., *T. kolbintsevii* Zonn., *T. ivasczenkoae* Epiktet. et Belyalov, *T. berkariensis* Ruksans, *T. auliecolica* Perezhogin, *T. turgaica* Perezhogin, *T. annae* J.J. de Groot & B.J.M. Zonn., *T. dianaeverettiae* J.J. de Groot & B.J.M. Zonn. [5, 10]. Все они, за исключением последнего, являются эндемиками Казахстана. Более половины из всех казахстанских видов встречаются на территории двух административных областей – Туркестанской (ранее Южноказахстанской или Чимкентской) и Жамбылской. В границах этих областей проводятся основные исследования авторов, посвященные изучению распространения, эколого-фитоценотической приуроченности, особенностей структуры и состояния популяций, а главное – проблемам охраны видов в природе и культуре. Благодаря работе в штате Аксу-Жабаглинского заповедника и двух национальных парков, а также участию в экспедиционных обследованиях последних лет (2019 и 2021-2023) удалось собрать достаточно подробный материал именно на этих территориях. В границах двух указанных областей на сегодняшний день имеется восемь ООПТ. В табл. 1 указаны основные сведения о них, в том числе – географическое положение и флористические районы [6] в пределах которых они находятся [7]. Первые 5 ООПТ расположены в Туркестанской, остальные 3 – в Жамбылской области.

**Таблица 1. Данные по ООПТ Туркестанской и Жамбылской областей**

№	Название и статус ООПТ	Год создания	Площадь, Га	Географическое положение	Флористические районы
1	Аксу-Жабаглинский государственный природный заповедник	1926	131934	Таласский Алатау Угамский хребет	29 – Западный Тянь-Шань
2	Каратауский государственный природный заповедник	2004	34300	Сырдарьинский Каратау (центр. часть)	28 – Каратау
3	Сайрам-Угамский государственный национальный природный парк	2006	149053	Каржантау, Угамский хр. Таласский Алатау Боролдайтау	29 – Западный Тянь-Шань 28 – Каратау 21 -Туркестанский
4	Сырдарья-Туркестанский государственный региональный природный парк	2012	138051,35	Боролдайтау, долина р. Сырдарья	28 – Каратау 21 - Туркестанский
5	Историко-культурный природный заповедник «Ордабасы» Министерства культуры РК	1994	1134	Левобережье р. Бадам	29 – Западный Тянь-Шань

6	Государственный комплексный природный заказник «Беркара»	1970, расширен в 2001 г.	17500	Сырдарьинский Каратау (юго-восточная часть)	28 – Каратау
7	Меркенский государственный природный заказник местного значения	2016	68910	Киргизский Алатау	27 – Киргизский Алатау
8	Государственный ботанический заказник «Каракунуз»	1970	3100	Заилийский Алатау (восточная часть)	25 – Заилийский – Кунгей Алатау

В пределах указанных ООПТ с учетом всех филиалов и переданных в 2009 г. в управление Сайрам-Угамскому национальному парку пустынных заказников (Задарьинского Акдаменского, Жамбылского и Тимурского), созданных для охраны зарослей цитварной полыни [2], на сегодняшний день встречается 20 видов тюльпанов (табл. 2). Номенклатуру видов мы принимаем с учетом данных Б. Зонневельда [12] и лишь некоторых указаний других зарубежных авторов [9], оставляя объем отдельных видов в трактовке казахстанских ботаников [1, 4].

**Таблица 2. Распределение видов *Tulipa L.* по различным ООПТ**

Виды	Номер ООПТ (согласно табл.1)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Подрод <i>Tulipa L.</i>								
<i>Tulipa lemmersii</i> Zonn., Peterse et.de Groot	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. zenaidae</i> Vved.*	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>T. korolkowii</i> Regel*	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>T. borszczowii</i> Regel*	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>T. kolpakowskiana</i> Regel*	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>T. lehmanniana</i> Merckl.* ( <i>T. behmiana</i> Regel)	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>T. ostrowskiana</i> Regel*	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>T. alberti</i> Regel *	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>T. greigii</i> Regel* ( <i>T. krauseana</i> Regel)	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>T. kaufmanniana</i> Regel* ( <i>T. berkariensis</i> Ruksans)	+	-	+	+	-	+	-	-
<i>T. tschimganica</i> Botsch.	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. dubia</i> Vved.	+	-	+	-	-	-	-	-
Подрод <i>Eriostemones</i> (Boiss.) Raamsd.								
<i>T. tarda</i> Stapf*	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>T. dasystemon</i> Regel	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>T. buhseana</i> Boiss.	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>T. turkestanica</i> Regel	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>T. bifloriformis</i> Vved.	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>T. dasystemonoides</i> Vved.	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>T. orthopoda</i> Vved.	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>T. binutans</i> Vved.	-	+	+	-	-	-	+	-
Итого	7	4	12	7	3	3	6	4

Десять из них (в таблице обозначены звездочкой\*) занесены в Красную книгу Казахстана [5]. Это больше половины от всех казахстанских видов данной категории. Только два вида, произрастающих в данных областях (*Tulipa regelii* Krasn.\* и *T. sogdiana* Bunge), остаются за пределами ООПТ. Для их охраны необходимо создать специальные заказники – Кызылкумский в Туркестанской области, для которого уже подготовлены все соответствующие документы [2] и Чу-Илийский в Жамбылской области. Кроме создания этих и некоторых других ООПТ для обеспечения сохранности генофонда редких видов тюльпанов необходимо продолжать исследования по уточнению распространения недостаточно изученных видов, особенно мелкоцветковых из подрода *Eriostemones*, а также по оценке состояния популяций всех дикорастущих тюльпанов региона.

Следует взять под контроль местных административных органов популяцию *Tulipa greigii* на полях Отырарского района Туркестанской области, вблизи пос. Шубарсу, разрекламированную весной этого года. При обследовании ее 10 апреля 2023 г. мы установили, что она занимает площадь более 100 га, а численность вида здесь составляет несколько миллионов особей, поскольку по данным наших учетов плотность колеблется в пределах 3-57 генеративных особей на 1 м<sup>2</sup>, а с учетом вегетативных – до 124 экз./м<sup>2</sup>.

Особого внимания заслуживает также *Tulipa lemmersii* – узкий эндемик западных отрогов Таласского Алатау (каньон р. Машат и прилегающие низкогорья), описанный совсем недавно [12]. Этот высоко декоративный вид с ранним цветением (март – начало апреля) прошел первичное интродукционное испытание в Ботаническом саду г. Алматы [3], а в 2021 г. привлечен в Ботанический сад г. Туркестана. Приживаемость луковиц здесь составила 61,4%, доля цветущих особей – 97,14%. Часть популяции охраняется на территории Тюлькубасского филиала Сайрам-Угамского ГНПП. По данным учетов, проведенных нами 10 апреля 2023 г., плотность вида в осоково-эфемероидной ассоциации над правым бортом каньона р. Машат колеблется в пределах 23-32 экз./м<sup>2</sup> (среднее – 28,3). Популяция полночленная, соотношение особей по возрастным группам следующее: ювенильные – 10,6%; имматурные – 23,5%; виргинильные – 27,1%; генеративные – 38,8%.

Считаем необходимым включить этот вид в Красную книгу Казахстана и проводить мониторинг состояния его популяции, так же, как и других краснокнижных видов на территории всех заповедников и национальных парков региона.

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта AP14870298 «Создание коллекции исходного материала, разработка и внедрение инновационной технологии размножения и выращивания эксклюзивных видов и сортов тюльпана в Казахстане» (научный руководитель – А.К. Апушев, доктор с.-х. наук, профессор кафедры биологии Международного Казахско-Турецкого университета им. Х.А. Яссави). Авторы искренне признательны Маржан Кабиевой и Мурату Абидкулову за оказанную помощь в экспедиционных выездах весной 2023 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. Т.2. Алматы: Гылым, 2001. – 280 с.
2. Брагина Т.М., Гельдыева Г.В., Огарь Н.П. Ключевые природные территории экологической сети казахстанской части Арало-Сырдарьинского региона. Алматы, 2012. – 153 с.
3. Иващенко А.А. Распространение и современное состояние популяций некоторых эндемичных представителей флоры Сырдарьинского Каратау и Западного Тянь-Шаня // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Т.21, №1. Барнаул, 2021. – С.213-220.
4. Иващенко А.А., Беялов О.В. Казахстан – родина тюльпанов. Алматы: Атамур, 2019. – 368 с.
5. Красная книга Казахстана. Т.2, Ч. 2. Растения. Астана: LTD «Art-Print XXI», 2014. – 452 с.
6. Флора Казахстана. - Тт. 1-9. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956-1966.
7. ЦДЗиГИС «Терра» - [www.gis-terra.kz](http://www.gis-terra.kz).
8. Botschantzeva Z.P. Tulips: taxonomy, morphology, cytology, phytogeography and physiology. – Balkema, Rotterdam: CRC Press, 1982. – 230 p.
9. Christenhusz, M.J., M.R. Govaerts, J.C. David Hall T., K. Borland, P.S. Roberts, A. Tuomisto, S. Buerki, Chase M.W., Fay M.F. Tiptoe through the tulips – cultural history, molecular phylogenetics and classification of *Tulipa* (Liliaceae). Bot. Journ. Linn. Soc. Vol. 173, 280-328 (2013).
10. De Groot, J.J. & Zonneveld B.J.M. Two new tulip species from the Altai mountains, Kazakhstan. International Rock Gardener 122: 3–16 (2020).
11. Pavord, A. The Tulip. London: 1999. - 438 p.
12. Zonneveld B.J.M. The systematic value of nuclear genome size for “all” species of *Tulipa* L. (Liliaceae). Plant Systematics and Evolution 281, 217-245 (2009).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Иващенко Анна Андреевна; ведущий научный сотрудник, Институт зоологии КН МОН РК, г. Алматы, Казахстан; к.б.н., профессор РАЕ; 87014210749; [anna.ivaschenko@zool.kz](mailto:anna.ivaschenko@zool.kz)
2. Төлєнова Аягєз Даниярєвна; докторант; Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан; 87479123524; [ayagoz.danyarkyzy@mail.ru](mailto:ayagoz.danyarkyzy@mail.ru).
3. Апушев Аманкєльди Каирбекєвич; доктор с.-х. наук, профессор кафедры биологии Международного Казахско-Турецкого университета им. Х.А. Яссави, Туркестан, Казахстан; 87757030735; [apushev-ak@mail.ru](mailto:apushev-ak@mail.ru).
4. Чаликова Елена Сергеевна; старший научный сотрудник, Институт зоологии КН МОН РК, Алматы, Казахстан; к.б.н. 87055431199; [e.chalikova@mail.ru](mailto:e.chalikova@mail.ru).

## КҮНГӨЙ АЛАТООНУН ТҮНДҮК МАКРОСЛОҢУНУН КЛИМАТТЫК ШАРТТАРЫ

*А.Ф.Исламгулова, Л.А.Димеева, К.Усен, В.Н.Пермитина, Р.Т.Искаков*

*ЧЖУРМИ «Ботаника жана фитоинтродукция институту» РМБ, Алматы, Казакстан Республикасы*

## КАРТИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ И ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА КУНГЕЙ АЛАТАУ

*А. Ф. Исламгулова, Л. А. Димеева, К. Усен, В. Н. Пермитина, Р. Т. Искаков*

*РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции», г. Алматы, Республика Казахстан*

## ECOSYSTEM MAPPING AND EVALUATION OF THE LONG-TERM DYNAMICS OF CLIMATIC CONDITIONS OF THE NORTHERN RANGE OF KUNGEI ALA TAU MOUNTAINS

*A. F. Islamgulova, L. A. Dimeyeva, K. Ussen, V. N. Permitina, R. T. Iskakov*

*«Institute of Botany and Phytointroduction», Almaty, Republic of Kazakhstan*

*aislamgulova@gmail.com; l.dimeyeva@mail.ru; ussen.kapar@mail.ru; v.permitina@mail.ru; poligon2008@mail.ru*

**Аннотация.** Кунгей Алатау представляет собой горный хребет Северного Тянь-Шаня, расположенный в пределах Казахстана и Кыргызстана. В рамках программы «Разработка кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия» разработана средномасштабная карта экосистем Кунгей Алатау. Такая карта является основой для оценки современного состояния и прогнозирования тенденций изменения компонентов экосистем под влиянием природных и антропогенных факторов. На основе анализа климатических данных и дешифрирования космоснимков за 20-летний период выявлена динамика изменений климатических условий (температуры и осадков) и площадей, занимаемых ледниками и фирновыми полями.

**Ключевые слова:** Кунгей Алатау; карта экосистем; динамика климатических условий; площадь ледников.

**Аннотация.** Күнгөй Ала-Тоо – Түндүк Тянь-Шандын тоо кыркалары, Казакстан менен Кыргызстандын чегинде жайгашкан. «Түндүк Тянь-Шандын фаунасынын кадастрын анын генетикалык ар түрдүүлүгүн сактоо үчүн өнүктүрүү» программасынын алкагында Күнгөй Ала-Тоосунун экосистемаларынын орто масштабдуу картасы иштелип чыккан. Мындай карта учурдагы абалды баалоо жана табигый жана антропогендик факторлордун таасири астында экосистеманын компоненттеринин өзгөрүү тенденцияларын болжолдоо үчүн негиз болуп саналат. Климаттык маалыматтарды талдоонун жана 20 жылдык мезгил ичинде спутниктен алынган сүрөттөрдү интерпретациялоонун негизинде климаттык шарттардын (температура жана жаан-чачындар) жана мөңгүлөр жана фирндик талаалар ээлеген аймактарынын өзгөрүү динамикасы аныкталган.

**Негизги сөздөр:** Күнгөй Ала-Тоо, экосистемалардын картасы, климаттык шарттардын динамикасы, мөңгүлөрдүн аймагы.

**Abstract:** Kungei Alatau is a mountain range of the Northern Tien Shan, located within Kazakhstan and Kyrgyzstan. A medium-scale map of Kungei Alatau ecosystems has been developed within the framework of the program «Development of the inventory of the fauna of the Northern Tien Shan to preserve its genetic diversity». Such a map is the basis for assessing the current state and forecasting trends of ecosystem components under the influence of natural and anthropogenic factors. Based on the analysis of climatic data and the interpretation of satellite images over a 20-year period, the

dynamics of changes in climatic conditions (temperature and precipitation) and the areas occupied by glaciers and firn fields have been revealed.

**Keywords:** Kungei Alatau mountains; ecosystem map; dynamics of climatic conditions; glacier area

Картирование хребта Кунгей Алатау и оценка динамики климатических условий проводились в рамках программы BR10965224 «Разработка кадастра животного мира Северного Тянь-Шаня для сохранения его генетического разнообразия».

Картирование на основе экосистемного подхода позволяет создать систему сведений, необходимых для кадастра животного мира. Такая система включает информацию о высотном распределении экосистем и ее основных компонентов – рельефе, почвах и растительности, а также хозяйственном использовании территорий, что в свою очередь является основой для оценки состояния популяций, организации мониторинга и моделирования численности диких животных. Выявление динамики климатических условий позволяет оценить текущее состояние и прогнозировать тенденции изменения компонентов экосистем, а также сдвиги границ местообитаний диких животных. Горный хребет Кунгей Алатау расположен в юго-восточной части Казахстана, является одним из высокогорных хребтов Северного Тянь-Шаня, протянувшимся в субширотном направлении на 275 км. Главный водораздел служит границей между Казахстаном и Кыргызстаном. К территории Казахстана относится северо-восточная часть северного макросклона хребта. Для хребта характерен высокогорный крутосклонный рельеф, который в среднегорье имеет меньшие амплитуды. Предгорья образуют широкую полосу с абсолютными высотами 1700–1900 м, их волнистая поверхность сложена лессами, прорезана глубокими долинами.

Большую часть Кунгей Алатау, в пределах Казахстана, занимает территория государственного национального природного парка «Колсай колдери» («Кольсайские озёра»), организованного в 2007 году для сохранения и восстановления уникальных природных комплексов, имеющих особую экологическую, историческую, научную, эстетическую и рекреационную ценность, и обеспечения их дальнейшего развития [5].

Полевые исследования были проведены в 2022 г. с применением традиционных геоботанических и почвенных методов. Для картирования территории были использованы материалы полевых геоботанических исследований, топографические карты, космические снимки Landsat TM и Sentinel-2. Контурные экосистем определены методом экспертного дешифрирования космоснимков и топографических карт. Для выявления временной динамики климатические условия рассматриваются нами в сравнительном аспекте по данным метеорологической станции Жаланаш, рассчитанных за период 1966-2000 (для температуры), 1952-2000 (для осадков) и 1991-2020 гг. (для температуры и осадков). Станция Жаланаш расположена у северного подножья хребта Кунгей Алатау, в горной долине, находящейся на высоте 1699 м. Расчеты динамики площади ледников и фирновых полей проводились по спутниковым снимкам Landsat-5, Landsat-7 и Sentinel-2 и охватывали многолетний ряд (2002, 2006, 2007, 2011, 2017, 2021, 2022 гг.). Для расчета площади использовался снеговой индекс Normalized Difference Snow Index (NDSI). Для получения максимальных и минимальных значений высот залегания ледников и фирновых полей, была использована радарная топографическая съемка SRTM. Все расчеты проводились с использованием программного обеспечения ArcGIS 10.8.1 (Esri Inc.).

Согласно ботанико-географическому районированию, хребет Кунгей Алатау относится к Сахаро-гобийской пустынной области, Ирано-туранской подобласти, Джунгаро-северотяньшаньской провинции, Кунгей-Терской-Кетмень-Южноджунгарской горной подпровинции [6]. Растительность хребта характеризуется Кунгей-Терской-Кетменьским типом пояности [1, 2].

В результате исследований разработана карта экосистем Кунгей Алатау среднего масштаба (М. 1: 500 000), организованная в географическую информационную систему (ГИС), позволяющая оперативно анализировать большой объем природных и административных данных. Карта экосистем хребта и легенда к ней, состоящая из 14 номеров, включают природные и природно-антропогенные экосистемы, сформированные под влиянием вертикальной зональности. Легенда к карте представляет собой систему заголовков. Заголовки первого ранга соответствуют высотным поясам, второго ранга – отражают последовательность экосистем согласно высотно-поясной дифференциации почвенно-растительного покрова. Для каждого номера легенды приводятся данные о доминирующих типах растительности, почвах, соответствующих экспозиции склонов.



Горный профиль Кунгей Алатау начинается полынно-дерновиннозлаковыми (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Stipa sareptana* A.K. Becker, *Artemisia santolinifolia* (Pamp.) Turcz. ex Krasch.) степями на горных светло-каштановых почвах слабоволнистых предгорных равнин, расположенных в восточной части хребта. Значительная часть северо-восточных подгорных равнин представлена сеннокосными угодьями на месте богаторазнотравно-злаковых лугов.

Низкогорные экосистемы представлены разнотравно-злаковыми (*Poa pratensis* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Achillea millefolium* L., *Artemisia santolinifolia*, *Origanum vulgare* L., *Phlomis pratensis* (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm.) лугами на горных лугово-степных почвах юго-восточных и юго-западных склонов (представленные только в восточной части хребта) и злаково-разнотравно-типчаковыми (*Festuca valesiaca*, *Thymus marschallianus* Willd., *Poa stepposa* (Krylov) Roshev., *Artemisia dracunculus* L., *Stipa capillata* L., *Potentilla asiatica* (Th. Wolf) Juz., *Origanum vulgare*, *Phlomis pratensis*) луговыми степями с участием таволги (*Spiraea hypericifolia* L.) на горных темно-каштановых почвах северных, северо-восточных и северо-западных склонов. Луговые степи сменяются кустарниковыми зарослями (*Spiraea lasiocarpa* Kar. & Kir., *Rosa albertii* Regel, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt) на горных черноземах выщелоченных в сочетании с разнотравно-злаковыми (*Bromopsis inermis*, *Phlomis pratensis*, *Thymus marschallianus*, *Festuca valesiaca*) остепненными лугами на горных лугово-степных почвах северных склонов.

Среднегорные экосистемы представлены злаково-разнотравными, разнотравно-коротконожковыми (*Alchemilla retropilosa* Juz., *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Phlomis oreophila* (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm., *Geranium saxatile* Kar. & Kir., *G. albiflorum* Ledeb., *Anemonastrum protractum* (Ulbr.) Holub, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Poa pratensis*, *Milium effusum* L., *Carex caucasica* Steven, *Dactylis glomerata* L., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst.), богаторазнотравными (*Trollius dschungaricus* Regel, *Valeriana dubia* Bunge, *Anemonastrum protractum*, *Origanum vulgare*, *Erigeron aurantiacus* Regel, *Papaver craceum* Ledeb., *Lathyrus tuberosus* L.) лугами и их антропогенными модификациями (*Veratrum lobelianum* Bernh., *Aconitum leucostomum* Worosch., *Ligularia heterophylla* Rupr., *Trifolium repens* L., *Rumex tianschanicus* Losinsk.) на горных лесолуговых почвах по склонам северных экспозиций. По южным склонам распространены разнотравно-овсецовые, разнотравно-типчаковые (*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg., *Festuca valesiaca*, *Galium boreale* L., *Trollius dschungaricus*, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Origanum vulgare*, *Ziziphora clinopodioides* Lam., *Phlomis pratensis*, *Artemisia santolinifolia*) степи в сочетании с кустарниковыми зарослями (*Spiraea lasiocarpa*, *Rosa albertii*, *Lonicera altmannii* Regel & Schmalh.) и участием стланиковой арчи (*Juniperus sabina* L., *J. pseudosabina* Fisch. & C.A. Mey.) на горных лугово-степных почвах.

Северные, северо-восточные и северо-западные склоны покрыты разнотравно-моховыми еловыми (*Picea schrenkiana* Fisch. & C.A. Mey., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Aegopodium alpestre*, *Geranium albiflorum*, *G. rectum* Trautv., *Milium effusum*, *Phlomis oreophila*, *Rubus saxatilis* L., *Cicerbita azurea* (Ledeb.) Beauverd, *Alchemilla retropilosa*, *A. sibirica* Zamelis, *Lathyrus gmelinii* Fritsch) лесами с рябиной (*Sorbus tianschanica* Rupr.) и кустарниками (*Rosa albertii*, *Lonicera karelinii* Bunge ex P. Kir., *L. hispida* Pall. ex Schult., *L. altmannii*, *Ribes meyeri* Maxim.) на горнолесных темноцветных почвах. Ельники сменяются арчовыми (*Juniperus pseudosabina*, *J. sabina*) стланиками с участием караганы (*Caragana jubata* (Pall.) Poir.) и ели (*Picea schrenkiana*) на высокогорных темноцветных почвах с овсецово-разнотравными (*Alchemilla retropilosa*, *Phlomis oreophila*, *Helictotrichon pubescens*, *Trollius dschungaricus*) остепненными лугами на горных лугово-степных почвах северных, северо-восточных и северо-западных склонов; разнотравно-овсецовыми (*Helictotrichon pubescens*, *Alchemilla retropilosa*, *Phlomis oreophila*, *Trollius dschungaricus*) луговыми степями на горных лугово-степных почвах юго-восточных склонов и петрофитноразнотравно-кустарниковыми (*Spiraea lasiocarpa*, *Juniperus sabina*, *Rosa albertii*, *Ribes meyeri*, *Helictotrichon pubescens*, *Alfredia nivea* Kar. & Kir.) группировками на горных лугово-степных почвах южных склонов.

Высокогорные экосистемы, в своих нижних пределах, представлены осоково-разнотравно-кобрезиевыми (*Kobresia persica* Kük. & Bornm., *Carex melanantha* C.A. Mey., *C. caucasica*, *Alchemilla retropilosa*, *A. sibirica*, *Sibbaldia tetrandra* Bunge, *Allium atosanguineum* Kar. & Kir., *Phlomis oreophila*, *Viola altaica* Ker Gawl., *Dracopetalum grandiflorum* L.) лугами в сочетании с осоково-кобрезиевыми ивово-карагановыми (*Caragana jubata*, *Salix alata* Kar. ex Stschegl., *Kobresia*

persica, Carex caucasica) кустарниковыми зарослями на высокогорных луговых почвах. Криофитные луга сменяются единичными растениями и несомкнутыми группировками криопетрофитов (Carex caucasica, Allium semenowii Regel, Paraquilegia anemonoides (Willd.) Ulbr., Rhodiola coccinea (Royle) Boriss., Viola altaica, Lloydia serotina (L.) Rchb., Dichodon cerastoides (L.) Rchb., Cortusa brotheri Pax ex Lipsky) на альпийских маломощных почвах. Горный профиль завершается нивальными экосистемами, которые представлены ледниками, фирновыми полями, скалами, лишненными почвенно-растительного покрова.

Экосистемы долин горных рек формируют осоковые (Carex stenocarpa Turcz. ex Krecz., C. melanantha C.A. Mey., C. enervis C.A. Mey.) болотистые луга на лугово-болотных почвах, карагановые (Caragana jubata) и ивовые (виды р. Salix) кустарниковые заросли на каменистых отложениях верховой рек. На пойменных луговых и лесолуговых почвах среднего течения рек растительный покров представлен березово-тополевыми (Populus talassica Kom., Betula tianschanica Rupr.) галерейными лесами, кустарниковыми (Hippophae rhamnoides L., Salix tenuijulis Ledeb., Lonicera stenantha Pojark., Rhamnus cathartica L., Rosa beggeriana Schrenk) зарослями, разнотравно-злаковыми (Poa pratensis, Dactylis glomerata, Fragaria viridis Weston, Trifolium hybridum L., Geranium collinum Stephan ex Willd., Medicago lupulina L., Urtica cannabina L.) лугами.

На карте также отражены аквальные экосистемы пресноводных озер с участием диатомовых, зеленых, синезеленых и харовых водорослей [4].

Как было отмечено ранее, большая часть хребта находится под охраной национального парка, который и осуществляет регулирование деятельности человека. В основном на территории парка распространена рекреационная нагрузка. Территории, которые были подвержены сильному выпасу до организации парка, постепенно восстанавливаются. В восточной части хребта, не включенной в особо охраняемую природную территорию, наибольшее воздействие оказывает практически нерегулируемый выпас скота.

Для оценки влияния природных факторов была прослежена динамика изменений климатических условий с использованием опубликованных данных метеорологической службы Казгидромет для станции Жаланаш [3, 7, 8].

Сопоставив два временных промежутка, были выявлены изменения, произошедшие за последние двадцать лет, связанные с увеличением количества осадков и повышением температуры воздуха (рисунок 1). Так, среднегодовое количество осадков увеличилось на 24 мм (на 15 мм с апреля по октябрь и на 9 мм с ноября по март), среднемесячное количество осадков наиболее заметно увеличилось в апреле и июле на 5 и 9 мм, соответственно.



Рис 1. Динамика среднегодовой температуры и количества осадков на станции Жаланаш

Среднегодовая температура повысилась на 0,4 °C, среднемесячная температура увеличилась неравномерно от 0,1 °C (январь, июль, август, ноябрь) до 0,8 °C (февраль, декабрь) и 1,7 °C (март). Средняя месячная максимальная температура воздуха увеличилась в среднем на 0,8 °C, наиболее существенно в марте на 1,8 °C. Средняя месячная минимальная температура воздуха также повысилась, в среднем на 0,4 °C, наиболее существенно в декабре на 0,8 °C.

Изменение климатических условий не могло не повлиять на экосистемы хребта. Наиболее показательно демонстрируют динамику ледники и фирновые поля (рисунок 2), площадь которых сократилась на 46 %, а минимальная высота поднялась более чем на 300 м.

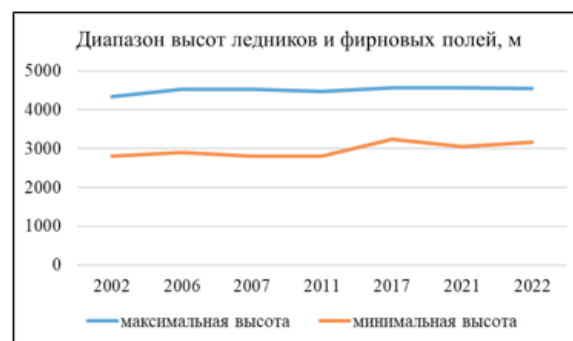


Рис 2. Многолетняя динамика ледников и фирновых полей

Таким образом, в результате проведенных исследований была получена основа для оценки современного состояния и прогнозирования тенденций изменения компонентов экосистем северного макросклона Кунгей Алатау с учетом динамики климатических условий и площадей, занимаемых ледниками и фирновыми полями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Е.А. Горные провинции // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб: Бостон-Спектр, 2003 б. – С. 217 – 222.
2. Волкова Е.А. Растительный покров гор // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб: Бостон-Спектр, 2003а. – С. 167-189.
3. Государственный климатический кадастр. Доступно онлайн: [http://ecodata.kz:3838/app\\_persona/](http://ecodata.kz:3838/app_persona/) (дата обращения 5 апреля 2023).
4. Джиенбеков А.К., Баринова С.С., Нурашов С.Б., Саметова Э.С., Джумаханова Г.Б. Видовой состав водорослей системы высокогорных Кольсайских озер (Кунгей Алатау, Казахстан). Материалы международной научно-практической конференции «изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии». – Алматы, 2022. – С. 199-203.
5. Официальный сайт ГНПП «Колсай колдери» <https://kolsai-koldery.kz>
6. Рачковская Е.И., Сафронова И.Н., Волкова Е.А. Принципы и основные единицы районирования // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб: Бостон-Спектр, 2003. – С. 192-195.
7. Справочник по климату Казахстана (многолетние данные). Раздел 1 Температура воздуха. Выпуск 14 Алматинская область. Алматы, 2004. 563 с.
8. Справочник по климату Казахстана (многолетние данные). Раздел 2 Атмосферные осадки. Выпуск 14 Алматинская область. Алматы, 2004. С. 13.

УДК 582.572.3

## ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ РОДА *GAGEA* SALISB. (LILIACEAE) ВО ФЛОРЕ УЗБЕКИСТАНА

Г. Т. Курбаниязова, О. Т. Тургинов

Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан

**Аннотация.** Представлена информация о 9 эндемичных видах рода *Gagea*, распространенных в Узбекистане. Упомянуто, какие виды исключены из списка эндемиков, на каких высотах и в каких районах встречаются виды, содержащиеся в фонде TASH.

# GAGEA SALISB URUUSUNUN ЭНДЕМИКАЛЫК ТҮРЛӨРҮ (LILIACEAE) ОЗБЕКСТАНДЫН ФЛОРАСЫНДА

Курбаниязова Г.Т., Тургинов О.Т.

Ўзбекистан Республикасынын илимдер Академиясынын Ботаника институту

**Аннотация.** Ўзбекистанда таралган *Gagea* уруусунун 9 эндемикалык түрү жөнүндө маалымат берилген. TASH фондунда камтылган түрлөрдүн кайсы түрү эндемиктердин тизмесинен чыгарылып, кайсы бийиктикте жана кайсы аймактарда кездешери айтылды.

## ENDEMIC SPECIES OF THE GENUS GAGEA SALISB. (LILIACEAE) IN THE FLORA OF UZBEKISTAN

Kurbaniyazova G. T., Turginov O. T.

*Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan*

**Annotation.** The article presents information on 9 endemic species of the genus *Gagea*, common in Uzbekistan. It is mentioned which species are excluded from the list of endemics, at what heights and in what areas the species contained in the TASH fund are found.

*Gagea Salisb.* – один из основных родов семейства Лилейных (Liliaceae Juss.), насчитывающий более 300 видов, распространенных по всему миру [25]. 65 видов встречаются в Западном Тянь-Шане [25], 95 видов – на Памиро-Алае, 75 видов произрастают в Узбекистане [14]. До настоящего времени было проведено много исследований видов данного рода. Так, ультраструктура и ультракультура оболочки пыльцевых зерен некоторых видов в пределах рода исследованы учеными Московского ботанического сада [17], экология, морфология, кариосистематика видов рода, представленных в Предкавказье [10], морфологические и молекулярные исследования были проведены в Казахстане [23].

А.И. Введенский дает описание 18 новых видов в период проведения исследований флоры Средней Азии в 1929-1960 годах. Были представлены данные о протологии, экологии и распространении 47 видов [6-9]. М.Г. Попов описал 14 видов рода во период проведения исследований флоры долины Зеравшана [18], Г.С. Чугаева в 1941 году представила описание 20 видов данного рода [22]. В течение 1941 года А.И. Введенский описал 26 видов во флоре Узбекистана [7]. При этом для каждого вида представлено описание, экология и распространение. К.З. Закиров в 1961 году привел краткий обзор экологии и распространения 27 видов рода в долине Зеравшана [11]. И.Г. Левичев привел 59 видов в ходе исследования флоры Тянь-Шаня в 1996 году. Среди них представлены 55 видов, 3 нотовид и 1 разновид. При этом 26 видов были новыми, которые ранее не приводились для этой флоры [16]. Ряд узбекских исследователей дополнили сведениями по данному роду в ходе изучения ботанико-географических районов Н.Ю. Бешко (1998) [5], А.Ж. Ибрагимов (2009) [12], К.Ш. Тожибаев (2010) [19], А.С. Эсанкулов (2012) [22], Ф.И. Каримов (2016) [13], А.Р. Баташов (2016) [4], О.Т. Тургинов (2017) [20], Д.Э. Азимова (2018) [2], У.Х. Кодиров (2020) [15], Н.Т. Ачилова (2021) [3], А.С. Абдураимов [1], в результате чего сформирован список видов данного рода для флоры Узбекистана [14].

Во флоре Узбекистана эндемы включают 365 видов, относящихся к 35 семействам, 111 родам [21]. Среди них количество эндемичных видов рода *Gagea* составляет 14 [21]. При изучении гербариев Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и в последующих полевых исследованиях количество эндемичных видов сократилось до 5. Остальные виды были исключены из списка эндемичных видов флоры Республики Узбекистан, вследствие того, что эти виды были обнаружены во флоре других центральноазиатских стран: *G. nabievii* Levichev – в Кыргызстане, *G. praemixta* Vved. – в Таджикистане, *G. glaucescens* Levichev и *G. calyptrifolia* Levichev – в Казахстане. В настоящее время число эндемичных видов составляет 9. Эти виды распространены на хребтах Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая, а также в Кызылкумской степи. В результате полевых исследований, проведенных в 2019-2023 годах, не был обнаружен один из видов, который до сих пор занесен в Красную книгу – *G. ludmilae* Levichev. Одной из основных причин этого является влияние антропогенного фактора: большая часть территории произрастания данного вида превращена в поля.

Таблица. Гербарные образцы эндемичных видов *Gagea* фонда TASH

№	Виды	Распространение	Год сбора	Сборщик	Высота	Районы
1	<i>G. angrenica</i> Levichev	Кураминский хр., басс. р. Абжассай, верхняя граница	21.05.1981	Левичев	2300 м	Кураминский
2	<i>G. baschkyzylsaica</i> Levichev	Чаткальский хр., басс. реки Башкызылсай, гора Минора	13.07.1989	Левичев	2200 м	Западно-Чаткальский
3	<i>G. deserticola</i> Levichev	Окр. Тамдов. К Северо-Восток по предгорьями	05.06.1919	Муравлянский	130 м	Кызылкумский остансовый
		Окрестности Тамдов.	08.04.1934	Муравлянский	130 м	Кызылкумский остансовый
		Окрестности Тамдов.	08.04.1934	Муравлянский	130 м	Кызылкумский остансовый
		Тамды.	04.04.1934	Муравлянский	130 м	Кызылкумский остансовый
		Тамдынский район. Совхоз Дустык. 1,5 км на Восток от колодца Сыбаныгги	21.04.1976	Хакимов, Буранов	220 м	Кызылкумский остансовый
		Между родниками Джангельди и колодец Шайдарас. Горы Кульджук-тау.	21.05.1937	Бочанцев	407 м	Кызылкумский остансовый
		Букан-тау. Южные склоны. Родник Ирлир	25.03.1952	Запрометова	550 м	Кызылкумский остансовый
4	<i>G. ignota</i> Levichev	Чаткальский заповедник, Майдантальский участок, на скалах в Ташкескенсай	18.04.1982		2131 м	Западно-Чаткальский
5	<i>G. kuraminica</i> Levichev	Кураминский хр., верховья Абжасая	21.05.1981	Аллаяров	2500 м	Кураминский
6	<i>G. ludmilae</i> Levichev	Близ поселка Паркент	08.04.1984	Левичев	912 м	Западно-Чаткальский
		Чаткальского хр., окр. Паркента	30.03.1980	Красовская	850 м	Западно-Чаткальский
		в 2 км к северу от пос. Паркент	30.03.1980	Красовская	880 м.	Западно-Чаткальский
7	<i>G. pedata</i> Levichev	Бассейн реки Ангрен. Ангренское плато. Верховье Караташ-сяя	03.07.1954	Бутков, Майлун	2354 м	Кураминский
		Седло Адонис (Акташ).	10.05.1978	Левичев	1358 м	Западно-Чаткальский
		Абджассай. Между Кендирсаем	21.05.1981	Шерматов, Казакбаев, Левичев, Тагаев	1643 м	Кураминский
		Майдантальский участок. Верховья Ташкентсая	10.08.1977	Левичев, Красовская	2015 м	Западно-Чаткальский
		Чаткальского заповедника. Большой Курганташ	30.05.1975	Левичев	2700 м	Западно-Чаткальский
8	<i>G. takhtajanii</i> Levichev	окрестности пос. Сары Ассия, долина реки р. Тупаланг	09.03.1981	Левичев	1064 м	Сангардак-Тупалангский
9	<i>G. ularsaica</i> Levichev	левый берег р.Уларсай	18.06.1988	Иващенко	2400 м	Угам-Пскемский

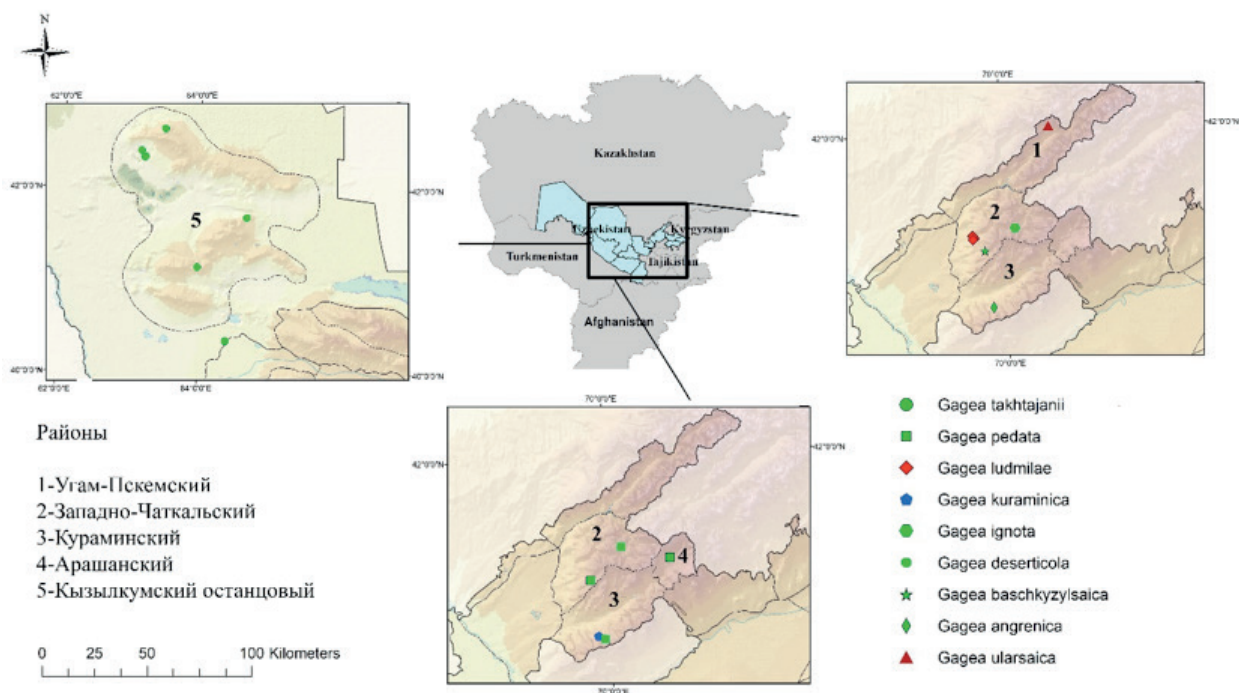


Рисунок. Эндемичные виды *Gagea*, распространенные во флоре Узбекистана

В Западно-Чаткальском районе распространены 44,4% эндемичных видов (*G. baschkyzylsaica*, *G. ignota*, *G. ludmilae*, *G. pedata*), в Кураминском районе – 33,3% (*G. angrenica*, *G. kuraminica*, *G. pedata*), в Угам-Пскемском районе – 11,1% (*G. ularsaica*; *G. deserticola*), в Кызылкумском останцовом районе – 11,1%; в Сангардак-Тупалангском районе – 11,1% (*G. takhtajanii*).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдураимов А.С. Таркапчигай ботаник-географик райони флораси: дисс. ....канд.биол. наук. –Ташкент 2021. – С. 59
2. Азимова Д.Э. Молгузар тизмаси флораси:....канд.биол.наук. –Ташкент 2018. – С. 46
3. Ачилова Н.Т. Сурхон-шерабод ботаник-географик флораси: ....канд.биол.наук. –Карши 2021. – С. 48
4. Баташов А.Р. Флора останцов юго-восточного Кызылкума: ....канд.биол.наук. –Ташкент 2016. – С. 35
5. Бешко Н.Ю. Флора Нуратинского заповедника: афтор дисс....канд.биол.наук. –Ташкент 1998. – С. 8
6. Введенский А.И. Флора Туркмений. 1 том. Ленинград. 1932. – С. 259-269.
7. Введенский А.И. Флора Узбекистана. 1 том. Ташкент 1941. – С. 413-426
8. Введенский А.И. Флора Таджикиской ССР. 2 том. Москва-Ленинград. 1963. – С. 230-238.
9. Введенский А.И. Определитель растений средней Азии. 2 том. Ташкент 1971. – С. 30-39
10. Данилевич В.Г. Род *Gagea* Salisb. Предкавказья: Биология, систематика, кариосистематика, география и вопросы интродукции// Дисс.кан.биол.наук. Ставрополь 1998. – С. 218
11. Закиров К.З. Флора растительность бассейна реки Зеравшан. Ташкент 1961. – С. 72-75.
12. Ибрагимов А.Ж. Сурхон давлат қўриқхонасининг флораси (Қўхитанг тизмаси): дисс. .... канд.биол.наук. –Ташкент 2009. – С. 39
13. Каримов Ф.И. Фарғона водийсининг бир уруғпаллали геофитлари:....канд.биол.наук. – Ташкент 2016. – С. 92

14. Курбаниязова Г.Т., Левичев И.Г. История изучения рода *Gagea* Salisb. во флоре Узбекистана// Scientific Bulletin. Series: Biological Research, № 4(64), Andijan 2022, – P. 109-115
15. Кодиров У.Х. Ургут ботаник-географик райони флораси:....канд.биол.наук. –Ташкент 2020. – С. 45
16. Левичев И.Г. Род *Gagea* Salisb. Западного Тянь-шаня: дисс....канд.биол.наук. –Санкт-Петербург 1996. – С. 85-89
17. Маассуми С.М. Ультраструктура и ультраскульптура оболочки пыльцевых зерен представителей семейства *Liliaceae* Juss. в связи с вопросами их систематики// Автореферат. Москва 2005, – С.1-21.
18. Попов М. Г. *Gagea* Salisb. Труды Узбекского государственного университета. Выпуск 14. – Самарканд 1941. – С. 58-62.
19. Тожибаев К.Ш. Флора Юго-западного Тянь-шаня (в пределах Республики Узбекистан): дисс. ....доктор. биол. наук. –Ташкент 2010. – С. 30
20. Тургинов О.Т. Байсун ботаник-географик райони флораси: ....канд.биол.наук. –Ташкент 2017. – С. 46
21. Тургинов О.Т. «Эндемы флоры Узбекистана»/ Отчёт. Ташкент – С.314
22. Чугаева Г.С. Материалы к флоре Зеравшанской долины// Труды Узбекского государственного университета №31, Выпуск 16, 1941 г. –С.15
23. Эсанкулов А.С. Флора Зааминского государственного заповедника: дисс. ....канд.биол. наук. –Ташкент 2012. – С. 27
24. Peterson A., Harpke D., Levichev I.G., Beisenova S., Schnittler M., Peterson J. Morphological and molecular investigations of *Gagea* (*Liliaceae*) in southeastern Kazakhstan with special reference to putative altitudinal hybrid zones//Plant Syst Evol. Karol Marhold 2016. –P. 302:985–1007 DOI 10.1007/s00606-016-1313-7
25. <https://www.binran.ru/resources/current/gagearum/nameslist-rus.html>

УДК 581.55

## РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ЖОНГАР-АЛАТАУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

А.А. Курмантаева<sup>1</sup>, Т.К.Касымханова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Жонгар-Алатауский государственный национальный природный парк, Саркан, Казахстан

## ЖОҢГАР-АЛА-ТАУ МАМЛЕКЕТТИК УЛУТТУК ТАБИГЫЙ ПАРКЫНЫН СЕЙРЕК КЕЗДЕШУҮЧҮ ӨСҮМДҮКТӨРҮ

А.А. Курмантаева<sup>1</sup>, Т.К.Касымханова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ботаника жана фитоинтродукция институту, Алматы, Казакстан

<sup>2</sup>Жонгар-Алатау мамлекеттик улуттук жаратылыш паркы, Саркан, Казакстан

## RARE PLANT SPECIES OF ZHONGGAR-ALATAU STATE NATIONAL NATURE PARK

A.A. Kurmantayeva<sup>1</sup>, T.K.Kasymkhanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Zhonggar-Alatau State National Nature Park, Sarkan, Kazakhstan

[kurmanalfia@mail.ru](mailto:kurmanalfia@mail.ru); [aiqulakova\\_toqzhan@mail.ru](mailto:aiqulakova_toqzhan@mail.ru)

**Аннотация.** Представлены сведения о распространении редких и исчезающих видов растений Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка. Виды, внесённые в Красную книгу Казахстана: *Aquilegia vitalii*, *Adonis tianschanica*, *Paeonia hybrida*, *Rheum wittrockii*, *Rhodiola rosea*, *Malus niedzwetzkyana*, *Malus sieversii*, *Saussurea involucrata*, *Leuzea carthamoides*, *Tephrosia pyroglossa*, *Crocus alatavicus*, *Lilium martagon*, *Fritillaria pallidiflora*, *Tulipa brachystemon*, *Tulipa patens*; редкие виды на территории Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка: *Betula tianschanica*, *Oxygraphis kamchanica*, *Pulsatilla campanella*.

**Ключевые слова:** Национальный парк, Жетысуский Алатау, редкий вид.

**Аннотация.** Жоңғар-Алатау мамлекеттик улуттук жаратылыш паркынын сейрек кездешүүчү жана жоголуп бара жаткан өсүмдүктөрүнүн түрлөрүнүн таралышы жөнүндө маалымат берилген. Казакстандын Кызыл китебине кирген түрлөрү: *Aquilegia vitalii*, *Adonis tianschanica*, *Paeonia hybrida*, *Rheum wittrockii*, *Rhodiola rosea*, *Malus niedzwetzkyana*, *Malus sieversii*, *Saussurea involucrata*, *Leuzea carthamoides*, *Tephrosia pyroglossa*, *Crocus alatavicus*, *Lilium martagon*, *Fritillaria pallidiflora*, *Tulipa brachystemon*, *Tulipa patens*; Жоңғар-Алатау мамлекеттик улуттук жаратылыш паркында сейрек кездешүүчү түрлөр: *Betula tianschanica*, *Oxygraphis kamchanica*, *Pulsatilla campanella*.

**Негизги сөздөр:** Улуттук парк, Жетису Алатау, сейрек кездешүүчү түрлөр.

**Abstract.** It presents information about the distribution of rare and endangered plant species of Zhonggar-Alatau State National Nature Park. Species included in the Red Book of Kazakhstan: *Aquilegia vitalii*, *Adonis tianschanica*, *Paeonia hybrida*, *Rheum wittrockii*, *Rhodiola rosea*, *Malus niedzwetzkyana*, *Malus sieversii*, *Saussurea involucrata*, *Leuzea carthamoides*, *Tephrosia pyroglossa*, *Crocus alatavicus*, *Lilium martagon*, *Fritillaria pallidiflora*, *Tulipa brachystemon*, *Tulipa patens*; rare species for the territory of Zhonggar-Alatau State National Nature Park: *Betula tianschanica*, *Oxygraphis kamchanica*, *Pulsatilla campanella*.

**Keywords:** National Park, Zhetysu Alatau, a rare species.

Сохранение редких видов растений на такой уникальной территории, как Жонгар-Алатауский национальный природный парк, имеет не только региональное, но и международное значение.

Официальным документом, содержащим сведения о разнообразии редких, требующих особого внимания и охраны видов, в настоящее время является Красная книга Казахстана [1, 2]. Особенность этих важных природоохранных изданий заключается в том, что с течением времени содержащиеся в них сведения необходимо уточнять и обновлять. Для этого научными подразделениями разных организаций проводятся исследования по выявлению редких видов, их распространению и оценке состояния.

Государственный национальный природный парк расположен на востоке Алматинской области. Занимает северный склон Жетысуского Алатау, где находится высочайшая вершина – пик Семенова-Тянь-Шанского, 4622 м над ур.м. [3].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В данной статье представлены редкие виды растений, выявленные в результате многолетней научно-исследовательской работы по изучению редких и требующих особого внимания видов флоры национального Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка [4].

В процессе полевых исследований использовался маршрутно-рекогносцировочный метод. Проведенные исследования на территории парка позволили уточнить распространение некоторых редких растений. Собранный материал хранится в Гербарии Жонгар-Алатауского национального парка.

Латинские названия редких растений даны, ссылаясь на [Пово Plant of the World Online](#) [5].



## РЕЗУЛЬТАТЫ

На территории парка по результатам исследований отмечены места произрастания 15 видов редких растений, включенных в Красную книгу Казахстана, и 3 редких вида для территории Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка [1, 2, 3].

Водосбор Виталия (*Aquilegia vitalii* Gamajun.) – редкий, узкоэндемичный вид. Встречается очень редко, местами единично в тенистых ущельях, на каменистых и луговых склонах в среднем поясе гор: единичными экземплярами по опушкам еловых лесов в ущельях Карасырык (Дембельский подъем), Баянбай, урочище Желдыкарагай, Большой Баскан (пограничная застава); единично по опушкам смешанных лесов по бровкам лесных троп в урочище Мушумбай; выше лесного кордона в урочище Кокжота; редко по тропе к озеру нижний и Верхний Жасылколь; разреженными популяциями по опушкам леса урочища Дудокал; единично среди смешанного леса урочища Аттапкан.

Адонис Тянь-Шанский (*Adonis tianschanica* (Adolf) Lipsch.) – редкий вид, с сокращающейся численностью. Известно ограниченное число местонахождений вида на низкотравных остепенных лугах в высотном диапазоне 1100-1300 м над ур. м.: рассеяно в урочищах Малый Баскан, Саркан, Киикбай; редко в пойме реки Лепсы; рассеяно на обширной поляне урочища Шымбулак в разнотравно-злаковом сообществе.

Пион степной (*Paeonia hybrida* Pall.) – редкий вид, с сокращающимся ареалом. Распространен по всей территории национального парка в луговых степях, на склонах низкогорий, реже в горах и в кустарниковых сообществах. Обычен в дикоплодовых лесах. Чаще занимает южные склоны.

Ревень Виттрока (*Rheum wittrockii* C.E. Lundstr.) – сокращающийся в численности вид. На территории национального парка вид занимает достаточно большую территорию. Встречаются небольшими группами и единичными особями в подпоясе темно-хвойного леса, на открытых полянах и травянистых склонах, в трещинах скальных выходов: редко, каменисто-щепнистый склон урочища Саркан на высоте 1500-1800 м, разреженно, правый берег реки Карасырык субальпийский пояс, крутые каменистые склоны, галечники горных рек; единично в зарослях кустарников недалеко от лесного кордона урочища Большой Баскан; небольшими популяциями в высокотравном лугу урочища Дудокал; в разнотравно-спирейном сообществе урочища Жылысай; в субальпийском поясе перевала Сегизбай, верховья реки Тентек.

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) – сокращающийся в численности вид. Встречается небольшими клонами по всей территории парка в среднегорье и высокогорье. Высотные пределы распространения 1500-3000 м, растет по берегам ручьев, на субальпийских и альпийских лугах, каменистых берегах и галечниках вблизи снежников и водоемов: наибольшая популяция отмечена на опушке с еловыми лесами в урочище Карасырык (пограничной застава); небольшими популяциями встречается по окраине грунтовой дороги ущелья Саркан; редко на сухих южных и юго-западных склонах среди разреженных арчовников субальпийского и альпийского пояса гор по левой стороне урочища Карасырык; произрастают небольшими участками в ущелье Большой Баскан, в субальпийском поясе гор перевала Безымянный; рассеяно на субальпийских и низкотравных альпийских лугах урочища Верхний Жасылколь на высоте 2788 м, в урочище Сардала, долина реки Агыныкатты; в зарослях субальпийских кустарников, на каменистых и щепнистых склонах урочища Жамантас на высоте 2804 м., урочище Малый Жылысай, перевал Ашык кезен.

Яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana* Dieck) – вид, находящийся под угрозой исчезновения. На территории встречается одиночными экземплярами в урочищах Жаман Теректы, Кокжар (Шубар агаш), в урочище Крутое 2 экземпляра, в урочищах Шолак жота, Кокжота 4 экземпляра.

Яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) – сокращающийся в численности вид [7,8]. Формирует наиболее обильные популяции на северных склонах 1200-1600 м и по речным террасам. Яблони представлены в основном крупными, довольно старыми деревьями, сравнительно молодых деревьев значительно меньше. Распространены яблочники по хребту довольно широко, благодаря значительным выровненным пространствам на высоте их встречаемости. Яблоня произрастает как по склонам (иногда довольно крутым), так и на выровненных местообитаниях. На всем протяжении горной полосы яблони встречаются единично или локальными пятнами из нескольких деревьев. Часто фитоценозы дикой яблони соседствуют с культурными посадками. Образуют дикоплодовую зону на высоте от 700 до 1800 м, а до высоты 2500-3000 м встречается

кустистой кроной, изрежено. Отмечена в урочищах: Кокжота, Осиновая, Биесимас, Жаман Теректы, Жаланаш, Крутое, Черная речка, Пикетная, Кокжар, 1-кластерный участок.

Соссюрея обернутая (*Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch. Bip.) – сокращающийся в численности реликтовый вид. Встречается только в высокогорьях чрезвычайно редко, растет на высоте от 2800 м до верхнего предела распространения растительности, на скалах, каменисто-щебнистых склонах, галечниках древних морен. Обнаружено всего 4 местонахождения: найдено 5 экземпляров среди каменистых россыпей в ущелье Карасырык на высоте 2800 м; произрастает на каменистом склоне на высоте 3100 м в урочище Верхний Жасылколь; один экземпляр в урочище Улкен Жылысай на перевале Ашык кезен.

Левзея сафлоровидная (*Leuzea carthamoides* (Willd.) DC) – сокращающийся в численности вид. Встречается по всей территории национального парка. Растет в горах на высоте 1400-2500 м на субальпийских и альпийских лугах, в лесном поясе. Нередко выступает в роли доминанта или субдоминанта: по лесным опушкам среднегорья урочища Биесимас, редко встречается в урочище Актас; многочисленными группами на высоте 2168 м в злаково-разнотравном сообществе урочища Дудокал; образует заросли на субальпийских лугах в урочищах Жамантас, Сарымсакты, Аршалы, Кайракты, Малый Жылысай, Улкен Жылысай; растет на субальпийских и альпийских лугах в урочищах Аттапкан, Кепели, перевале Сегизбай.

Пепельник огненнаяязычковый (*Tephrosia pyroglossa* Kar. et Kir.) Holub – редчайший вид, узколокальный эндемик. Встречается ограниченно в верховьях рек Саркан, Большой Баскан. Растет во влажных высокогорных разнотравных лугах, моренах. В урочище Карасырык, верховье реки Саркан встречается рассеяно среди арчовых и других кустарниковых зарослей. В урочище Теренсай, перевал Безымянный, в верховье реки Большой Баскан занимают высокогорье, разнотравный луг, морены; в альпийском поясе в урочищах Жамантас, Малый Жылысай, Малый Жылысай, перевале Ашык кезен.

Шафран алатауский (*Crocus alatavicus* Regel et Semen.) – редкий вид. Встречается на территории парка повсеместно. Растет от предгорной равнины до высокогорья, в еловых, арчовых и яблоневых лесах, на полянах, кустарниковых и степных склонах, в менее благоприятных условиях произрастают единичными особями.

Лилия кудреватая (*Lilium martagon* L.) – редкий вид. Вид занимает небольшие ограниченные участки, растет на склонах гор, на опушках, полянах и лугах. Встречается небольшими группами на открытой поляне в ущелье Акшунак на слиянии рек Карасырык, вдоль грунтовой дороги в направлении урочища Карасырык. Также отмечено на западном склоне среди кустарников урочища Малого Баскана; небольшими скоплениями в урочище Киикбай; единично среди кустарников и травянистых растений урочища Саркан, недалеко от лесного кордона. Небольшими участками на склонах гор урочища Большой Баскан в сторону урочища Караунгир (пограничная застава).

Рябчик бледноцветковый (*Fritillaria pallidiflora* Schrenk ex Fisch. et C.A. Mey.) – редкий вид, эндемик. Встречается на территории парка среди кустарников и стелющихся арчевников, на луговых и щебнисто-каменистых склонах в среднем и верхнем поясе гор в интервале высот 1600-2800 м, в основном является доминантом. Наибольшая популяция отмечена в степях в урочища Киикбай, на луговых склонах урочища Саркан; на остепненных склонах сопков, среди кустарников и стелющихся арчевников урочища Карасырык, Акшунак, Бырмойын, Малый Баскан; небольшими популяциями на горных склонах урочища Большой Баскан, урочища Баянбай; в субальпийском поясе и нижней части альпийского поясе урочища Нижний Жасылколь; многочисленными популяциями среди разреженного леса яблони на открытой поляне урочища Крутое на высоте 1860 м., в субальпийском поясе и нижней части альпийского пояса урочища Черная речка на высоте 2114 м; на склонах гор урочища Кокжар, на каменисто-щебнистом склоне урочища Коктобе (охранный зона); небольшими группами в степных сообществах урочища Аттапкан и Кепели.

Тюльпан короткотычиночный (*Tulipa brachystemon* Regel) – редкий, эндемичный вид. Встречается во всех лесничествах национального парка локально на глинистых, каменисто-щебнистых, чаще на южных склонах среднегорья. Местонахождение вида отмечено немногочисленно в степных сообществах и кустарниковых зарослях урочища Жаман Теректы; разреженными популяциями вокруг лесных кордонов Осиновая и Кокжота; рассеяно, но обильными зарослями в урочище Шолак жота; высокое обилие в урочище Арканкерген; также в окрестности поселков Тополевка, Аманбоктер, Екиаша, Лепсы, Кокжар.

Тюльпан поникающий (*Tulipa patens* Aardh ex Schult. et Schult. fil.) – сокращающийся в численности вид. Местонахождение вида отмечено в окрестности села Аманбоктер (охранная зона); на сухих каменисто-щебнистых полянах, по краю кустарниковых зарослей урочища Шолак Жота, Никонова Грива.

Нужно отметить, что встречаются 3 вида, являющиеся редкими на территории парка: Береза Тянь-Шанская (*Betula tianschanica* Rupr.) встречается единично в долине реки Малый Баскан и Черной речки, Саркан, а вдоль реки Биесимас образуют березовые леса.

Оксиграфис камчатский (*Oxygraphis kamchanica* (DC.) R.R. Stewart) отмечен в единственном экземпляре на каменистом склоне на высоте 3045 м в урочище Карасырык; и во время цветения отмечено местонахождение одной особи в урочище Верхний Жасылколь.

Прострел колокольчатый (*Pulsatilla campanella* (Regel et Tiling) Fisch. ex Krylov) произрастает в урочищах Карасырык (2965 м), Жамантас (2402 м), Сардала (2346 м), Белтерек (2308 м), Дудакалов (2114 м).

**Выводы.** В результате изучения распространения редких и исчезающих растений Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка выявлены места произрастания редких видов:

- виды, внесённые в Красную книгу Казахстана – *Aquilegia vitalii*, *Adonis tianschanica*, *Paeonia hybrida*, *Rheum wittrockii*, *Rhodiola rosea*, *Malus niedzwetzkyana*, *Malus sieversii*, *Saussurea involucrata*, *Leuzea carthamoides*, *Tephrosia pyroglossa*, *Crocus alatavicus*, *Lilium martagon*, *Fritillaria pallidiflora*, *Tulipa brachystemon*, *Tulipa patens*;

- редкие виды на территории Жонгар-Алатауского Государственного Национального природного парка – *Betula tianschanica*, *Oxygraphis kamchanica*, *Pulsatilla campanella*. Эти виды мы рекомендуем внести в региональную Красную книгу.

Флору национального Жонгар-Алатауского Государственного Национального природного парка нельзя считать полностью изученной, приведенные выше сведения о редких и исчезающих видах далеко не полные. Нахождение многих редких видов нуждается в подтверждении.

Исследования проведены в рамках научно-технической программы BR10264557: «Кадастровая оценка современного экологического состояния флоры и растительных ресурсов Алма-тинской области как научная основа для эффективного управления ресурсным потенциалом» (2021–2023 гг.).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Казахстана. Т. 2: Растения. Астана: Изд-во: Наука, 1981. – 452 с.
2. Красная книга Казахстана. Изд. 2-е, исправл. и дополн. Т. 2., Ч. 1. Растения. Астана: ТОО «АртPrintXX1», 2014. – 452 с.
3. Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау (конспект и анализ). Алма-Ата: Наука, 1984. – 224 с.
4. Инвентаризация флоры Жонгар-Алатауского ГНПП и изучение состояния популяций редких и исчезающих видов. // Отчет о НИР. 2016.- 2020гг.
5. Пого (2023). «Plants of the World Online. При поддержке Королевского ботанического сада, Кью. Опубликовано в Интернете; <http://www.plants of the world online.org/> Проверено 7 июля 2023 г.»
6. Флора Казахстана / под ред. Н.В. Павлова. Т. 1-9, Алма-Ата: Наука, 1956 - 1966.
7. Джангалиев А.Д. Дикая яблоня Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1977. – 284 с.
8. Курмантаева А.А., Кердяшкин А.В., Димеева Л.А. и др. Новые местонахождения редких растительных сообществ в Жетысуском Алатау //Актуальные вопросы научной конференции. Материалы международной конференции (Уфа, 1-4 ноября). Уфа, 2022. – С.152-155.

## КЫРГЫЗСТАНДЫН НАРЫН ОБЛАСТЫНДАГЫ «САЛКЫН-ТӨР» МАМЛЕКЕТТИК ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНДА (МЖП) СЕЙРЕК КЕЗДЕШҮҮЧҮ ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ТҮРЛӨРҮН ӨСТҮРҮҮ ТАЖРЫЙБАСЫ

А.С. Кулиев<sup>1</sup>, Б.Т. Акматакунова<sup>1</sup>, Н.К. Уметалиева<sup>1</sup>, С.К. Асанов<sup>1</sup>,

Э.А. Нуркасымова<sup>1</sup>, Р.А. Токталиев<sup>2</sup>, Н.А. Курманкожоев<sup>2</sup>, У.Н. Исмаилов<sup>2</sup>

1-КРСУИА Биология институтунун П.А.Ган атындагы токой изилдөө илимий өндүрүштүк борбору. Бишкек

2- Кыргыз Республикасынын Нарын областындагы «Салкын-Төр» мамлекеттик жаратылыш паркы

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ (ГПП) «САЛКЫН-ТОР» НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА

А.С. Кулиев<sup>1</sup>, Б.Т. Акматакунова<sup>1</sup>, Н.К. Уметалиева<sup>1</sup>, С.К. Асанов<sup>1</sup>,

Э.А. Нуркасымова<sup>1</sup>, Р.А. Токталиев<sup>2</sup>, Н.А. Курманкожоев<sup>2</sup>, У.Н. Исмаилов<sup>2</sup>

1-Научно-производственный центр исследования лесов им. П. А. Гана Института биологии НАН КР, Бишкек .

2-Государственный природный парк «Салкын-Тор», Нарынская область, Кыргызская Республика.

## EXPERIENSE OF GROWING RARE PLANT SPECIES OF THE STATE NATURAL PARK (SNP) “SALKYN-TOR” OF NARYN REGION” KYRGYZSTAN

A.S.Kuliyev<sup>1</sup>, B.T.Akmatakunova<sup>1</sup>, N.K.Umetalieva<sup>1</sup>, S.K.Asanov<sup>1</sup>, E.A.Nurkasymova<sup>1</sup>, R.A.Toktaliev<sup>2</sup>,  
N. A. Kurmankozhoviev<sup>2</sup>, U.N. Ismailov<sup>2</sup>

1-Scientific and production Center for Forest Research P.A.Gan Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan

2-State natural park “Salkyn- Tor” of Naryn region Kyrgyzstan

**Аннотация.** Макалада Нарын облусунун бийик тоолуу табигый – климаттык шарттарында токой түрлөрүнүн көчөттөрүн, үрөндөрүн райондоштуруу жана өстүрүү иштеринин биологиялык өзгөчөлүктөрү берилген.

**Негизги сөздөр:** популяция, түр, сактоо, отургузуу, себүү.

**Аннотация.** В статье приводятся биологические особенности работы районирования и выращивания сеянцами, семенами из разных видов лесных пород в высокогорных природно-климатических условиях Нарынской области.

**Ключевые слова:** Популяция, виды, сохранение, посадка, посев.

**Abstract.** The article presents the biological features of the work of zoning and cultivation of seedlings, seeds from different types of forest species in high-altitude natural and climatic conditions of the Naryn region.

**Keywords:** Population, species, conservation, planting, sowing.

Кыргызстан – табигый жана маданий өсүмдүктөрдүн өсүшүнүн көрүнүктүү борборлорунун бири. Бул жерде таксономиялык байлыгы бар жогорку түзүлүштөгү өсүмдүктөрдүн 4000ден ашуун түрү жана эндемиктердин жогорку даражасы белгиленген.

Республиканын өсүмдүк ресурстарын, өзгөчө калк пайдаланган жапайы түрлөрүн ыңгайлаштырылуусу экономикалык зор потенциалга ээ. КР УИА БИ токой изилдөө илимий өндүрүштүк борборунун биринчи кезектеги милдети болуп сейрек кездешүүчү эндемиктер жана жоголуп

бара жаткан өсүмдүктөрдүн түрлөрүн ошондой эле эң баалуу дары – дармек жана декоративдүү өсүмдүктөрү эсептелет. Жапайы өсүмдүктөрдүн жана алардын жашаган чөйрөлөрүнүн жок болуп кетүү коркунучу дүйнө жүзү боюнча тездик менен өсүп жатат. Сейрек кездешүүчү түрлөрдүн популяциясы төмөнкүдөй негизги этаптарды камтышы керек: 1) алдын - ала изилдөө толук маалыматты чогултуу; 2) талаа изилдөөлөрүн жүргүзүү – сакталып калган табигый популяциялардын түзүлүшүн жана экологиясын изилдөө; 3) маданий шарттарда материалдарды көбөйтүү; 4) жасалма популяция үчүн жашоо чөйрөсүн тандоо жана популяцияларга мониторинг жүргүзүү. Бардык этаптардагы негизги талаптар аткарылган иштерди катуу документештирүү жана материалдын генетикалык репрезентативдүүлүгүн камсыз кылуу болуп саналат. Табигый шартта көчөт материалдарын отургузууну чектөөгө болбойт.

Приоритеттүү объекттер болуп Кыргыз Республикасынын Кызыл китебинин 1-2 категориясындагы түрлөрү болушу керек. Өсүмдүктүн сейрек кездешүүчү түрлөрү табигый популяцияга келтирилген зыянды азайтуу эрежелерин сактоо менен жүргүзүлүүгө тийиш.

Бул иштин максаты – бул багытта методикалык жардам көрсөтүү болуп саналат. Муну менен катар табигый флораны жана өсүмдүктөрдү калыбына келтирүү жаатындагы изилдөөлөрдүн, тажрыйбалардын, практикалык иштеп чыгуулардын жана ноу-хаулардын натыйжалары адистердин мүмкүн болушунча кеңири чөйрөсүнө жеткиликтүү болушу маанилүү. Мамлекеттик жаратылыш парктары өзгөчө экологиялык тарыхый – маданий жана эстетикалык баалуулукка ээ болгон жаратылыш комплекстерин сактоо үчүн түзүлөт, жаратылышты коргоо рекреациялык, тарбиялык иштерди илимий максаттарда пайдаланууга арналган. Мамлекеттик жаратылыш парктарына төмөнкүдөй негизги милдеттер жүктөлөт:

- эталондук жана уникалдуу жаратылыш комплекстерин жана жаратылыш объекттерин сактоо.

- маданий жана табигый мурастарды (археологиялык, тарыхый, этнографиялык ж.б. объектилерди), ошондой эле кызыктуу ландшафттарды сактоо.

- экологиялык тарбиялоо жана жаратылыш шарттарында коомдук эс алууну уюштуруу.

Мамлекеттик жаратылыш парктарын уюштуруу үчүн бөлүнгөн жер жана суу участкатору (акваториялар) алардын чегинде жайгашкан бардык жаратылыш ресурстары жана объекттери менен аталган парктарга туруктуу пайдаланууга берилет. «Салкын-Төр» мамлекеттик жаратылыш паркы Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2001-жылдын 25-майындагы №249 токтомуна ылайык төмөнкү максаттарда уюштурулган:

- ички Тянь-Шандын типтүү уникалдуу жаратылыш комплексинин табигый абалында сакталышы.

- бийик тоолуу карагайлуу токойлор, шалбаалар, мөңгүлөр сыяктуу бардык биологиялык жана ландшафттык ар түрдүүлүктү коргоо, табигый шарттарда табигый процесстердин жүрүшүн изилдөө жана көзөмөлдөө.

- жаратылыш иштерин коргоону жана сарамжалдуу пайдаланууну жакшыртуу боюнча илимий жактан негизделген сунуштарды даярдоо.

- айлана-чөйрөнү коргоо тармагында илимий кадрларды жана адистерди даярдоого көмөк көрсөтүү.

- жалпы экологиялык абалды жакшыртуу, жаратылыштын кайталангыс бурчтарын сактоо.

- экологиялык билимдерди жайылтуу жана жаратылышка аяр мамиле кылууга тарбиялоо.

“Салкын-Төр” МЖП Орто Нарын өрөөнүнүн борбордук бөлүгүндө, Нарын облусунун аймагында жайгашкан.

Территориясынын узундугу түндүктөн түштүккө 15 км, чыгыштан батышка 30 км. МЖПнын жалпы аймагы 10,4 миң га, анын ичинде токойлуу аянт-2,1 миң га, токой плантациялары 104,9 га. Жалпы токойлуу жерлер 3283,7 га, токой эмес жерлер 7135,3 га.

Токойлор текши эмес жайгашкан, негизинен өзүнчө тилкелерде топтолгон капчыгайлардын капталдарын бойлой ар кандай көлөмдө чачыранды тоолордун түндүк капталдары эң токойлуу. Тоо этектерине мүнөздүү чөл ландшафттары рельефтин бийиктигине жараша өзгөрүп турат: талаа, шалбаа, токой комплекстери, субальпы жана альпы шалбаасы.

Таблица. “Салкын-Төр” МЖПдагы дарактардын жана бадалдардын түр курамы

№	Аталышы	Өзгөчө белгилер
11	Карагайлар уруусу. Семейство Сосновые. Pinaceae Тянь-Шань карагай түрү. Вид: ель Тянь-шаньская. <i>Picea Shrenkiana</i> .	
22	Кызыл карагай түрү. Вид сосна обыкновенная. <i>Pinus Silvestris</i> .	Культура
33	Түр Сибирь лиственница. Вид лиственница сибирская. <i>Larix sibirica</i> .	Культура
44	Кипаристер уруусу. Семейство кипарисовые. Cupressaceae Түркстан арчасы. Можжевельник Туркестанская. <i>Juniperus Turkestanica</i> .	
55	Роза гүлдүүлөр уруусу. Семейство розоцветные. Rosaceae Тянь-Шань четин түрү. Вид рябина тянь-шаньская. <i>Sorbus Tianshanica</i> .	
66	Альберт ит мурун түрү. Вид шиповник Альберта. <i>Rosa alberti Regel</i> .	
77	Кара мөмөлүү ыргай түрү. Кизильник черноплодный. <i>Cotoneaster melanocarpus</i> .	
88	Уруусу Семейство крыжовниковые. Grossulariaceae Мейер карагат түрү. Вид смородина Мейера. <i>Ribes Meerii</i> .	
99	Кара карагат түрү. Смородина черная. <i>Ribes nigra</i> .	
100	Бөрү карагат уруусу. Семейство барбарисовые. Berberis Түркүн түптүү бөрү карагат түрү. Барбарис разноножковый - <i>Berberis sphaero carpa</i> .	
111	Жийде уруусу. Семейство лоховые. Eleagnaceae Lindl Крушина чычырканак түрү. Вид облепиха крушиновидная. <i>Hippophae hamnoides</i> .	
112	Шилбилердин уруусу. Семейство жимолостные. Loniceraeae Альтманн шилби түрү. Вид жимолость Альтмана. <i>Loniceraeae. altmannii</i> .	
113	Майда жалбырактуу шилби. Жимолость мелколистная. <i>Loniceraeae microphylla</i>	
114	Ичке гүлдүү шилби. Жимолость узкоцветковая. <i>Lonicerae aestenantha</i>	
115	Талдар уруусу. Семейство ивовые. Salicaceae Ала-Тоо талы. Ива алатавская. <i>Salix alata vica</i> ,	
116	Теректер тукуму. Род тополь. <i>Populus</i> Лавр жабырактуу терек түрү. Вид тополь лавролистный. <i>Populus laurifolia</i>	
117	Чанактуулар уруусу. Семейство бобовые. Leguminosae Жалдай алтыгана түрү. Вид карагана гривастая. <i>Caragana jubata</i> .	
118	Көп жалбырактуу алтыгана. Карагана многолистная. <i>Caragana pleiophylla</i> .	

2018-жылдын 25-сентябрында Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтунун токой изилдөө илимий – өндүрүштүк борборунун илимий кызматкерлери (КРУИА БИТИ ИӨБ), Кыргызстандын Кызыл китебине кирген өсүмдүктөрдүн Коржинский алмуру-тунун, Сиверса алмасынын, Недзвецкий алма дарагынын үрөнү даярдалган.

Уруктар Кыргызстандын түштүгүндөгү жаңгак токойлорунун Жалал- Абад областынын Ак- Терек аянтчасынын Каба токой чарбасынан алынып келген.

2019-жылдын 26-29-мартында жаз айларында бир айлык стратификациядан кийин Бишкек шаарындагы Дендропарктын аймагында 700 даана, Арашан демонстрациялык участогуна 700 даана, Чүй областынын Москва районунун Сары-Булак опорный пунктуна 155 даана урук себилген. Салыштыруу үчүн себилген үрөндөр деңиз деңгээлинен ар кандай бийиктикте болгон. Ошентип Бишкек шаарында КР УИА БИТИ ИӨБнүн дендропаркынын аймагында сейрек кездешүүчү өсүмдүктөрдүн кичи питомниги түзүлдү.

Нарын облусунун «Салкын-Төр» мамлекеттик ишканасы менен токой изилдөө илимий-өндүрүштүк борборунун ортосунда келишимге ылайык, бул жаатта өз ара илимий кызматташуу болуп, 2021-2022-жылдын жаз айларында «Салкын-Төр» мамлекеттик ишканасынын жаңыдан

түзүлгөн питомнигине кичи питомникте өстүрүлгөн ар кандай курактагы көчөттөр Недзвецкий алмасы, Коржинский алмуруту жана ийне жалбырактуу Семенов ак карагайы отургузулду.

Реинтродукцияланган популяцияларды түзүүдөгү маанилүү маселе болуп жашоого жөн-дөмдүү популяцияны түзүү үчүн зарыл болгон өсүмдүктөрдүн минималдуу саны саналат. Бул дагы эле биологдор арасында талкуунун предмети болуп саналат. Бул популяциянын кыска мөөнөттүү жашоону камсыз кылуу үчүн натыйжалуу саны жок эле дегенде 50 өсүмдүк болушу керек деп эсептешет.

Популяциянын узак мөөнөттүү жашоосун жана адаптациянын үзгүлтүксүз өнүгүшүн 500 дөй индивид камсыздай алат.

Иш жүзүндө жетиштүү ресурстар менен мүмкүн болушунча көп өсүмдүктөрдү өстүрүү жакшы. Эгерде репродукциянын бир жылында жетиштүү сандагы өсүмдүктөрдү алуу мүмкүн болбосо, бир нече жыл бою өсүмдүктөрдү кошумча отургузуу керек. Табигый шартта Нарын жергесинде өсүмдүктөрдү отургузуудан мурун контейнерлерде өстүрүлгөн көчөттөрдү колдонгонбуз, анткени алар жакшыраак чыдайт жана тамыр алат.

Экспортко чыгаруунун алдында өсүмдүктөрдү зыянкечтерден жана илдеттерден эксперименттик участогуна киргизүүнү болтурбоо үчүн өсүмдүктөрдү коргоо боюнча адис текшерүүдөн өткөрөт. Отургузулгандан кийин керектүү агротехникалык иш - чаралар (сугаруу, малалоо, бийик өсүмдүктөрдү байлоо ж.б.) аткарылды.

Отургузулган өсүмдүктөрдүн келечекте алардын ар биринин өсүшүнө көз салуу үчүн көбөйүү стадиясында ага берилген номер менен маркировкаланды.

Өсүмдүктүн өзүнө байланган, жанына көмүлгөн же анын жанына кадалган казыкка коюлган металл этикеткаларды колдонгон жакшы. Ар бир өсүмдүктү отургузуу датасы жана орду жөнүндө маалымат журналга жазылып, участоктун карта-схемасына жайгаштырылат. Өсүмдүктөрдү жалгыздан жана участоктогу өсүмдүктөрдү жалпы сүрөткө тартабыз. Мүмкүн болсо өсүмдүктөргө кам көрүү биринчи вегетация мезгилинде үзгүлтүксүз жүргүзүлөт.



*Сүрөт. Семеновпихтасынын көчөттөрүн отургузуу*

Вегетациялык мезгилде өсүмдүктөрдү байкоо жана багуу «Салкын-Төр» мамлекеттик жаратылыш паркынын илимий кызматкерлери тарабынан жүргүзүлдү.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Киргизской Республики природные условия и ресурсы : М.: ГУКК – Т.187.
2. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты.. Ин-т охраны природы и заповедного дела. М.,1992.
3. Красная книга Киргизской ССР. Фрунзе: Кыргызстан. – 1985.
4. Природа и человек – Фрунзе.: Кыргызстан. –1982.

## ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ КЫРГЫЗСТАНА

А. Н. Остащенко

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

## КЫРГЫЗСТАНДАГЫ СУУЛУУ-САЗДАК ЖЕРЛЕРДИ САКТОО МАСЕЛЕЛЕРИ

А. Н. Остащенко

*КР УИА Биология институту, Бишкек, Кыргызстан*

## ISSUES OF CONSERVATION OF WETLANDS IN KYRGYZSTAN

A. Ostashchenko

*Institute of Biology, NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

*aostas@yandex.com*

**Аннотация.** В статье приводятся сведения о проблемах водно-болотных угодий Кыргызской Республики, анализируется состояние охраны редких и исчезающих видов, влияние антропогенного воздействия на гидрологический режим водоёмов, деградация их экосистем, влияние интродуцированных видов на популяции аборигенных обитателей водоёмов.

**Ключевые слова:** водно-болотные угодья, антропогенное воздействие, Кыргызстан.

**Аннотация.** Макалада Кыргыз Республикасындагы суулуу-саздак жерлердин көйгөйлөрү жөнүндө маалымат берилип, сейрек кездешүүчү жана жоголуп бара жаткан түрлөрдү коргоонун абалы, суунун гидрологиялык режимине антропогендик таасирлер жана алардын экосистемасынын бузулушуна алып келиши, интродукцияланган түрлөрдүн көлмөлөрдөгү абориген түрлөрдүн популяцияларына тийгизген таасири талданат.

**Негизги сөздөр:** суулуу-саздак жерлер, антропогендик таасир, Кыргызстан.

Abstract: This article presents an overview of the current state and challenges faced by wetlands of the Kyrgyz Republic, analyzes the conservation status of rare and endangered species, the impact of anthropogenic activities on the hydrological regime of waterbodies, the degradation of their ecosystems, and the influence of introduced species on the populations of native aquatic organisms.

**Keywords:** wetlands, anthropogenic impact, Kyrgyzstan.

Как ни печально, но за годы существования Кыргызской Республики отношение населения к охране природы значительно ухудшилось, несмотря на то, что с высоких трибун раздаются заклинания и заверения о трепетном отношении к природе, но все это разбивается о желание получить экономическую выгоду сейчас и в больших масштабах, хищнически эксплуатируя природные ресурсы как минеральные, так и биологические. Подобное часто маскируется «государственными интересами», за которыми скрывается некомпетентность, а порой и преступные намерения некоторых чиновников и так называемых «экологов». Собственно, и само понятие «охрана природы» было заменено на расплывчатое «охрана окружающей среды», но окружающая среда человека включает в себя его жилище с кондиционером, автомобиль, поселения, заводы и карьеры, здравоохранение и прочее, прочее, прочее. И чем лучше подобная среда для человека, тем хуже для большинства других видов.

Да, есть положительные моменты. За последние тридцать лет ратифицированы различные международные конвенции, призванные сохранять биологическое разнообразие. За эти годы была значительно увеличена площадь ООПТ, но созданные на базе лесхозов они представляют преимущественно лесные или высокогорные экосистемы. В то время как основное биологическое разнообразие приходится на экосистемы долин и среднегорий, которые стремительно разрушаются или уже потеряны под натиском грабительского отношения к природе.



Одним из ярких примеров такого отношения являются водно-болотные угодья (ВБУ), аккумулирующие значительную долю биологического разнообразия животного мира республики.

В водоёмах Кыргызстана обитает около 60 видов рыб, 4 вида земноводных [1] и 1 вид рептилий. Без водно-болотных угодий невозможно существование 140 видов птиц. Из них 66 видов гнездятся, остальные встречаются в периоды миграций и зимовок. Кроме этого, ещё около 30 видов птиц устраивают свои гнёзда в сопутствующих прибрежных обрывах, древесно-кустарниковых и тростниковых зарослях. Также без водоёмов нельзя представить существование в дикой природе двух аборигенных видов млекопитающих – среднеазиатской выдры и обыкновенной куторы.

Сокращение площади и деградация ВБУ отрицательно сказались на сохранении видового разнообразия этих экосистем. Во второе издание Красной книги КР [2] были включены 7 видов рыб, 2 вида земноводных, 21 вид птиц и 2 вида млекопитающих, жизнь которых невозможна без обводнённых пространств. То есть около 20% видового разнообразия рыб, 50% – земноводных, 5% – птиц и 2 вида (100%) млекопитающих, связанных с ВБУ. Скорее всего следующее издание Красной книги будет дополнено несколькими видами рыб и десятком видов птиц.

Конечно, если подойти к вопросу сохранения водно-болотных угодий с формальной точки зрения, то у нас всё хорошо, имеются три больших угодья, включённых в Рамсарскую конвенцию – озеро Иссык-Куль (624 439 га), озеро Сон-Куль (38 869 га), озеро Чатыр-Куль (16 100 га) общей площадью – 678 408 га. Часть угодий, включённых в Рамсарскую конвенцию площадью 43 699 га, входят в состав Иссык-Кульского и Каратал-Жапырыкского заповедников, если к ним прибавить озеро Сары-Челек (492 га) на территории Сары-Челекского биосферного заповедника и озеро Кара-Суу (384,5 га) в составе ГПП «Алатай», то в результате мы имеем 44 575 га охраняемых водно-болотных угодий. На самом деле площадь их несколько больше, так как сюда не вошли реки и небольшие озёра, имеющиеся на территории других ООПТ. Но на этой огромной территории охраняются только 3 вида из занесённых в Красную книгу КР рыб – иссык-кульский голый осман, иссык-кульская маринка и туркестанский сомик, остальные виды – щуковидный жерех, чуйская остролючка, усач аральский, усач туркестанский находятся на грани исчезновения вместе с реками, в которых они обитают. Из 2-х видов земноводных, занесённых, в Красную книгу КР, только небольшая часть ареала центральноазиатской лягушки находится в границах Иссык-Кульского заповедника, а ареал зелёной (туранской) жабы не входит в имеющиеся ООПТ. Подобная картина наблюдается у двух видов млекопитающих: куторы и выдры.

Обитание на территории ООПТ видов, внесённых в Красную книгу, ещё не гарантирует их выживание. В Иссык-Кульском заповеднике за время его существования истреблены гагара чернозобая, крохаль длинноносый и скопа. На Сон-Кульском участке Каратал-Жапырыкского заповедника уничтожены горный гусь и лебедь-кликун.

Фауна рыб Кыргызстана наиболее сильно ощутила на себе негативное воздействие человека, с одной стороны, из-за изменения абиотических факторов (изменения гидрологического режима) и, с другой стороны, биотических – интродукция чужеродных видов. В настоящее время около трети видов рыб, обитающих в Кыргызстане, являются интродуцентами. В результате акклиматизации севанской форели и межбассейнового переселения амударьинской форели во многих реках, где они обитают, уничтожены аборигенные виды рыб. В последние годы в водоёмах республики стала появляться радужная форель, попавшая сюда из разрушенных садков. Имеются сведения, что этот вид стал нереститься в реках, впадающих в озеро Иссык-Куль.

Даже на территории ООПТ водно-болотные угодья деградируют под антропогенным воздействием. Особенно это заметно в Иссык-Кульском заповеднике, где заболоченные участки, на охраняемой узкой, прибрежной полосе высыхают из-за дренажных работ, выпаса скота, выжигания и вырубки древесно-кустарниковой растительности (рис. 1).



*Рис. 1. Участок «Оттук» Иссык-Кульского государственного заповедника, всюду видны кучи навоза.*

За пределами ООПТ проблемы намного серьезней и многочисленней. Естественно, что в первую очередь это связано с использованием водных ресурсов для ирригации. Многие малые и средние реки, берущие начало в горах, в летнее время при выходе в долину полностью расходятся по ирригационной системе. В результате всё живущее в воде погибает. Созданные для целей ирригации водохранилища, казалось бы, способны в некотором смысле заменить утраченные естественные водоёмы, но колебание уровня воды губительно сказывается на обитающие здесь виды. Весной при заполнении водохранилища расположенные в прибрежной зоне гнёзда птиц затапливаются водой. В начале лета птенцов из уцелевших гнёзд ожидает новая беда: с началом поливного сезона вода уходит из прибрежных зарослей тростника и рогоза, в которых прятались птенцы, и они, лишённые укрытия, становятся добычей хищников. При снижении уровня воды гибнет икра рыб, жаб и лягушек, их мальки и головастики. Подобное явление, повторяющееся из года в год, может полностью уничтожить местные популяции птиц и земноводных. Чрезмерный, неконтролируемый, круглогодичный выпас скота по берегам водоёмов приводит к деградации травяной и древесно-кустарниковой растительности, уплотнению почвы, эрозии и высыханию заболоченных участков.

В последние годы поймы рек, ручьёв и заболоченные участки варварски уничтожаются в целях разведения канадского лосося. Это привело к вырубке десятков гектаров древесно-кустарниковой растительности и осушению заболоченных пространств. Кроме того, привлечённые обилием рыбы в открытых садках, к ним устремляются рыбацкие птицы, которых владельцы садков беспощадно уничтожают, не разбирая, в «Красной книге» они или нет. Дело доходит до того, что отстреливают птиц в гнездовых колониях, из-за чего многие из них уничтожены. Из-за деградации и сокращения ВБУ резко снизилась численность 15 видов птиц.

В последнее время набирает обороты новая кампания и новая беда – поветрие на малые ГЭС. В истории страны это уже было и экономически себя не оправдало. Сейчас на подобных ГЭС занимаются майнингом криптовалюты, который требует больших затрат электроэнергии. Вся производимая станцией энергия уходит на производство криптовалюты для частного кармана, с которого даже не платят налоги, а нанесённый природе ущерб по наследству перейдёт будущим поколениям.

Большинство рек, протекающих по долинным районам, утратили свой естественный облик или полностью разбираются на полив. Зарегулирование речного стока, спрямление русел в результате укрепления берегов приводит к углублению речного русла. В результате деградирует и исчезают пойменные экосистемы. В лучшем случае река напоминает канал с голыми берегами, в худшем, превращается в овраг, по которому время от времени течёт вода. Наглядным примером является река Аламедин, протекающая по Бишкеку, в русле которой, превратившемуся в овраг, вода бывает зимой и изредка во время интенсивного таяния ледников. К такому же состоянию стремительно приближается река Чу, берега которой усиленно укрепляют разделённые рекой государства. Но всё дело в том, что русла рек формируются под воздействием естественных факторов, включающих объём стока, наклон русла, количество переносимых твёрдых осадков, скорость течения, количественное распределение стока по временам года, породы, в которых река проложила своё русло, и прочее, прочее, прочее. Ширина, глубина, форма русла, его деформация есть результат динамического равновесия всех факторов, включая направление потока и скорость вращения планеты [3]. Недоучёт этих воздействий зачастую приводит к печальным экологическим последствиям и экономическим потерям: разрушениям дамб, плотин, мостов, жилых и производственных помещений, уничтожением сельскохозяйственных посевов. Значительное влияние на трансформацию русел рек и деградацию поймы оказывают водохранилища. Это влияние распространяется на десятки километров. Из-за осаждения в водохранилище взвешенных частиц, песка и гальки, расположенное ниже русло лишается наносов, оказывавших существенное влияние на его формирование, в итоге подстилающие породы, начинают усиленно размываться и сноситься вниз, и русло углубляется. Наглядным примером служит река Сокулук, русло которой ниже плотины водохранилища «Спартак», возведённой в 1975 году, за прошедшее время углубилось на 3-4 метра, а пойма с многочисленными старицами и обширными зарослями тростника перестала существовать. Подобных примеров можно привести много.

В данной статье лишь поверхностно затронута часть проблем антропогенного происхождения, негативно воздействующих на ВБУ. Для устранения некоторых из них требуется простое соблюдение действующего законодательства. Но многие имеют комплексный характер и для их решения требуется кропотливый анализ и системный подход, рассчитанный на длительную перспективу.

В этом году исполняется 10 лет Постановлению Правительства Кыргызской Республики от 18 октября 2013 года № 569 «Об утверждении Приоритетов по сохранению водно-болотных угодий Кыргызской Республики до 2023 года и Плана действий по реализации Приоритетов по сохранению водно-болотных угодий Кыргызской Республики на 2013-2017 годы». К сожалению, надо констатировать, что большинство благих пожеланий, продекларированных в этом постановлении, так и остались на бумаге, что в очередной раз иллюстрирует приоритетность наших приоритетов.

Пример реализации данного Постановления наглядно демонстрирует декларативность принимаемых властями решений, так как приоритетность тех или иных проблем определяется объёмом выделенного финансирования, которого практически не было.

Всё перечисленное свидетельствует о том, что при подобном отношении государства к проблемам водно-болотных угодий темпы их деградации и сокращения площади в ближайшем времени будут стремительно нарастать.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. IV. Тип CHORDATA – Хордовые. – Бишкек. 2015. – 127 с.
2. Красная книга Кыргызской Республики. Второе издание. – Бишкек. 2007. – 543 с.
3. Попов И. В. Загадки речного русла. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 167 с.

## САРКЕНТ МАМЛЕКЕТТИК ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНЫН АВИФАУНАСЫ

А.С. Кулбаев<sup>1</sup>, Б.М. Дженбаев<sup>2</sup>, К.Ы. Стамалиев<sup>3</sup>, А.М. Абдыкааров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Б.Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек университети, Ош, Кыргызстан

<sup>2</sup>Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup>Ош мамлекеттик университети, Ош, Кыргызстан

## АВИФАУНА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА САРКЕНТ

А.С. Кулбаев<sup>1</sup>, Б.М. Дженбаев<sup>2</sup>, К.Ы. Стамалиев<sup>3</sup>, А.М. Абдыкааров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кыргызско-Узбекский университет им. Б.Сыдыкова, Ош, Кыргызстан

<sup>2</sup>Институт биологии Национальной академии наук, Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup>Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан, к.б.н., доцент,

## AVIFAUNA OF THE STATE NATURAL PARK SARKENT

A.Z. Kulbaev<sup>1</sup>, B.M. Djenbaev<sup>2</sup>, K.Y. Stamaliev<sup>3</sup>, A.M. Abdykaarov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kyrgyz-Uzbek International University named after Batyrally Sydykov, Osh, Kyrgyzstan

<sup>2</sup>Institute of Biology, National Academy of Sciences, Bishkek, Kyrgyzstan,

<sup>3</sup>Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

*abdusattarkulbaev@gmail.ru; bekmamat2002@mail.ru; kutman\_s@mail.ru; aabdykaarov@mail.ru*

**Аннотация:** Орнитологиялык изилдөөлөр 2018-2022-жылдары жүргүзүлдү. Саркент мамлекеттик жаратылыш паркынын аймагында кездешүүчү канаттуулар (Aves) классына таандык болгон 73 түр катталды. Алар 10 түркүм, 26 тукумга, 38 уруга таандык экендиги такталды, ал эми доминант уруулар кыш куйруктар (Phoenicurus), таркылдактар (Turdus) жана таранчылар (Passer) экендиги аныкталды. Канаттуулардын мезгили боюнча активдүү миграциясын эске алуу менен паркта жылдын бардык мезгилдеринде илимий экспедицияларды уюштуруу, ошондой эле жаратылыш паркынын аймагын комплекстүү изилдөө зарыл. Жергиликтүү калктын жана эс алуучулардын парктын флора жана фаунасына антропогендик таасирин азайтуу максатында парктын буфердик зоналарын кеңейтүү жана ага мамлекеттик корук статусун берүү зарылдыгын белгилейбиз.

**Негизги сөздөр:** түр, класс, фауна, экосистема, индикатор, орнитология, миграция, ландшафт, доминант, особ, антропоген, жаратылыш паркы.

**Аннотация.** Орнитологические исследования проводились в период 2018-2022 годах. Зарегистрировано 73 вида, встречающихся на территории Саркентского государственного природного парка, относящиеся к классу птиц. Установлено, что из встречающихся представителей видов класса птиц относятся к 10 отрядам, 26 семейству, 38 родам, а также по видовому составу доминантными родами являются горихвостки (Phoenicurus), дрозды (Turdus) и воробьи (Passer). Учитывая активную миграцию птиц по сезонам, необходимо организовывать научные экспедиции на территории парка во все сезоны года, а также комплексные исследования территории природного парка. В целях снижения антропогенного воздействия местного населения и отдыхающих на флоре и фауне парка, отмечаем необходимость расширения охранных зон парка и придания ему статуса государственного заповедника.

**Ключевые слова:** вид, класс, фауна, экосистема, индикатор, орнитология, миграция, ландшафт, доминант, особ, антропоген, природный парк.

**Annotation:** Ornithological research was carried out in the period 2018-2022. Registered 73 species found on the territory of the Sarkent State Natural Park, belonging to the class of birds. It

has been established that among the representatives of species of the class of birds found, they belong to 10 orders, 26 families, 38 genera, and the dominant genera in terms of species composition are redstarts (*Phoenicurus*), thrushes (*Turdus*) and sparrows (*Passer*). Considering. Given the active migration of birds by season, it is necessary to organize scientific expeditions in the park in all seasons of the year, as well as a comprehensive study of the territory of the natural park. In order to reduce the anthropogenic impact of the local population and vacationers on the flora and fauna of the park, we note the need to expand the protected zones of the park and give it the status of a state reserve.

**Key words:** species, class, fauna, ecosystem, indicator, ornithology, migration, landscape, dominant, special, anthropogenic, natural park.

**Актуальность темы.** Для разработки методов и принципов рационального использования и реконструкции, охраны живых ресурсов природы необходимо иметь локальные четкие сведения об их относительной доле в мировой фауне и флоре, об их состоянии в отдельных регионах и по всей республике. Поэтому, прежде всего, для общенаучной оценки фауны и флоры страны возникает необходимость провести инвентаризацию фауны и флоры отдельных районов, составляющих определенную ее часть [1, 7].

Одним из его живых компонентов и частью природного богатства Кыргызстана являются птицы. В отличие от других животных, птицы населяют все участки земной поверхности.

Птицы, как важнейший компонент позвоночных животных на Земле, имеют большое значение в природе и в хозяйстве человека. Например, птицы регулируют численность вредителей зеленых растений, выполняют важнейшую функцию санитаров и хищников, и их заслуга в поддержании экологического баланса огромна. Они также служат ключевым показателем при определении экологического состояния окружающей среды [7, 8].

**Цель исследования.** Определить видовой состав орнитофауны природного парка «Саркент» и установить современное состояние, а также меры по их охране.

**Место и методы исследования.** Государственный природный парк «Саркент» создан в соответствии с постановлением № 415 Правительства Кыргызской Республики от 27 июня 2009 года. Государственный природный парк Саркент расположен на территории Ляйлякского района Баткенской области, в 141 километре к юго-западу от областного центра города Баткен, географические координаты которого являются координаты 42°15' северной широты, 71°12' восточной долготы северного полушария. «Саркент» - это древнее название населенного пункта, в котором с незапамятных времен жили кыргызы. Почти 67% территория парка граничит с Ганчинским районом Таджикской Республики.

Целью организации природного парка является охрана естественного состояния всего природного комплекса Туркестанского хребта, гидрологического режима геологических образований флоры и фауны, а также быстро сокращающихся по численности редких видов животных и растений.

Общая площадь Саркентского государственного природного парка составляет 40 000 га, из них 14 257 га (35,6 %) - заповедная территория, 24 660,9 га (31,7 %) - продуктивная территория, 1 082,1 га (2,7 %) - рекреационная зона. Общая территория парка состоит из скалистых и ледниковых нагорий, многослойных, дно которых похоже на узкие горные ворота, вершина которых образована широкими оползнями, и возвышается на 1 400-5 200 метров над уровнем моря.

Сбор материала проводился в весенне-летнее время года на различных ландшафтах природного парка «Саркент» в ходе экспедиции, организованной с 2018 по 2022 гг. Количественные данные получены путем регулярного, но не очень точно установленного маршрутного учета, организованного по методике Ю.Равкина [4]. А идентификацию видов проводили по общеизвестным определителям и монографиям [1, 6].

Маршрутами экспедиции по реке Ак-Суу являются перевалы и ущелья Жаны-Конуш, Агелек, Асман-Жайлоо, Кашка-Суу, Кол, Жалгыз-Чайыр. Общая протяженность маршрута составила (весной 37 км, летом 54 км) 91 километр.

Орнитофаунистические исследования проводились с помощью общепринятых зоологических и экологических комплексных методов исследования. Таксономическая группировка птиц проводилась с учетом различных изменений характеристик среды их обитания [2, 6, 8].

Количественные показатели исследуемых материалов подвергали статистической обработке на основе общепринятых формул биологической статистики [3, 5].

Установлено 73 вида птиц, относящиеся к 10 отрядам. Из них: из отряда соколиных (Falconiformes) - 11; отряда куриных (Galliformes) - 3; отряда ржанковых (Charadriiformes) - 2; отряда голубиных (Columbiformes) - 3; отряда кукушкообразных (Cuculiformes) - 1; отряда совообразных (Strigiformes) - 2; отряда козодоеобразных (Caprimulgiformes) - 1; отряда ракшеобразных (Coraciiformes) - 1; отряда удообразных (Upuriformes) - 1; отряда воробьинообразных (Passeriformes) - 48 видов (таблица).

**Таблица. Систематический список и категории зарегистрированных птиц (Aves) в государственном природном парке Саркент**

№	Русские названия видов	Латинское название видов	Кыргызское название видов	№ каталога и характер пребывания	CITES KR, RL	*	0
						**	1
						***	2
						****	3
							4
							?
<b>I.</b>	<b>ОТРЯД : СОКОЛОБРАЗНЫЕ - FALCONIFORMES</b> Sharpe, 1874						
<b>I.</b>	<b>Семейство: Скопиные - Pandionidae</b> Bonaparte, 1854						
<b>I.</b>	<b>Род: Ястребы – Accipiter</b> Brisson, 1760						
	<b>Виды:</b>						
1.	Ястреб-перепелятник	<i>Accipiter nisus</i> Linnaeus, 1758	Кыргыз	<b>BW, 131</b>	<b>II</b>	<b>***</b>	
<b>II.</b>	<b>Род: Сарычи – Buteo</b> Lacedpede, 1799						
2.	Зимняк, или мохноногий канюк	<i>Buteo lagopus</i> (Pontoppidan, 1763)	Жут сары (ак сары)	<b>W, 135</b>	<b>II</b>	<b>**</b>	
3.	Курганник	<i>Buteo rufinus rufinus</i> (Cretzschmar, 1827)	Жаман сары (кызыл сары)	<b>BW, 137</b>	<b>II</b>	<b>***</b>	
<b>III.</b>	<b>Род: Орлы – Aquila</b> Brisson, 1760						
4.	Беркут	<i>Aquila chrysaetos daphanea</i> Linnaeus, 1758	Буркут	<b>BW, 147</b>	<b>II, KR</b>	<b>**</b>	<b>2</b>
<b>IV.</b>	<b>Род: Черные грифы – Aegypius</b> Savigny, 1809						
5.	Гриф черный	<i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	Таз кара	<b>BW, 150</b>	<b>II, RL KR</b>	<b>**</b>	<b>1</b>
<b>V.</b>	<b>Род: Сипы – Gyps</b> Savigny, 1809						
6.	Сип белоголовый	<i>Gyps fulvus fulvus</i> (Hablizl, 1783)	Ак кажыр	<b>BW, 151</b>	<b>II, KR</b>	<b>*</b>	<b>2</b>
7.	Гриф снежный	<i>Gyps himalayensis</i> Hume, 1869)	Кумай	<b>BW, 152</b>	<b>II, KR</b>	<b>**</b>	<b>2</b>
<b>VI.</b>	<b>Род: Стервятники – Neophron</b> Savigny, 1809						
8.	Стервятник	<i>Neophron percnopterus</i> Linnaeus, 1758	Журтчу, тарпчы	<b>BW, 148</b>	<b>II, KR</b>	<b>**</b>	
<b>VII.</b>	<b>Род: Бородачи – Gypaetus</b> Storr, 1784						
9.	Бородач	<i>Gypaetus barbatus</i> Linnaeus, 1758	Көк жору, балта жутар	<b>BW, 149</b>	<b>II, KR</b>	<b>**</b>	
<b>II.</b>	<b>Семейство: Соколиные – Falconidae</b> Vigors, 1824						
<b>I.</b>	<b>Род: Сокола – Falco</b> Linnaeus, 1758						
10.	Чеглок	<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Жагалмай	<b>B, 166</b>	<b>II,</b>	<b>***</b>	
11.	Пустельга обыкновенная	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Күйкө (кадимки күйкө)	<b>BW, 162</b>	<b>II,</b>	<b>****</b>	
<b>II.</b>	<b>ОТРЯД: КУРООБРАЗНЫЕ – GALLIFORMES</b> Temminck, 1820						
<b>I.</b>	<b>Семейство: Тетеревидные – Tetraonidae</b> Leach, 1820						
<b>I.</b>	<b>Род: Улары – Tetraogallus</b> J.E.Gray, 1832						
12.	Улар гималайский	<i>Tetraogallus himalayensis</i> G.R.Gray, 1843	Улар	<b>BW, 172</b>	<b>-</b>	<b>**</b>	

II.	<b>Род: Кеклики – <i>Alectoris</i> Kaup, 1829</b>						
13.	Кеклик (каменная куропатка)	<i>Alectoris chukar falki</i> (J.E.Gray, 1830)	Кекилик	<b>BW, 177</b>	-	****	
II.	<b>Род: Фазаны – <i>Phasianus</i> Linnaeus, 1758</b>						
14.	Фазан	<i>Phasianus colchicus turkestanicus</i> Linnaeus, 1758	Кыргоол	<b>BW, 184</b>	-	***	
III.	<b>ОТРЯД: РЖАНКООБРАЗНЫЕ – <i>CHARADRIIFORMES</i> Huxley, 1867</b>						
I.	<b>Семейство: Ржанковые – <i>Charadriidae</i> Leach, 1820</b>						
I.	<b>Род: Серпоклюв – <i>Ibidorhyncha</i> Vigors, 1832</b>						
15.	Серпоклюв	<i>Ibidorhyncha struthersii</i> Vigors, 1832	Орок тумшук чулдук (көк чулдук)	<b>BW, 239</b>	KR	*	
II.	<b>Семейство: Бекасовые – <i>Scolopacidae</i> Rafinesque, 1815</b>						
II.	<b>Род: Перевозчики – <i>Actitis</i> Illiger, 1811</b>						
16.	Перевозчик	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	Ташырман чулдук	<b>B, 250</b>	-	***	
IV.	<b>ОТРЯД: ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ – <i>COLUMBIFORMES</i> (Latham, 1790)</b>						
I.	<b>Семейство: Голубиные – <i>Columbidae</i> Leach, 1820</b>						
I.	<b>Род: Голуби – <i>Columba</i> Linnaeus, 1758</b>						
17.	Вяхирь, или витютень	<i>Columba palumbus casiotis</i> Linnaeus, 1758	Алагуу	<b>BM, 356</b>	-	**	
18.	Голубь сизый	<i>Columba livia neglecta</i> Gmelin, 1789	Көгүчкөн	<b>BW, 351</b>	-	***	
II.	<b>Род: Горлицы – <i>Streptopelia</i> Bonaparte, 1855</b>						
19.	Горлица большая	<i>Streptopelia orientalis meena</i> (Latham, 1790)	Чоң бактек (чыгыш бактеги)	<b>B, 359</b>	-	***	
V.	<b>ОТРЯД: КУКУШКООБРАЗНЫЕ – <i>CUCULIFORMES</i> (Wagler, 1830)</b>						
I.	<b>Семейство: Кукушковые – <i>Cuculidae</i> Leach, 1820</b>						
I.	<b>Род: Кукушки – <i>Cuculus</i> Linnaeus, 1758</b>						
20.	Кукушка (обыкновенная кукушка)	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Күкүк, зейнеп	<b>B, 371</b>	-	***	
VI.	<b>ОТРЯД: СОВООБРАЗНЫЕ – <i>STRIGIFORMES</i> Wagler, 1830</b>						
I.	<b>Семейство: Совиные – <i>Strigidae</i> Leach, 1820</b>						
I.	<b>Род: Филины – <i>Bubo</i> Dumeril, 1806</b>						
21.	Филин (филин обыкновенный)	<i>Bubo bubo hemachalanus</i> Linnaeus, 1758	Үкү (чоң үкү, сары үкү)	<b>BW, 380</b>	II KR	**	
II.	<b>Род: Домовые сычи – <i>Athene</i> Boie, 1822</b>						
22.	Сыч домовый	<i>Athene noctua bactriana</i> (Scopoli, 1769)	Бабырган, байкуш	<b>BW, 386</b>	II	***	
VII.	<b>ОТРЯД: КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ – <i>CAPRIMULGIFORMES</i> Ridgway, 1881</b>						
I.	<b>Семейство: Козодои – <i>Caprimulgidae</i> Vigors, 1825</b>						
I.	<b>Род: Козодои – <i>Caprimulgus</i> Linnaeus, 1758</b>						
23.	Козодои обыкновенный	<i>Caprimulgus europaeus unwini</i> Linnaeus, 1758	Теликуш (телкикуш, чегирткечи)	<b>B, 394</b>	-	***	
VIII.	<b>ОТРЯД: РАКШЕОБРАЗНЫЕ – <i>CORACIIFORMES</i> Forbes, 1884</b>						
I.	<b>Семейство: Щурковые – <i>Meropidae</i> Rafinesque, 1815</b>						
I.	<b>Род: Щурки – <i>Merops</i> Linnaeus, 1758</b>						
24.	Щурка золотистая	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	Көк соору	<b>B, 407</b>	-	***	
IX.	<b>ОТРЯД: УДОДООБРАЗНЫЕ – <i>UPUPIIFORMES</i></b>						
I.	<b>Семейство: Удодовые – <i>Upupidae</i> Leach, 1820</b>						
I.	<b>Род: Удоды – <i>Upupidae</i> Linnaeus, 1758</b>						
25.	Удод	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Үпүп	<b>B, 411</b>	-	***	
X.	<b>ОТРЯД: ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ – <i>PASSERIFORMES</i> Linnaeus, 1758</b>						
I.	<b>Под отряд: ВОРОБЬИ – <i>PASSERES</i></b>						
I.	<b>Семейство: Ласточковые – <i>Hirundinidae</i> Rafinesque, 1815</b>						
I.	<b>Род: Береговые ласточки – <i>Riparia</i> T.Forster, 1817</b>						

26.	Ласточка береговая	<i>Riparia riparia</i> Linnaeus, 1758	Жар чабалекей	<b>B, 443</b>	-	**	
<b>II.</b>							
<b>Род: Скалистые ласточки – <i>Ptyonoprogne</i> Reichenbach, 1850</b>							
27.	Ласточка скальная	<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)	Тоо чабалекейи	<b>B, 444</b>	-	**	
<b>III.</b>							
<b>Род: Городская ласточка – <i>Delichon</i> Horstfield et Moore, 1854</b>							
28.	Воронок, ласточка лородская,	<i>Delichon urbica urbica</i> (Linnaeus, 1758)	Шаар чабалекейи (ак куйрук чабалекейи)	<b>B, 449</b>	-	***	
<b>IV.</b>							
<b>Семейство: Трясогузковые – <i>Motacillidae</i> Horsfield, 1821</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подсемейство: Коньки – <i>Anthinae</i></b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Коньки – <i>Anthus</i> Bechstein, 1805</b>							
29.	Конек лесной	<i>Anthus trivialis trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Токой эрсынаары	<b>B, 460</b>	-	***	
<b>II.</b>							
<b>Подсемейство: Трясогузки – <i>Motacillinae</i></b>							
<b>II.</b>							
<b>Род: Трясогузки – <i>Motacilla</i> Linnaeus, 1758</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подрод: Трясогузки – <i>Motacilla</i> Linnaeus, 1758</b>							
30.	Трясогузка горная	<i>Motacilla cinerea cinerea</i> Tunstall, 1771	Тоо жылкычы чымчыгы	<b>B, 454</b>	-	***	
31.	Трясогузка маскирован-ная	<i>Motacilla personata</i> Gould, 1885	Жылкычы кучкач	<b>B,</b>	-	***	
<b>II.</b>							
<b>Семейство: Сорокопудовые – <i>Laniidae</i> Rafinesque, 1815</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подсемейство: Сорокопудовые – <i>Laniinae</i> Rafinesque, 1815</b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Сорокопуды – <i>Lanius</i> Linnaeus, 1758</b>							
32.	Жулан туркестанский	<i>Lanius isabellinus phoenicuroides</i> (Schalow, 1875)	Кашгар борбашы	<b>B,</b>	-	***	
<b>III.</b>							
<b>Семейство: Скворцовые – <i>Sturnidae</i> Rafinesque, 1815</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подсемейство: Скворцы – <i>Sturninae</i></b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Скворцы – <i>Sturnus</i> Linnaeus, 1758</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подрод: Розовые скворцы – <i>Pastor</i> Temminck, 1815</b>							
33.	Скворец розовый	<i>Sturnus roseus</i> (Linnaeus, 1758)	Ала чыйырчык	<b>B, 741</b>	-	****	
<b>II.</b>							
<b>Род: Майны – <i>Acridotheres</i> Vieillot, 1816</b>							
34.	Майна, или индийский скворец	<i>Acridotheres tristis tristis</i> (Linnaeus, 1766)	Майна (ала канат, индия чыйырчыгы)	<b>BW, 744</b>	-	****	
<b>IV.</b>							
<b>Семейство: Вороновые – <i>Corvidae</i> Leach, 1820</b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Сороки: – <i>Pica</i> Brisson, 1760</b>							
35.	Сорока	<i>Pica pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Сагызган	<b>BW, 752</b>	-	****	
<b>II.</b>							
<b>Род: Клушицы – <i>Pyrhacorax</i> Tunstall, 1771</b>							
36.	Клушица	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i> (Linnaeus, 1758)	Кызыл тушмук чөкө таан	<b>BW, 756</b>	-	***	
37.	Галка альпийская	<i>Pyrhacorax graculus</i> (Linnaeus, 1766)	Сары тумшук чөкө таан	<b>BW, 757</b>	-	**	
<b>III.</b>							
<b>Род: Вороны – <i>Corvus</i> Linnaeus, 1758</b>							
<b>I.</b>							
<b>Подрод: Вороны – <i>Corvus</i> Linnaeus, 1758</b>							
38.	Ворон	<i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	Кузгун	<b>BW, 765</b>	-	**	
<b>V.</b>							
<b>Семейство: Оляпки – <i>Cinclidae</i> Sundevall, 1836</b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Оляпки – <i>Cinclus</i> Borkhausen, 1797</b>							
39.	Оляпка бурая	<i>Cinclus pallasii pallasii</i> Temminck, 1820	Суучул кара (Палластын суучул карасы)	<b>BW, 484</b>	-	**	
<b>VI.</b>							
<b>Семейство: Крапивниковые – <i>Troglodytidae</i> Swainson, 1831</b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Крапивники – <i>Troglodytes</i> Vieillot, 1807</b>							
40.	Крапивник	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Короолу	<b>BW, 485</b>	-	***	
<b>VII.</b>							
<b>Семейство: Завирушковые – <i>Prunellidae</i> Richmond, 1908</b>							
<b>I.</b>							
<b>Род: Лесные завирушки – <i>Prunella</i> Vieillot, 1816</b>							



<b>I.</b>	<b>Подрод: Бледные завирушки - <i>Prunella</i> Vieillot, 1816</b>						
41.	Завирушка бледная	<i>Prunella fulvescens</i> (Severtzov, 1872)	Көк шалкы (боз созолоң, куба көк шалкы)	<b>BW, 489</b>	-	**	
42.	Завирушка черногорлая	<i>Prunella atrogularis atrogularis</i> (Brandt, 1844)	Кара тамак карагай сайрак	<b>BW, 491</b>	-	***	
43.	<b>Подвид</b>	<i>Prunella atrogularis huttoni</i> (Horsfield et Moore, 1854)		<b>W,</b>			
<b>VIII.</b>	<b>Семейство: Славковые – <i>Sylviidae</i> Leach, 1820</b>						
44.	Камышевка индийская	<i>Acrocephalus agricola</i> (Jerdon, 1845)	Индостан камышчы	<b>B, 570</b>	-	***	
45.	Камышевка садовая	<i>Acrocephalus dumetorum</i> Blyth, 1849	Бакчыл камышчы	<b>B, 571</b>	-	**	
<b>I.</b>	<b>Род: Славки - <i>Sylvia</i> Scopoli, 1769</b>						
46.	Славка серая	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Боз шалкы	<b>B, 585</b>	-	***	
<b>II.</b>	<b>Род: Пеночки-<i>Phylloscopus</i> Boie, 1826</b>						
<b>I.</b>	<b>Подрод: Пеночки – <i>Phylloscopus</i> Boie, 1826</b>						
47.	Весничка (пеночка-весничка)	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Ала аяк мыймыт (жаз сарыкаш)	<b>M, 590</b>	-	**	
48.	Теньковка (пеночка-теньковка)	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Кара аяк мыймыт	<b>M, 591</b>	-	***	
<b>II.</b>	<b>Подрод: Зеленые пеночки-<i>Acanthopneuste</i> Blasius, 1858</b>						
49.	Пеночка зеленая	<i>Phylloscopus trochiloides</i> (Sundevall, 1837)	Жашыл мыймыт (жашыл сарыкаш)	<b>B, 601</b>	-	***	
<b>III.</b>	<b>Подрод: Пеночки зарнички-<i>Reguloides</i> Blyth, 1847</b>						
50.	Пеночка-зарничка	<i>Phylloscopus inornatus</i> (Blyth, 1842)	Кидик мыймыт (таң сарыкашы)	<b>M, 598</b>	-	**	
<b>IX.</b>	<b>Семейство: Мухоловковые-<i>Muscicapidae</i> Fleming, 1822</b>						
<b>I.</b>	<b>Подсемейство: Мухоловки-<i>Muscicapinae</i></b>						
<b>I.</b>	<b>Род: Серые мухоловки-<i>Muscicapa</i> Brisson, 1760</b>						
51.	Мухоловка серая	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Чымынчы	<b>B, 611</b>	-	**	
<b>II.</b>	<b>Род: Длиннохвостые мухоловки-<i>Terpsiphone</i> Gloger, 1827</b>						
52.	Мухоловка райская	<i>Terpsiphone paradise</i> Linnaeus, 1758	Узун куйрук чымынчы	<b>B, 611</b>	<b>KR</b>	*	
<b>X.</b>	<b>Семейство: Дроздовые-<i>Turdidae</i> Rafinesque, 1815</b>						
<b>I.</b>	<b>Подсемейство: Дрозды-<i>Turdinae</i></b>						
<b>I.</b>	<b>Род: Чеканы-<i>Saxicola</i> Bechstein, 1803</b>						
53.	Чекан черноголовый	<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Котурепей (карабаш чакчак)	<b>B, 515</b>	-	***	
<b>II.</b>	<b>Род: Каменки-<i>Oenanthe</i> Vieillot, 1816</b>						
54.	Каменка-пласунья	<i>Oenanthe isabellina</i> (Temminck, 1829)	Чакчыгай	<b>B, 517</b>	-	****	
<b>III.</b>	<b>Род: Горихвостки-<i>Phoenicurus</i> T.Forster, 1817</b>						
55.	Горихвостка седоголовая	<i>Phoenicurus caeruleocephalus</i> Vigors, 1831	Карала кыш куйрук	<b>B, 506</b>	-	***	
56.	Горихвостка обыкновенная	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Кызыл куйрук (кадимки кыш куйрук)	<b>M, 508</b>	-	*	
57.	Горихвостка-чернушка	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S.G.Gmelin, 1774)	Кара кызыл куйрук	<b>B, 507</b>	-	***	
<b>IV.</b>	<b>Род: Дрозды-<i>Turdus</i> Linnaeus, 1758</b>						
58.	Дрозд чернозобый	<i>Turdus atrogularis</i> Jarocki, 1819	Кара тамак таркылдак (кара төш)	<b>W,</b>	-	***	
59.	Дрозд черный	<i>Turdus merula merula</i> Linnaeus, 1758	Кара таркылдак	<b>BW, 538</b>	-	****	

60.	Деряба	<i>Turdus viscivorus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	Чаар таркылдак	<b>BW, 548</b>	-	***	
<b>V.</b>	<b>Род : Синие птицы- <i>Myophonus</i> Temminck, 1822</b>						
61.	Синяя птица	<i>Myophonus caeruleus</i> (Scopoli, 1786)	Сай сагызган	<b>B, 531</b>	-	**	
<b>VI.</b>	<b>Семейство: Синицевые-<i>Paridae</i> Vigors, 1825</b>						
<b>I.</b>	<b>Подсемейство : Синицы-<i>Parinae</i></b>						
<b>I.</b>	<b>Род: Синицы-<i>Parus</i> Linnaeus, 1758</b>						
<b>I.</b>	<b>Подрод : Рыжешейные синицы-<i>Periparus</i> Selys-Longchamps, 1884</b>						
62.	Синица рыжешейная	<i>Parus rufonuchalis</i> Blyth, 1849	Кызыл моюн кашка чымчык	<b>BW, 631</b>	-	***	
<b>II.</b>	<b>Подрод : Лазоревки: <i>Cyanistes</i> Kaup, 1829</b>						
63.	Князёк	<i>Parus cyanus</i> Pallas, 1770	Ак кашка чымчык	<b>BW, 637</b>	-	***	
64.	Князек желтогрудый	<i>Parus flavipectus</i> Severtzov, 1873	Сары төш кашка чымчык	<b>BW, 638</b>	-	***	
<b>VII.</b>	<b>Семейство : Поползни-<i>Sittidae</i> Lesson, 1822</b>						
<b>I.</b>	<b>Род : Стенолазы-<i>Tichodroma</i> Illiger, 1811</b>						
65.	Стенолаз, краснокрылый стенолаз	<i>Tichodroma muraria</i> (Linnaeus, 1766)	Тоголок кызыл канат	<b>BW, 645</b>	-	*	
<b>VIII.</b>	<b>Семейство :Воробьиные (Ткачиковые) –<i>Passeridae (Ploseidae)</i> Rafinesque, 1815</b>						
<b>I.</b>	<b>Род : Воробьи-<i>Passer</i> Brisson, 1760</b>						
66.	Воробей домовый	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Таранчы (сарай таранчысы)	<b>BW, 726</b>	-	****	
67.	Воробей черногрудый, испанский воробей	<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck, 1220)	Испан таранчысы	<b>B, 728</b>	-	****	
68.	Воробей полевой	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Чымчык (талаа таранчысы)	<b>BW, 731</b>	-	****	
<b>IX.</b>	<b>Семейство : Вьюрковые-<i>Fringillidae</i> Leach, 1758</b>						
<b>I.</b>	<b>Род: Щеглы – <i>Carduelis</i> Brisson, 1760</b>						
69.	Щегол седоголовый	<i>Carduelis caniceps</i> Vigors, 1831	Сава чымчык, (сары канат, ак баш кооз мукур)	<b>BW,</b>	-	***	
<b>II.</b>	<b>Род: Чечевицы-<i>Carpodacus</i> Kaup, 1829</b>						
70.	Чечевица обыкновенная	<i>Carpodacus erythrinus</i> (Pallas, 1770)	Эжеке бээ саа (кадимки эжеке бээ саа)	<b>B, 709</b>	-	***	
71.	Чечевица арчовая	<i>Carpodacus rhodochlamys</i> (Brandt, 1843)	Арча чымчыгы	<b>BW, 711</b>	-	**	
<b>III.</b>	<b>Род: Арчевые дубоносы-<i>Mycerobas</i> Cabanis, 1847</b>						
72.	Дубонос арчовый	<i>Mycerobas carnipes</i> (Hodgson, 1836)	Арчагы балта тумшук	<b>BW, 724</b>	-	***	
<b>X.</b>	<b>Семейство : Овсянковые-<i>Emberizidae</i> Vigors, 1825</b>						
<b>I.</b>	<b>Род : Овсянковые – <i>Emberiza</i> Linnaeus, 1758</b>						
<b>I.</b>	<b>Подрод : Овсянки – <i>Emberiza</i> Linnaeus, 1758</b>						
73.	Овсянка Стюарта	<i>Emberiza stewarti</i> (Blyth, 1854)	Стюарт думбулу	<b>B, 658</b>	-	**	

Условные знаки: «В» - гнездящиеся; «W» - зимующие; «М» - мигранты; «BW» - оседлые.

Количество особей: «\*» – слишком мало; «\*\*» – мало; «\*\*\*» – много; «\*\*\*\*» – слишком много.

В ходе зоолого-экологических (орнитологических) исследований на территории Саркентского государственного природного парка выявлено 73 вида из 390 видов птиц, обитающих на территории Кыргызстана, т.е. было выявлено только 18,7% птиц.

Закключение. 1. Установлено, что из встречающихся представителей видов класса птиц относятся к 10 отрядам, 26 семейству, 38 родам, а также по видовому составу доминантными родами являются горихвостки (*Phoenicurus*), дрозды (*Turdus*) и воробьи (*Passer*).

2. Учитывая активную миграцию птиц по сезонам, необходимо организовывать научные экспедиции на территории парка во все сезоны года, а также комплексные исследования на территории природного парка.

3. В целях снижения антропогенного воздействия местного населения и отдыхающих на флору и фауну парка, отмечаем необходимость расширения охранных зон парка и придания ему статуса государственного заповедника.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Второв, П.П. Определитель птиц фауны СССР [Текст]: Пособие для учителей / П.П.Второв, Н.Н.Дроздов. – М.: Просвещение, 1980. – 256 с. ил.
2. Кулбаев, А.З. Трясогусковые птицы обитатели государственного национального природного парка Кара-Шоро. [Текст]:/Кулбаев А.З. Стамалиев К.Ы. Абдыкааров А.М// -Ош. НОТ 2023 г-С .23-28.
3. Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин.- М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
4. Равкин, Ю.С К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время [Текст]: // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов / Ю.С. Равкин, Б.П. Доброхотов. – М.: 1963. – С. 130-136.
5. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика [Текст] / П.Ф. Рокицкий. – Минск, Вышэйш. шк., 1967. – 328 с.
6. Систематический список позвоночных животных Кыргызстана [Текст] / [Т. Хардер, В.И. Торопова, С.В. Кулагин и др.] – Бишкек: Б.и., 2010. – 116 с.
7. Стамалиев К.Ы. Современное состояние авифауны Сары-Челекского биосферного заповедника [Текст]: / К.Ы.Стамалиев // Сб. тез. докл. Межд. конф. – Душанбе, 2011в. – С. 110-111.
8. Шукуров Э.Дж. Птицы Киргизии: науч. попул. очерк [Текст]: / Э.Д.Шукуров. – Фрунзе, Мектеп, 1981. Ч. 1. – 144 с.

УДК.582.734 (735.3)

## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ПАМИРА

А. А. Маматризохонов

*Хорогский государственный университет им.М.Назаршоева, г. Хорог, Таджикистан*

## БАТЫШ ПАМИРДИН ӨСҮМДҮКТӨРҮНҮН НЕГИЗГИ ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

А.А.Маматризохонов

*М.Назаршоев атындагы Хорог мамлекеттик университети, Хорог, Тажикстан*

## MAIN FEATURES OF THE VEGETATION OF THE WESTERN PAMIRS

A. A. Mamadrizohonov

*Khorog State University named after M. Nazarshoev, Khorog, Tajikistan*

*Akbar Mamadrizokhonov <akbar63@mail.ru>*

В результате анализов выявлено, что на территории Западного Памира произрастают немало дикорастущих видов растений, среди которых значительное число эндемичных видов, определяющих своеобразие флоры региона. Показано, что в разных частях региона проявляется разнообразная по характеру растительность, типы которой связаны с разными условиями среды оби-

тания и составлены разными сочетаниями растений. Указывается, что перспектива освоения под сады горных склоновых районов Западного Памира связана не только с экономической выгодой, но и с решением ряда социальных и экологических проблем.

Ключевые слова: флора, растительность, биоразнообразие, плодоводство, эндемики высокогорий, садоводств, зерноводство.

**Аннотация.** Жүргүзүлгөн анализдердин натыйжасында Батыш Памирдин аймагында жапайы өсүүчү өсүмдүктөрдүн көптөгөн түрлөрү өсөрү, алардын ичинен бир топ эндемикалык түрлөр аймактын флорасынын өзгөчөлүгүн аныктай тургандыгы, өсүмдүктөрдүн ар кандай комбинациялары аныкталган. Батыш Памирдин тоо капталындагы аймактарын бакча үчүн өздөштүрүү перспективасы экономикалык пайда менен гана эмес, бир катар социалдык жана экологиялык көйгөйлөрдү чечүү менен да байланыштуу экени белгиленген.

**Негизги сөздөр:** флора, өсүмдүктөр, биологиялык ар түрдүүлүк, багбанчылык, эндемикалык бийик тоолуу аймактар, багбанчылык, дан чарбасы.

Abstract. As a result of the analyzes, it was revealed that many wild-growing plant species grow in the territory of the Western Pamir, among which a significant number of endemic species determine the uniqueness of the flora of the region. different combinations of plants. It is pointed out that the prospect of developing the mountain slope areas of the Western Pamirs for gardens is associated not only with economic benefits, but also with the solution of a number of social and environmental problems.

**Keywords.** Flora, vegetation, biodiversity, horticulture, endemics, highlands, horticulture, grain growing

e-mail

Горно-Бадахшанская автономная область (ГБАО) – обширная горная страна (примерно 65000 км<sup>2</sup>) на востоке Республики Таджикистан. Это немногим меньше половины территории Таджикистана и примерно в 1,5 раза больше, чем вся территория Швейцарии. Населения на этой территории проживает в 15 раз меньше, чем на остальной территории Таджикистана и в 20 раз меньше, чем на территории Швейцарии. Это в первую очередь объясняется тем, что пригодных для постоянного проживания территорий здесь очень мало, условия проживания более суровые, а горы высокие и сложные [1].

Вся территория ГБАО расположена на высотах от 1100 до 7495 м над ур.м. а 4/5 площади вообще занимают территории выше 3000 м над ур. м. Климатические условия Горного Бадахшана, в отличие от остальной территории Таджикистана, характеризуются относительно прохладным – холодным летом, суровой зимой и очень низкими годовыми суммами осадков, в результате чего на большей части территории даже при очень холодных зимах нет устойчивого снежного покрова. Большие пространства в горах заняты очень крутыми склонами, осыпями, скальными выходами, где практически не может сформироваться почвенный покров, да и в долинах рек и речек пространства, где могут формироваться достаточно плодородные почвы, невелики. Более чем на половине территории устойчивое земледелие невозможно, на остальной части оно возможно лишь при орошении, а орошение требует огромных затрат труда.

В условиях Горного Бадахшана растет немало дикорастущих видов растений. Из наиболее изученных сосудистых растений в Бадахшане произрастает не менее 2300 видов, то есть примерно половина от их числа в Таджикистане в целом. Связано это прежде всего с тем, что горные территории Бадахшана далеко неоднородны [2].

Отличаются, во-первых, наиболее западные территории Дарваза и Ванча, как бы продолжающие в Горном Бадахшане горные районы Центрального и Юго-Восточного Таджикистана. Это относительно низкие горы и самые теплые участки долин, где еще произрастает в диком состоянии гранат, инжир, хурма кавказская, настоящая фисташка, а в наиболее теплых местах возможна и траншейная культура лимона.

Более высокие и особенно резко расчлененные долинами крупных рек и менее теплые долины свойственны второму региону – собственно Бадахшану (или Западному Памиру). Здесь еще есть в диком состоянии груша кайон, каркас кавказский. В отдельных местах можно встретить дикий Бухарест, миндаль, в культуре растут грецкий орех, абрикос, тутовник.

Третьим, резко отличающимся районом, является территория Восточного Памира – поднятые на огромную высоту участки платообразных низкогорий с озерными впадинами и широкими долинами рек, над которыми возвышаются относительно менее крутые сглаженные хребты, средняя высота которых над уровнем плато относительно невелика. Здесь в обширных пустынно-степных и сухо-степных долинах лишь в немногих случаях возможно возделывание ячменя и основным источником жизнеобеспечения становится только животноводство на базе природных кормовых угодий (в том числе и за счет зимнего выпаса). Эта часть Бадахшана во всех основных чертах представляет участок огромных территорий Центральной Азии, в то время как Дарваз и Бадахшан – это территории Горной Средней Азии, как части Передней Азии (или Восточного Средиземного моря). Но надо сказать, что и эти три обширных района Горного Бадахшана в своих разных частях очень отличаются, и, например, в собственно Бадахшане – Язгулям и Рушан резко отличаются от Шугнана и Вахана, как и те друг от друга, да и от верховий Бартанга – Сареза. Именно поэтому на этих территориях при большой площади высокогорий, где способны существовать лишь немногие виды растений, общее число видов довольно велико. В Бадахшане, Дарвазе и даже на Восточном Памире немало видов, встречающихся в Средней Азии только здесь, а также – собственно эндемичных видов, то есть известных на Земле только в ГБАО, за сохранение которых ответственно перед всем мировым сообществом именно население Горного Бадахшана (и никто более), а таких видов здесь более 150 [3-5].

Большое разнообразие растений и столь значительное число эндемичных видов, определяющих своеобразие флоры региона, возможно потому, что в разных частях Горного Бадахшана мы видим очень разнообразную по характеру растительность, типы которой связаны с разными условиями среды обитания и составлены разными сочетаниями растений.

В Горном Бадахшане, как и повсюду в горных странах, растительность и связанный с ней почвенный покров всегда резко изменяются в соответствии с высотой (потому, что с высотой над уровнем моря изменяются климатические показатели – снижается обеспеченность теплом за светлое время суток, а также за вегетационный сезон в целом, когда растения интенсивно растут и развиваются). С подъемом в горы нередко растет и сумма годовых осадков. Рост осадков идет до определенной высоты, после которой их сумма снижается, но тогда, как правило, средняя сумма положительных температур за сутки становится столь небольшой, что значительная часть осадков идет в твердом виде – в виде снега, града, «крупы», а в результате того, что осадки не полностью тают за день (или не испаряются) – накапливаются снежинки, фирны, а выше – и вечные льды. С подъемом в горы изменяется и собственно состав светового излучения Солнца – растет доля ультрафиолетового излучения. Все это приводит к тому, что в горах растительность распределяется по поясам согласно высоте (в виде колонки сменяющих друг друга поясов – высотой поясности в горах). Подобные поясные колонки в разных частях Бадахшана бывают разнообразными. В Дарваз и в Ванчской долине (в нижних ее частях и на склонах гор) в поясной смене растительности участвуют леса (и разреженные леса) и разнообразие кустарниковых сообществ. В самых нижних частях гор – это тепло- и сухолюбивые (ксерофильные) леса, редколесья и кустарники (так называемы «шибляки») из многих пород деревьев и кустарников – клена Регеля, каркаса кавказского, фисташки благородной, бухарского миндаля, реже – груши, алычи, боярышника понтийского, а также ряда более редких низких деревьев и кустарников. В долинах рек здесь растут тополь-туранга, виды лоха, тамариска, гранат, инжир, а в отдельных участках можно встретить дикорастущие платаны (чинары), кавказскую хурму и др. Выше в горах эти породы постепенно сменяет арча зеравшанская, а по более влажным участкам склонов – клен туркестанский, яблоня и кое-где грецкий орех (в Ванче, в средней части долины грецкий орех растет только вдоль реки или устьях боковых притоков).

Анализ проведенного исследования показывает, что в настоящее время на территории западных районов ГБАО садоводство и зерноводство имеет большие возможности для дальнейшего развития, способствуя не только обеспечению населения свежими фруктами и зерновыми культурами, но и может служить сырьем для перерабатывающих предприятий. Выращенные в солнечном и экологически чистом горном регионе плодовые и зерновые культуры пользуются большим спросом на внешнем рынке. В развитии этого подкомплекса сельскохозяйственной отрасли ГБАО важную роль играют в основном дехканские (фермерские) хозяйства, а также приусадебные участки местного населения региона.

Перспектива освоения под сады горных склоновых районов Западного Памира связана не только с экономической выгодой, но и с решением ряда социальных и экологических проблем.

Таким образом, основными направлениями перспективного развития садоводства и зерноводства в современных условиях являются: внедрение достижений инновационной технологии, привлечение инвестиций в эту отрасль, развитие и улучшение материально-технической базы производства, хранения и переработки, применение научно-доказанных систем садоводства и зерноводства, улучшение сформированного экономического механизма, активизация и подготовка высококвалифицированных специалистов и развитие рыночной инфраструктуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаханянц О.Е. Основные проблемы физической географии Памира/ - Душанбе: - 1965. 1966. – 4а 1.2. – 240 с.
2. Гурский, А.В. Дикорастущие и культурные древесные растения Советского Бадахшана //Тр. Тадж. филиала АН СССР, 1951. – Т. XVIII. – С. 5-32
3. Фелалиев, А.С. Косточковые культуры и их требования к почвенным условиям на Западном Памире / А.С. Фелалиев, М.Т. Исмоилов, Т.М. Содаткадамова // I съезд почвоведов Таджикистана: Материалы съезда. – Душанбе, 2001. – С.127.
4. Фелалиев, А.С. Возникновение научного плодоводства в Горном Бадахшане и перспективы его развития // Биологические ресурсы Памира. –Душанбе, 2002. – С.66-78.
5. Фелалиев, А.С. Плодовые породы в условиях Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана: дис. ... д-ра с.-х. наук. Мичуринск, 2003. – 149 с

УДК 630\*907

## СОСТОЯНИЕ ЛЕСА ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ г.УЛАН-БАТОР ПОСЛЕ ПОЖАРА

*Д.Цэндсүрэн, Б.Удвал*

*Институт Географии и Геоэкологии АН Монголии, Улан-Батор, Монголия*

## ӨРТТӨН КИЙИН УЛАН-БАТОР ШААРЫНЫН ТОКОЮНУН ЖАШЫЛ ЗОНАСЫНЫН АБАЛЫ

*Цендсүрен Д., Удвал Б.*

*Монголия илимдер академиясынын география жана геоэкология институту, Улан-Батор, Монголия*

## CONDITION OF GREEN ZONE OF ULAN BATOR CITY FOREST AFTER FIRE

*D. Cendsuren, B.Udwal*

*Institute of Geography and Geoecology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

*e-mail: tsendsurend@mas.ac.mn; udvalb@mas.ac.mn*

**Аннотация.** Приведены результаты исследований, проведенных в смешанных насаждениях урочища Хандгайт зеленой зоны г.Улан-Батор. В насаждениях состояние древесного полога оценивалось как ослабленное, причиной этого мы считаем таяние мерзлоты под влиянием пожара. По Критериям оценки естественного возобновления лесов Монголии естественное возобновление идет достаточно хорошо в насаждениях и на гари.

**Ключевые слова:** зеленая зона, возобновление леса, состояние древостоев.

**Аннотация.** Улан-Батор шаарынын жашыл зонасындагы Хандгайт токоюнда аралаш тигилген дарактарында жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжалары келтирилген. Аралаш тигилген дарактарда бак-дарактардын чатырынын абалы начарлап кеткен деп бааланган, мунун себебин өрттүн таасири астында түбөлүк тоңдун эриши деп эсептейбиз. Монголияда токойлордун табигый калыбына келүүсүн баалоо критерийлерине ылайык, плантацияларда жана өрттөлгөн аймактарда табигый кайра жаралуу жакшы жүрүп жатат.

**Негизги сөздөр:** жашыл аймак, токойлорду калыбына келтирүү, токой бактарынын абалы.

**Abstract.** The results of the research conducted in the mixed planting trees in the Handgait forest in the green zone of the city of Ulaanbaatar are presented. In the mixed plantings, the condition of the canopy of the trees was assessed to have deteriorated, and we believe that the reason for this is the melting of permafrost under the influence of the fire. Natural regeneration in plantations and burned areas is progressing well in Mongolia, according to the criteria for assessing natural forest regeneration.

**Key words:** Green area, reforestation, condition of forest trees

Все реки и ручьи бассейна р.Селенги, питающие озеро Байкал, являющееся крупнейшим в мире ресурсом пресной воды и мировым природным наследием с уникальным составом пресноводного биоразнообразия, берут свое начало из лесных массивов горных хребтов Хэнтэя, Хангая и Хубсугула Монголии. Из этого следует, что леса Монголии имеют не только национальное, но и региональное значение.

Помимо важной водорегулирующей роли, леса Монголии имеют важное экологическое значение: защита почвы от эрозии, смягчение климата, поглощение парниковых газов, создание благоприятной среды обитания для растений, животных и микроорганизмов, а также поддержание вечной мерзлоты.

Леса зеленой зоны города Улан-Батор относятся к бассейну р.Селенги, где произрастают в основном подтаежные лиственничники, а также встречаются таежные лиственничники, лиственнично-кедровые насаждения, подгольцовые кедровники и лиственничники. В этих типах лесов после пожара и сплошной рубки характерно возобновление березниками. Леса в этом регионе произрастают на вечной мерзлоте, и поэтому в случае вырубki лесов и масштабных пожаров высок риск таяния вечной мерзлоты, а также изменение ее режима, в результате чего происходит пересыхание ручьев, в случае повторных пожаров лесные экосистемы сменяются в нелесную экосистему [2], [3], [4], [5].

Целью нашего исследования являлось установление состояния смешанного насаждения зеленой зоны города Улан-Батор после лесного пожара, определение процесса возобновления.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлось урочище Хандгайт зеленой зоны г. Улан-Батор, где в 2007 году был пройден лесной пожар. Для сравнительного анализа закладывали пробные площади на гари и в насаждении, располагающемся рядом с гарью. При закладке пробных площадей и определении таксационных показателей использовали методы Н.П.Анучина [1]. Состояние древостоев оценивали по шкале категорий состояния деревьев [6], оценка семеношения проводилась методом А.А. Корчагина [5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Леса зеленой зоны г. Улан-Батор по лесорастительному районированию Монголии относятся к Восточно-Хэнтэйской лесорастительной провинции Южно-Забайкальской лесорастительной области. Пробная площадь первая (ПП1), заложенная в урочище Хандгайт, находится на северной части зеленой зоны города Улан-Батор в координате N47°51' 45.4", E106°52'57.2" и 1533 м над уровнем моря, на северо-западном склоне горы с уклоном 4°.

По данным полевого учета мы определяли, что здесь произрастает смешанный лес с составом 5С3Е2Л, т.е. главная лесообразующая порода – сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.),

сопутствующие породы: ель сибирская (*Picea obovata* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.). Древостой спелого класса возраста и относится к VI классу бонитета. Произрастает в среднем 1500 шт/га деревьев с средней высотой 18,3 м и со средним диаметром ствола 20,4 см.

Подлесок насаждений сформирован в основном из *Juniperus sibirica* Burgsd., *Spiraea media* F.Schmidt., *Ledum palustre* L. *Vaccinium uliginosum* L. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex lanceolata* Boott., *Linnaea borealis* L., *Calamagrostis obtusata* Trin.

Почва первой пробной площади горная мерзлотно-таежная. Описание горизонтов:

0-5 см. Лесная подстилка.

5-20 см. Богат органическим остатком, темного цвета, влажный, черноземный, бескаменный, слабоуплотненный, сетчатый корнями растений.

20-65 см. Коричневый, влажный, мокрый, смываемый водой, мало корней растений, плотность плотный, 50% алевролитов, постепенное смещение слоев.

65-100 см. Светло-коричневого цвета, влажный, без камней, механический состав глина, мерзлота оттаявшая (рис.1).



*Рис. 1. Состояние поверхности и разреза почвы первой пробной площади*

Вторую пробную площадку заложили на гари в урочище Хандгайт, в координате N48°06'34.3", E106°55'48.7, 1605 м над уровнем моря на северо-западном склоне горы с уклоном 4°. На этой площадке в 2008 году был пройден лесной пожар. Возобновляется в основном березой плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.), сопутствующие породы лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.). Молодняк первого класса возраста – 23,6 тыс.шт/га.

Подлесок образует *Spiraea media* F.Schmidt., *Dasiphora fruticosa* L. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Agropyron repens* (L.) P.B., *Festuca ovina* L., *Chamaenerion angustifolium* Scop., *Vicia unijuga* A. Br.

Почва второй пробной площадки горная мерзлотно-таежная. Описание горизонтов:

0-10 см. Покров мхом, темного цвета, влажный, песчаный по механическому составу, бескаменный, с редкой сетью корней.

10-30 см. Цвет коричневый, влажный, механический состав суглинистый, камень 60%, много корней растений, переходы слоев хорошо видны.

30-50 см. Бурый, влажный, суглинистый по механическому составу, камень 30 %, переходы слоев хорошо отличается по окраске.

50-70 см. Коричневый и влажный.





Рис. 2. Состояние поверхности и разреза почвы второй пробной площадки

Анализ агрохимических и физических свойств почвы двух разрезов показывают следующие результаты: почвы имеют кислую реакционную среду, карбонатность не во всех пробах обнаружена, гумусированность хорошая, электропроводность от низкой до средней, обеспеченность подвижным фосфором и калием хорошая, механический состав большинства проб песчаный. Общий уровень плодородия почвы хороший (таблица 1).

Таблица 1. Агрохимические свойства почвы

Номер образца	Глубина, см	рНН <sub>2</sub> O (1:5)	CaCO <sub>3</sub> %	Гумус %	EC <sub>2,5</sub> dS/m	Подвижный мг/100г	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ПП1	0-5	5.68	0.00	38.639	0.062	13.685	49.7
	5-20	5.88	0.00	7.785	0.081	1.828	30.7
	20-40	5.60	0.00	0.550	0.050	1.146	6.1
	40-65	6.60	0.00	1.476	0.043	1.686	6.5
	65-100	6.74	0.00	0.961	0.054	2.997	7.5
ПП2	0-10	6.07	0.00	17.022	0.051	4.605	32.6
	10-30	6.37	0.00	1.205	0.035	1.146	6.1
	30-50	6.16	0.00	0.142	0.025	1.956	9.0
	50-70	5.93	0.00	0.180	0.037	2.611	10.9

Таблица 2. Состояние древостоев

Пробная площадь	Распределение деревьев по категории, %						Состояние древостоев
	I	II	III	IV	V	VI	
ПП1 – Исходное насаждение	15,2	25,4	21,1	3,4	10,2	18,6	слабленный
ПП2 - Гарь	0	0	0	0	0	0	сухой

В насаждениях исходного-ПП1 состояние древесного полога оценивалось как ослабленное, причиной этого мы считаем таяние мерзлоты под влиянием пожара. А на гари деревья полностью сгорели и остались сухостой и отвалы.

При изучении естественного возобновления сравнивали состояние полога подроста естественного леса и гари, т.е. двух пробных площадей. Полог подроста ПП1 образует в основном сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), и в экземплярах ель сибирская (*Picea obovata* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.). У каждого подроста определяли категорию жизненного состояния и классифицировали по группам высоты (табл.2).

**Таблица 3. Классификация подростов ПП1 по группам высот**

Порода	Благонадежный по группам высот			Сомнительный по группам высот			Усохший по группам высот			Итого
	<0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	до 0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	до 0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	
Сосна кедр.сиб.	4500	450	125		25		125	50	0	5275
Ель сибр.	100	25						25	25	175
Лиственница сиб.	75							25		100
Береза пл.	25	25								50
Всего	4700	500	125	0	25	0	125	100	25	5600

Возобновление насаждения ПП1 мы оценили по Критериям оценки естественного возобновления лесов Монголии (Доржсурэн, 2012), что естественное возобновление идет достаточно, так как произрастают 5600шт/га подростов. В этом насаждении преобладают подростки высотой до 50 см (94%).



*Рис. 3. Возобновление насаждения (ПП1)*

Возобновление гари (ПП2) образует в основном береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), и в единичных экземплярах встречаются лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.). Т.е. естественное возобновление идет второстепенным деревом.

**Таблица 4. Классификация подростов ПП2 по группам высот**

Порода	Благонадежный по группам высот			Сомнительный по группам высот			Усохший по группам высот			Итого
	<0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	до 0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	до 0,5 м	0,51-1,5м	1,51 и >	
Береза пл.		3600	17200							20800
Лиственница сиб.	400	400	800							1600
Сосна кедр.сиб.	400	800								1200
Всего	800	4800	18000							23600

На этой площади ПП2 мы оценили по Критериям оценки естественного возобновления лесов Монголии (Доржсурэн, 2012), что естественное возобновление идет достаточно хорошо, так как произрастают 23600 шт/га подростов. Подростки сосны кедровой сибирской в основном высотой до 50 см, а подростки лиственницы сибирской и березой плосколистной с высотой более 150 см (76%).



*Рис. 4. Возобновление гари (ПП2)*

Результаты оценки семеношения, проведенных по шкале, предложенной А.А.Корчагиным, приведены в следующей таблице.

**Таблица 5. Результаты оценки семеношения древостои**

Пробные	Оценка семеношения по Корчагину	
	2014 г.	2022 г.
ПП-1	1/ очень мало	2/ мало
ПП-2	-	1/ очень мало

При определении урожая семян в 2014 году оценивался 1 баллом в насаждении ПП1, находились шишки в малом количестве на верхней и средней части кроны солнечной стороны деревьев. А на этом же насаждении в 2022 году урожайность семян оценивалась 2 баллами – малая урожайность. Урожайность семян редко стоящих деревьев на гари (ПП2) оценивалась 1 баллом – очень мало. В одностороннем дисперсионном анализе была выявлена статистически значимая ( $p=0.001$ ) разница в плодоношении между 2014 и 2022 годами.

## **ВЫВОДЫ:**

- В урочище Хандгайт зеленой зоны г.Улан-Батор произрастает смешанный лес с составом 5СЗЕ2Л, т.е. главная лесообразующая порода сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.), сопутствующие породы: ель сибирская (*Picea obovata* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.).
- Почвы имеют кислую реакционную среду, карбонатность не во всех пробах обнаружена, гумусированность хорошая, электропроводность от низкой до средней, обеспеченность подвижным фосфором и калием хорошая, механический состав большинства проб песчаный. Общий уровень плодородия почвы хороший.
- В насаждениях исходное состояние древесного полога оценивалось как ослабленное, причиной этого мы считаем таяние мерзлоты под влиянием пожара.
- По Критериям оценки естественного возобновления лесов Монголии естественное возобновление идет достаточно хорошо в насаждениях и на гари. Но на гари естественное возобновление идет второстепенным деревом.
- В насаждении в 2022 году урожайность семян оценивалась 2 баллами – малой урожайностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анучина Н.П. Лесная таксация: Учебник для вузов. 5-е изд. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Доржсурэн Ч. Структура и антропогенная динамика растительных сообществ лиственничных лесов Монголии: дисс. ... док. биол. наук по спец. 06.03.03. / Чимидням Доржсурэн; Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН. – Красноярск, 2006. – 111 с.
3. Дугаржав Ч. Лиственничные леса Монголии (Современное состояние и воспроизводства): Автореф. дисс. доктора биол. наук. Красноярск, 1996. – 250 с.
4. Зоёо Д. Изменение травяно-кустарничковых ярусов в лиственничных и сосновых лесах под воздействием рубок и пожаров (на примере Хантайского и Сэлэнгинского лесорастительных округов): автореферат дисс. ... канд. биол. наук / Дамдинжавын Зоёо; Институт Ботаники АН Монголии. – Улан-Батор, 2000. – 26 с.
5. Түшигмаа Ж. 2012. Лесовозобновительные процессы на вырубках и гарях в сосновых лесах Монголии: Автореф. диссер – канд. с.-х. наук, Санкт-Петербург, – 21 с.
6. Цэндсүрэн Д. Состояние лиственничных насаждений (*Larix sibirica* Ledeb.) зеленой зоны г. Улан-Батор и перспективы их рекреационного использования: Дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. Наук / Дагдан Цэндсүрэн. – Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2009. – 187 с.

УДК 595.753 (575.2)

### ФАУНА ЦИКАДОВЫХ (AUCHENORRYNCHA) БОЛОТНО-ОКОЛОВОДНЫХ СТАЦИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Ж.М. Челпакова

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

### ТҮНДҮК-ЧЫГЫШ КЫРГЫЗСТАНДАГЫ САЗДАК-СУУНУН АЙЛАНАСЫНДАГЫ СТАЦИЯСЫНЫН ЧЫРЫЛДАКТАР (AUCHENORRYNCHA) ФАУНАСЫ

Ж.М. Челпакова

*КР УИА Биология институту, Бишкек, Кыргызстан*

### FAUNA OF CICADAS (AUCHENORRYNCHA) OF MARSH-WATER STATIONS OF NORTHEASTERN KYRGYZSTAN

J.M. Chelpakova

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

*chelpakova@gmail.com*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований экологических особенностей цикадовых, приуроченных к болотно-околоводным станциям региона. Приведены сведения о 28 видах, относящихся к 16 родам, 2 семействам, 2 надсемействам. Массовыми обитателями являются виды родов *Macrosteles*, *Cicadula*, *Paralimnus*.

**Ключевые слова:** фауна, насекомые, цикадовые, род, вид, станция.

**Аннотация.** Макалада аймактагы саздак жана сууаймагындагы чырылдактардын экологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген. Мында 2 уруудан жогорку бирдикке, 2 урууга, 16 тукумга кирүүчү 28 түрлөр тууралуу маалыматтар берилди. Көп кездешүүчүлөргө *Macrosteles*, *Cicadula*, *Paralimnus* тукумдарынын түрлөрү киришет.

**Негизги сөздөр:** фауна, курт-кумурскалар, чырылдактар, тукум, түр, станция.

**Abstract.** The article presents the results of studies of ecological peculiarities of cicadas confined to wetlands and wetlands of the region. Data on 28 species belonging to 16 genera, 2 families and 2 superfamilies are given. Mass inhabitants are species of genera *Macrosteles*, *Cicadula*, *Paralimnus*.

**Key words:** fauna: insects, cicadas, genus, species, station.

Подотряд цикадовые (*Auchenorrhyncha*) – крупнейшая группа равнокрылых хоботных насекомых (*Insecta*, *Homoptera*). В мировой фауне насчитывается около 30 000 видов, особенно многочисленно и разнообразно они представлены в южных районах, включая Среднюю Азию. Изучение биоразнообразия цикадовых и их экологических особенностей представляет не только теоретический, но и практический интерес, поскольку с биоценотической точки зрения они играют существенную роль в экономике живой природы, выполняя определенные функции в биогеоценозах экосистем.

Фауна цикадовых Северо-Восточного Кыргызстана насчитывает 316 видов, относящихся к 149 родам, 9 семействам, 4 надсемействам [14]. Таксономический спектр представлен следующим образом: надсемейство *Cicadelloidea*, состоящее из двух семейств, характеризуется обилием видового состава – 222 вида (70,2%). Надсемейства *Cercopoidea* (9 видов) и *Cicadoidea* (5 видов) представлены по одному семейству и отличаются наименьшим числом видов. В надсемейство *Fulgoroidea* входят пять семейств (80 видов).

По семействам виды/роды распределены: *Membracidae* – 1/1, *Cicadellidae* – 221/94, *Aphrophoridae* – 9/5, *Cicadidae* – 5/2, *Tettigometridae* – 6/1, *Delphacidae* – 42/28, *Dictyopharidae* – 10/7, *Cixiidae* – 8/4, *Issidae* – 14/7. Семейство *Cicadellidae* существенно отличается разнообразием видов, составляя больше половины (69,9%) фауны цикадовых района исследования. Видовое богатство *Cicadellidae* связано с эволюционной молодостью этого семейства [11]. Второе место по числу видов принадлежит семейству *Delphacidae* (13,3%). Одним видом представлено семейство *Membracidae*. Остальные шесть семейств (*Aphrophoridae*, *Cicadidae*, *Tettigometridae*, *Cixiidae*, *Dictyopharidae*, *Issidae*) характеризуются небольшим числом видов, суммарно составляя 16,5%.

В Северо-Восточном Кыргызстане четко прослеживаются два типа ландшафтных районов: равнинные и горные. В равнинные районы входят Чуйская долина и Иссык-Кульская котловина. В горные районы рассматриваемой территории входят северные склоны Киргизского Алатау и Терской Алатау, а также южный склон хребта Кунгей Ала-Тоо. Характер растительного покрова, обусловленный в районе исследования рельефом, почвой и геологической историей ее отдельных частей, определяется закономерностями широтной зональности, которые, в свою очередь, усложняются высотной поясностью. Разнообразие природных условий Северо-Восточного Кыргызстана влияет на формирование фаунистического состава цикадовых.

В основу анализа фауны цикадовых района исследования принята схема стациального распределения этой группы насекомых [8], в которой учитывается их тесная связь в своем развитии с отдельными растениями и растительными сообществами. Соответственно выделены шесть основных групп: лесная, болотно-околоводная, луговая, степная, солонцово-солончаковая и пустынная. В них введены не только виды, строго приуроченные к данным станциям, но и виды, встречающиеся реже и в других, но близких условиях. В каждую из этих основных групп, безусловно, входят группы второго порядка, часть из которых являются переходными между основными группами.

Стациальные группы цикадовых характеризуются неоднородностью фаунистического состава, специфическими требованиями к влажности и определенными трофическими связями. Это свидетельствует об их тонкой приспособительной реакции к условиям среды. Стациальные комплексы цикадовых всегда более четкие и устойчивые, чем, например, ландшафтные, состав которых часто изменчив, а границы, как правило, расплывчаты [12]. Поскольку все достаточно стойкие группировки растений имеют свои, свойственные только им энтомокомплексы, различающиеся по экологическим требованиям, происхождению и генезису, то и цикадовые играют в них важную роль, нередко являясь хорошими индикаторами биогеоценозов [1].

Наибольшим разнообразием выделяются луговые виды цикадовых, что связано с преобладанием в районе исследования луговых стадий, сочетающих в себе наиболее благоприятные условия как по режиму влажности, так и по трофическим связям. Второе место по видовому богатству занимают пустынные виды цикадовых, характеризующиеся как зональная фауна. Солонцово-солончаковая группа отличается небольшим разнообразием видов, что объясняется небольшим удельным весом солонцов и солончаков в Северо-Восточном Кыргызстане.

Болотно-околоводные виды цикадовых преимущественно населяют сильно увлажненные поймы рек, побережья озер и болот, питаются на осоковых, ситниковых, некоторых злаках. Эта стадильная группа включает 28 видов, что составляет 9,2% фауны цикадовых исследуемой территории. Таксономический состав показывает преобладание видов родов *Chloriona* – 6, *Macrosteles* – 3, *Cicadula* – 3, *Paralimnus* – 3; а почти половина родов (13 из 28) этой гигрофильной группы представлены по одному виду цикадовых. Массовыми обитателями болотно-околоводных стадий являются виды родов *Macrosteles*, *Cicadula*, *Paralimnus*.

В зоогеографическом аспекте цикадовые болотно-околоводных стадий представлены голарктическими (4), палеарктическими (14), тетийскими (10) видами. Преобладают виды с широким распространением, включающие представителей голарктической и палеарктической фауны. Цикадовые, приуроченные к болотно-околоводным стадиям, в целом характеризуются как интразональные элементы.

Ниже представлены цикадовые болотно-околоводных стадий Северо-Восточного Кыргызстана. Систематический порядок принят по Аннотированному списку палеарктических цикадовых [15].

## СЕМЕЙСТВО CICADELLIDAE

### ***Stroggylocephalus agrestis* Fall., 1806.**

Голарктический. Мокрые участки луговин с преобладанием осок [6]. Холодолюбивый вид. Гигромезофил. На осоках [9].

### ***Notus flavipennis* Zett., 1828.**

Голарктический. На осоках [4]. Холодолюбивый. Болотно-приводный. Узкий олигофаг. На осоках [6]. На осоках [10]. Сочные влажные луга с преобладанием осоковых.

### ***Macrosteles alpinus* Zett., 1828.**

Транспалеарктический. Околоводно-болотный, холодолюбивый гигромезофил [9]. Луговое разнотравье, верхняя граница альпийского пояса, альпийские луга в котловинах на вершине гор в пределах снеговой линии [13].

### ***Macrosteles lividus* Edv., 1894.**

Транспалеарктический. На *Scirpus tubernemontani*. Холодолюбивый приводно-болотный вид [6]. Околоводный, гигрофил. На *Scirpus tubernemontani* [9]. На *Scirpus tubernemontani* [10]. В поймах пустынных рек и в глинисто-солончаковых пустынях на осоках и различных злаках [11]. На камышах среди влажного разнотравья. Гигрофил.

### ***Macrosteles razvjaskinae* Dub., 1966.**

Алатавско-туркестанский. На ситнике, осоке [10]. Развивается на ситнике, мятлике [11]. На мятлике.

### ***Cicadula flori* J.Sahl., 1871.**

Транспалеарктический. В сырых болотистых местах. На осоках [4]. Холодолюбивый приводно-болотный вид. На осоках. Узкий олигофаг [6]. Околоводно-болотный, холодолюбивый, гигромезофил. На осоковых [9]. В сырых болотистых местах. На осоках.

### ***Cicadula quadrinotata* Fabr., 1794.**

Транспалеарктический. В сырых болотистых местах. На осоках [4]. Холодолюбивый приводно-болотный. На осоковых. Гигромезофил [6]. Околоводно-болотный, на осоковых [9]. В сырых болотистых местах.

### ***Cicadula frontalis* H.-S., 1835.**

Транспалеарктический-южный. В сырых болотистых местах. На осоках [4], 1064). Теплолюбивый приводной тип. На осоках [6]. Околоводно-болотистый гигромезофил. [9]. На осоках.

### ***Ophiola corniculus* Marsh., 1866.**

Голарктический. Альпийский луг [13]. Влажные луга и разнотравье.

### ***Limnotettix striola* Fall., 1806.**

Голарктический. По-видимому, полифаг, предпочитающий осоковые в гигрофильных условиях. Холодолюбивый приводно-болотный вид [6]. Околоводно-болотный, холодолюбивый гигромезофил [9]. На осоках и злаках во влажных местах [10]. На злаках.

### **Paramesus major Haupt, 1927.**

Тетийский. На клубнекамыше [10]. Прибрежная полоса озера из зарослей осоки, клубнекамыша и тростника [13]. Болотистый луг.

### **Paralimnus angusticeps Zachv., 1953.**

Севернотетийский. На тростнике *Phragmites communis* [4]. Обычен в более ксерофильных условиях и на засоленной почве. Теплолюбивый приводно-болотный вид [6]. Околоводный теплолюбивый эвримезофил. На тростнике [9]. На тростнике и среди злаков.

### **Paralimnus tenebrosus Dub., 1970.**

Центральнотяньшанский. На *Phragmites communis* [3]. Поймы рек и озер.

### **Paralimnus orientalis Lindb., 1929.**

Севернотетийский. Низинный заболоченный луг, тростник; пойма реки, тростник, осока [13]. Заболоченные луга.

### **Metalimnus formosus Boh., 1845.**

Транспалеарктический. На осоках [4]. Холодолюбивый приводно-болотный вид, осоковые [6]. Околоводный холодолюбивый гигрофил, на осоках [9].

### **Calamotettix flavescens Em., 1962.**

Севернотетийский. Околоводный теплолюбивый вид. Гигромезофил. На тростнике [9]. На тростнике [10]. Заболоченные места, тростник.

## **СЕМЕЙСТВО DELPHACIDAE**

### **Stenocranus minutus Fabr., 1787.**

Транспалеарктический. Холодолюбивый приводно-болотный. На осоках в сырых стациях [6]. На злаках [10]. Живет на различных видах злаков, иногда на осоках (11). На злаках.

### **Delphax orientalis Lnv., 1955.**

Казахстанско-туранский. Теплолюбивый приводный вид. На *Phragmites communis* Монофаг. Гигрофил [6]. Сильно влажные станции, разнотравье с преобладанием злаков.

### **Chloriona alaica Dub., 1970.**

Транспалеарктический. На тростнике [2]. Прибрежная полоса озера, тростник [13].

### **Chloriona glaucescens Fieb., 1866.**

Западнопалеарктический. Тростник [4]. На тростнике [10]. Довольно эвритопный вид [11]. Болотистый луг, тростник; тростниковый мокрый, засоленный луг [13].

### **Chloriona indigena Dub., 1966.**

Северотуркестанско-центральнотяньшанский. На *Phragmites communis* [3].

### **Chloriona superba Em., 1964.**

Туранский широкий. Тростник [4]. Теплолюбивый приводной вид. На *Phragmites communis* [6]. На тростнике, осоке [10].

### **Chloriona tateyamana Mats., 1935.**

Широко-восточнопалеарктический. Околоводный, теплолюбивый мезогигрофил. На тростнике [5]. На тростнике [7]. Заболоченный луг, тростник. Мокрый засоленный луг, тростник [13]. Влажный луг, на тростнике.

### **Chloriona unicolor H.-S., 1835.**

Западнопалеарктический южный. На тростнике [10]. Обитает в околоводных биотопах песчаных и солончаковых пустынь и сухих степей [11].

### **Chloriona zaisanica Mit., 1971.**

Северотуранский-центральнотяньшанский. На тростнике [10]. Встречается по поймам рек, по водковым руслам [11].

**Paraliburnia adela Fl., 1861.**

Западнопалеарктический. На Bromus inermis [8]. На злаках [10].

**Paradelphacodes paludosus Fl., 1861.**

Транспалеарктический. Влажный болотистый луг у выхода родниковых вод, осока, злаки [11].

## СЕМЕЙСТВО ISSIDAE

**Ommatidiotus dissimilis Fall., 1806.**

Транспалеарктический. Мокрые станции [4]. Холодолюбиво-приводный мезогигрофил. Мокрые станции на осоках [8]. На мокрых осоковых станциях [10].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ануфриев Г.А. Материалы по фауне цикадовых (Homoptera, Auchenorrhyncha) Курильских островов. // Труды Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР. – 1970. – № 2. – С. 117-148.

2. Ануфриев Г.А. Цикадки (Homoptera, Auchenorrhyncha) Курильских островов. // Труды Зоологического института АН СССР. – Т. 70. – Ленинград: Наука, 1977. – С.10-36.

3. Дубовский Г.К. Цикадовые (Auchenorrhyncha) Ферганской долины. Определитель. – Ташкент: ФАН, 1966. – 255 с.

4. Емельянов А.Ф. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые. Определитель насекомых европейской части СССР. – Т. 1. – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 337-437.

5. Емельянов А.Ф. Пищевая специализация цикадок (Auchenorrhyncha) на материале фауны Центрального Казахстана. // Зоологический журнал. – 1964а. – Т. 43. – Вып. 7. – С. 1000-1009.

6. Емельянов А.Ф. Стациональные, пищевые и зоогеографические связи цикадовых Центрального Казахстана: Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. – Ленинград: ЗИН АН СССР, 1965. – 12 с.

7. Емельянов А.Ф. Некоторые особенности распределения насекомых-олигофагов по кормовым растениям. // Доклады на 19 ежегодном чтении памяти имени Н.А.Холодковского. – 1966. – С. 28-65.

8. Емельянов А.Ф. Цикадовые (Homoptera, Auchenorrhyncha). Растительные сообщества и животное население степей и пустынь Центрального Казахстана. – Ленинград: Наука, 1969. – С. 358–381.

9. Емельянов А.Ф. Цикадовые (Homoptera, Auchenorrhyncha) Монгольской Народной Республики преимущественно по материалам советско-монгольских экспедиций 1967-1969 годов. // Насекомые Монголии. – Вып.5. – Ленинград: Наука, 1977. – С. 96-195.

10. Митяев И.Д. Цикадовые Казахстана (Homoptera, Cicadinea). Определитель. – Алма-Ата: Наука, 1971. – 211 с.

11. Митяев И.Д. Фауна и биология цикадовых Казахстана. – Алма-Ата, 1975. – 181 с. – Деп. в ВИНТИ № 1577-75.

12. Митяев И.Д. Обзор видов Eremochlorita Zachv. (Auchenorrhyncha, Typhlocybinae) из Казахстана. // Труды Института зоологии АН Казахской ССР – Т. 43. – Алма-Ата: АН Каз.ССР, 1980. – С. 32–45.

13. Митяев И.Д. Цикадовые Востока Казахстана. – Алма-Ата, 1984. – Деп. в ВИНТИ № 1906-85. – 123 с.

14. Челпакова Ж.М. Цикадовые Северо-Восточного Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 1994. – 138 с.

15. Nast J. Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera). // Annotated check list. Warszawa, 1972. – 550 p.



## ПРАКТИКА СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ УНИЧТОЖЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИЗРАСТАНИЯ (IN SITU) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*И.П. Вознячук, Н.Д. Грищенкова, Н.Л. Вознячук*

*Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Респу-  
блика Беларусь*

## БЕЛАРУСЬ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ТЕРРИТОРИЯСЫНДА ТАБИГЫЙ ШАРТТА (IN SITU) СЕЙРЕК КЕЗДЕШҮҮЧҮ ЖАНА ЖОГОЛУП КЕТҮҮ КОРКУНУЧУНДА ТУРГАН ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ТҮРЛӨРҮН САКТОО ПРАКТИКАСЫ

*Вознячук И.П., Грищенкова Н.Д., Возничук Н.Л.*

*В.Ф. Купревич атындагы Эксперименталдык ботаника институту. Белоруссиянын Улуттук  
олимдер академиясы, Минск, Беларусь Республикасы*

## THE PRACTICE OF PROTECTION RARE AND THREATENED PLANT SPECIES IN SITU ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

*I. Voznyachuk, N. Hryshchankava, N. Voznyachuk*

*V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,  
Republic of Belarus*

*ipv@tut.by; nhrysh@gmail.com; nlv@tut.by*

**Аннотация.** Беларусь Республикасындагы сейрек кездешүүчү жана жоголуп бара жаткан өсүмдүктөрдүн популяцияларынын абалына талдоо, аларды изилдөө жана баалоо ыкмалары, сактоо ыкмалары көрсөтүлгөн. Мындай түрлөрдү практикалык коргоонун салыштырмалуу жаңы элементин колдонуу тажрыйбасы - аларды сактоо боюнча иш-чаралардын пландары берилген.

**Негизги сөздөр:** жапайы өсүмдүктөр, сейрек кездешүүчү түрлөр, Кызыл китеп, сактоо стратегиясы, абал, мониторинг, иш-чаралардын планы.

**Аннотация:** Представлен анализ состояния популяций редких и исчезающих видов растений в Республике Беларусь, методов их изучения и оценки, способов сохранения. Изложен опыт использования относительно нового элемента практической охраны таких видов – планов действий по их сохранению.

**Ключевые слова:** дикорастущие растения, редкие виды, Красная книга, стратегия сохранения, состояние, мониторинг, план действий.

**Annotation:** An analysis of the state of populations of rare and endangered plant species in the Republic of Belarus, methods of their study and assessment, methods of protection is presented. The experience of using a relatively new element of practical protection of such species is outlined – action plans for their conservation.

**Keywords:** wild plants, rare species, Red Book, conservation strategy, state, monitoring, action plan.

Важнейшей природоохранной задачей, направленной на сохранение и восстановление биологического разнообразия и генофонда, является охрана редких и исчезающих видов растений. Видовое разнообразие, обусловленное длительным процессом эволюции, составляет основу целостности экосистем и биосферы в целом.

Правовую основу сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия в Беларуси составляют Законы Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», «О растительном мире», «Об особо охраняемых природных территориях» и иные нормативные правовые акты, напрямую и опосредованно регулирующие охрану и использование объектов растительного мира. Правовые отношения регулируются также рядом международных правовых актов, к которым присоединилась Республика Беларусь: Конвенцией о биологическом разнообразии и Картахенским протоколом по биобезопасности к ней, Конвенцией по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), Конвенцией о защите мирового культурного и природного наследия, Международной конвенцией по охране новых сортов растений, Международной конвенцией по защите растений, Конвенцией об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция) и другие.

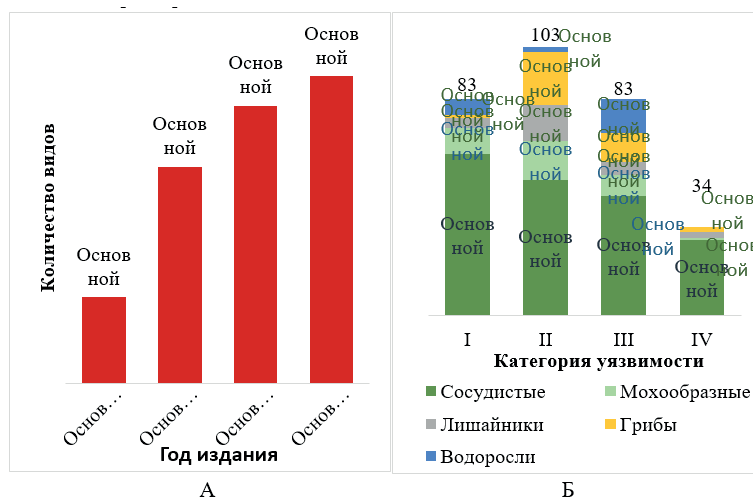
Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растительного мира, определяя научные основы, принципы и способы охраны, предусматривает приоритетным популяционный принцип сохранения видового разнообразия через сохранение объекта охраны в условиях естественной среды обитания. Практика сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов растительного мира на территории Республики Беларусь сочетает в себе как прямые, так косвенные, пассивные и активные формы, а именно:

- выявление новых и инвентаризация уже известных популяций;
- ведение Красной книги Республики Беларусь, государственного кадастра и баз данных мониторинга;
- изучение охраняемых видов по специальной единой программе и методике;
- оформление охранных документов и передача популяций под охрану землепользователям;
- регулирование изъятия растений (и/или их частей) из мест естественного произрастания;
- установление штрафных санкций за повреждение или несанкционированный сбор охраняемых растений и изменение условий их среды обитания;
- контроль за природопользованием в местах произрастания охраняемых видов;
- образовательно-просветительская деятельность и пропаганда охраны растительного мира и т.д.

В Беларуси начало видовой охране растений положено составлением списка растений, нуждающихся в неотложной охране, который включал 40 видов сосудистых растений и был утвержден в 1964 году Государственным комитетом БССР по охране природы. Первое издание республиканской Красной книги осуществлено в 1981 г. и если в него было включено 85 видов растений, то четвертое издание (2015 г.) содержит уже 303 вида представителей флоры Беларуси (рис.1А). Увеличение списка видов, нуждающихся в охране, происходит из-за сокращения популяций отдельных видов и включения их в список при составлении очередного издания; выявления новых для Беларуси видов; выявления видов, ранее считавшихся утраченными для Беларуси.

В Красную книгу Республики Беларусь включены таксоны, степень риска исчезновения которых определяется четырьмя категориями международного союза охраны природы: CR (critically endangered) – находящиеся на грани исчезновения, EN (endangered) – исчезающие в регионе, VU (vulnerable) – уязвимые, NT (near threatened) – потенциально уязвимые, соответствующие I-ой, II-ой, III-ей и IV-ой категориям национального природоохранного статуса. Распределение включенных в последнее издание Красной книги видов растений и грибов по категориям уязвимости отражено на рисунке 1Б.

Свод данных о распространении и распределении охраняемых видов растений осуществляется в соответствии с Постановлением Совета Министров от 13 декабря 2004 г. №1580 «Об утверждении Положения о порядке ведения государственного кадастра растительного мира». Кадастровая книга – электронный документ, содержащий информацию о распределении объектов растительного мира по пользователям земельных участков или водных объектов, их количественной и качественной характеристике.



*Рис.1. Количество видов растений и грибов, включенных в разные издания Красной книги Республики Беларусь (А) и распределение различных групп растений и грибов по категориям национального природоохранного статуса (Б)*

Одним из эффективных способов сохранения объектов растительного мира, особенно вне особо охраняемых природных территорий, является оформление охранных документов и передача популяций под охрану землепользователям. Данная форма охраны позволяет довести до землепользователей информацию о расположении на их территории мест произрастания охраняемых видов растений для исключения уничтожения популяций при любого рода хозяйственной деятельности, обеспечения и контроля выполнения природоохранного законодательства, а также устанавливает специальный режим природопользования в местах произрастания охраняемых растений. Согласно охранным документам, хозяйственные мероприятия проводятся в соответствии с требованиями растений к условиям среды и режимам хозяйствования с учетом эколого-ценотической приуроченности конкретного вида.

Изучение и оценка состояния редких видов, нуждающихся в охране, на территории Беларуси проводится по специальной единой программе в рамках одного из направлений Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь (НСМОС) – мониторинга охраняемых видов растений и грибов (МОВР), что обеспечивает преемственность проведения наблюдений, единство критериев и показателей состояния объектов, сравнимость данных, полученных на различных объектах в разные годы разными исполнителями. НСМОС – механизм обеспечения всех уровней государственного управления полной, достоверной и своевременной информацией о состоянии и тенденциях изменения как окружающей среды в целом, так и отдельных ее компонентов, которая необходима для определения стратегии природопользования и принятия оперативных управленческих решений. МОВР осуществляется на постоянных пунктах наблюдений (ППН). Расчетная мощность сети МОВР, исходя из общей численности охраняемых видов растений и их известных популяций, составляет 550–600 ППН (находится в стадии формирования).

Исследования в рамках МОВР показывают, что состояние, степень устойчивости и дальнейшая динамика популяций определяются взаимодействием биологической специфики вида с факторами внешней среды. Отражением этого взаимодействия являются популяционные характеристики вида, такие как численность, площадь, плотность и онтогенетическая структура. По принадлежности видов к определенной группе, характеризующейся низкими, высокими или промежуточными значениями жизненных показателей можно судить о степени их устойчивости.

Современное понятие состояния вида складывается из результатов инвентаризации жизненных характеристик отдельных локальных популяций. При отборе популяций для последующего мониторинга, охватывающего все популяции I и II категории уязвимости, и с учетом принципа перспективности в биологическом отношении (то есть с наивысшими показателями жизнестойкости) для III и IV категории, их состояние (свойство популяции, проявляющееся в степени ее устойчивости и продуктивности) в большинстве случаев характеризуется как «среднее» (50%) и «высокое» (24%), у 18% характеризуется как «низкое», а у 8% как «критическое» и в отдельных местах

произрастания охраняемых растений негативные воздействия антропогенного и природного характера создают угрозу их деградации (рис.2).

По результатам повторных наблюдений отмечено, что большинство популяций в 3-х и 5-летней динамике либо сохраняются в границах и состоянии, выявленных при первичных обследованиях, с незначительными колебаниями численности и площади, связанных, как правило, с особенностями метеоусловий текущего и предыдущего годов, либо популяционные процессы характеризуются регрессивной динамикой. У 22% повторно обследованных популяций отмечается ухудшение жизненного состояния. На 8% ППН растения охраняемых видов вообще не выявлены, причем 60% из них утрачены в результате хозяйственного освоения территории или изменения характера землепользования.

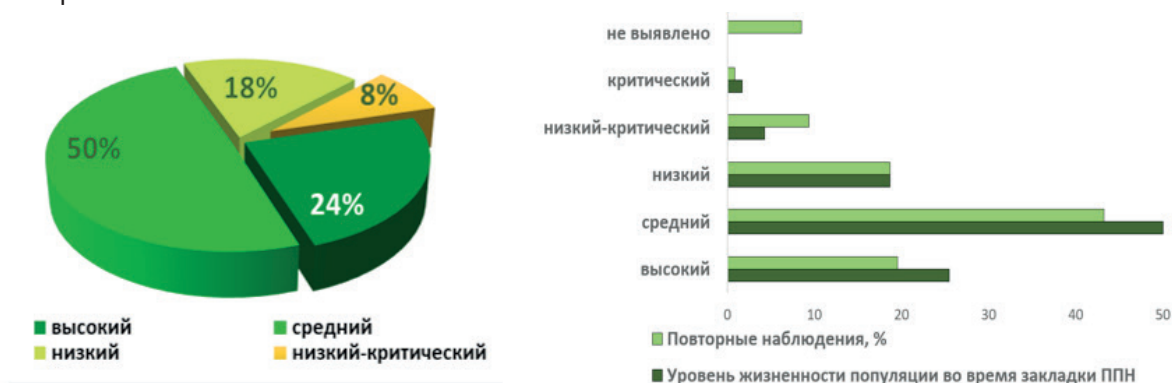


Рис.2. Распределение популяций по категориям жизненности при первичном описании (А) и при повторном обследовании (Б)

Таким образом, при повторном наблюдении за состоянием популяций на 1,5% ППН, включенных в сеть МОВР, отмечается уничтожение местообитаний растений в связи с урбанизацией, индустриализацией, дорожным строительством, распашкой земель и т.д.

Анализ негативных антропогенных и природных факторов воздействия на местообитания редких видов, проведенный в рамках МОВР, позволил выявить основные причины ухудшения состояния (в том числе гибели популяций) и/или сокращения ареала отдельных редких видов за последнее десятилетие (рис.3). При первичном обследовании лишь на 36% от общего количества ППН не выявлены негативные воздействия на состояние популяций и условия среды их произрастания.



Рис.3. Факторы угроз состоянию популяций охраняемых видов по результатам наблюдений в период 2008–2022 гг.

К главным негативным факторам по частоте встречаемости и степени воздействия в настоящее время относятся природные сукцессии, которые вызваны или усилены изменением режима землепользования, и рекреационная деятельность.

Наиболее остро вопрос сохранения популяций стоит для видов I и II категорий национального природоохранного статуса, как правило, известных лишь из одного или нескольких местонахождений, отличающихся малочисленностью, незначительными площадями, утратой способности к самоподдержанию в результате их угасания. В связи с этим их можно рассматривать как группу видов, которая может быть утрачена для Беларуси. Особую озабоченность вызывает состояние популяций некоторых видов растений I-й категории (*Aconitum lycoctonum* L., *Astrantia major* L., *Cinclidotus danubicus* Schiffn. & Baumgartner, *Cirsium canum* (L.) All., *Orchis ustulata* L., *Phyteuma nigrum* F.W. Schmidt., *Pinguicula vulgaris* L., *Scorzonera glabra* Rupr., *Valeriana dioica* L., *Vicia pisiformis* L.), известных в настоящее время на территории республики из 1–2 местонахождений. При этом с большой долей вероятности можно утверждать, что уже утрачены места произрастания 9 видов растений, что составляет 3% от общего списка охраняемых видов. Утраченные местонахождения были единственными достоверно известными или последними сохранившимися на территории Беларуси и не подтверждаются при неоднократной инвентаризации этих мест. Под угрозой исчезновения в перспективе находятся также отдельные виды III и IV категории.

Сегодня аксиомой стало утверждение, что нельзя сохранить вид, не сохраняя его местообитания и ценозы, в состав которых они входят. Очевидно, что необходимы специальные меры по оптимизации условий среды произрастания редких и исчезающих видов, которые ограничены в своем распространении из-за слабой их конкурентной способности. Одним из относительно новых элементов практической охраны популяций таких видов является разработка планов действий по их сохранению (далее – План действий). План действий разрабатывается для отдельных видов дикорастущих растений после натурального освидетельствования всех известных популяций данного вида на территории республики. Перечень мероприятий, прописываемый в Плане действий, ориентирован, в первую очередь, на сохранение вида в его естественных местообитаниях путем поддержания мест произрастания в оптимальном режиме для сохранения высокого жизненного состояния вида в соответствии с его эколого-биологическими особенностями и нашим представлением о тактике и стратегии развития популяции в конкретных условиях.

В случае констатации низкой жизненности популяции, обусловленной затруднённой репродукцией растений, рассматриваются мероприятия по культивированию и размножению вида вне мест естественного произрастания (*ex situ*) для последующей его репатриации в условия *in situ*. Рекомендации в завершающей части Планов действий адресуются конкретным исполнителям (землепользователям, подразделениям Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (Минприроды), научным учреждениям и др.) с указанием сроков исполнения. После утверждения Минприроды План действий направляется его территориальным органам, в зоне ответственности которых находятся популяции вида, и землепользователям, на чьих землях они расположены, для организации его выполнения.

С учетом текущего состояния популяций, жизненных форм растений и степенью риска гибели, доля видов, относящихся к группе, угроза исчезновения которых настолько высока, что это может произойти в результате случайного изменения условий их обитания, составляет 30% от общего количества охраняемых видов, из них: 63 вида сосудистых растений (из 189 видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь), 12 видов мохообразных (из 27), 8 видов лишайников (из 24) и 9 видов грибов (из 29). К группе видов, не нуждающихся в специальных мерах охраны, можно отнести лишь 68 видов из 303, включенных в Красную книгу Республики Беларусь.

В период 2011–2013 гг. разработаны и утверждены 30 Планов действий. В дальнейшем работы по разработке Планов действия прекратились. В текущий период проводится их актуализация с повторным освидетельствованием состояния популяций для корректировки мероприятий и оценки эффективности предпринятых ранее мер.

Благодарности. Работа по актуализации Планов действий выполняется в рамках задания 4 «Разработать современные подходы к охране дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, а также к видам, подпадающим под действие международных договоров Республики Беларусь» подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учётом изменения климата» Государственной научно-технической программы «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» на 2021–2025 годы.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Ирина Петровна Вознячук**, ведущий научный сотрудник лаборатории оптимизации и мониторинга экосистем Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат биологических наук, доцент; тел. +375173780078; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; [ipv@tut.by](mailto:ipv@tut.by)

**Наталья Дмитриевна Грищенкова**, ведущий научный сотрудник лаборатории оптимизации и мониторинга экосистем Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь, кандидат географических наук, доцент; тел. +375172721695; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; [nhrysh@gmail.com](mailto:nhrysh@gmail.com)

**Николай Леонидович Вознячук**, научный сотрудник лаборатории геоботаники и картографии растительности Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь; тел. +375173781469; почтовый адрес: 220072, Республика Беларусь, Минск, ул. Академическая, 27; [nlv@tut.by](mailto:nlv@tut.by)

**Iryna Voznyachuk**, Leading Researcher of the Laboratory of ecosystems optimization and monitoring of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD, Assoc. Prof.; ph. +375173780078; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; [ipv@tut.by](mailto:ipv@tut.by)

**Natallia Hryshchankava**, Leading Researcher of the Laboratory of ecosystems optimization and monitoring of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, PhD, Assoc. Prof.; ph. +375172721695; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; [nhrysh@gmail.com](mailto:nhrysh@gmail.com)

**Nikolai Voznyachuk**, Researcher of the Laboratory of geobotany and vegetation cartography of the V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus; ph. +375173781469; post address: 220072, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya, 27; [nlv@tut.by](mailto:nlv@tut.by)

УДК 634.0.62 (575.2)

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*А. К. Рысбаева*

*Научно-производственный центр исследования лесов им. П. А. Гана  
Института биологии НАН КР*

## КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ТОКОЙ ЧАРБАСЫН КАРЖЫЛООНУН КӨЙГӨЙЛӨРҮ ЖАНА ӨНҮГҮҮ КЕЛЕЧЕГИ

*А. К. Рысбаева*

*Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтунун П. А. Ган  
атындагы Токойлорду изилдөө илимий-өндүрүш борбору*

## PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FORESTRY FINANCE IN THE KYRGYZ REPUBLIC

*A. K. Rysbaeva*

*Scientific and production center for forest research, Institute of biology of the National Academy of  
Sciences of Kyrgyz Republic, Kyrgyzstan, Bishkek*

**Аннотация.** Акцент сделан на рассмотрение проблем и перспектив развития финансовых отношений лесного сектора Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** леса, лесные хозяйства, научные учреждения, финансовые ресурсы, налоги, анализ, бюджет.

**Аннотация.** Кыргыз Республикасынын токой тармагындагы финансылык мамилелерди өнүктүрүүнүн көйгөйлөрүн жана келечегин кароого басым жасалат.

**Негизги сөздөр:** токой, токой чарбасы, илимий мекемелер, финансылык ресурстар, салыктар, анализ, бюджет.

**Summary:** the emphasis is on the consideration of problems and prospects for the development of financial relations in the forestry sector of the Kyrgyz Republic.

**Key words:** forests, forestry, scientific institutions, financial resources, taxes, analysis, budget.

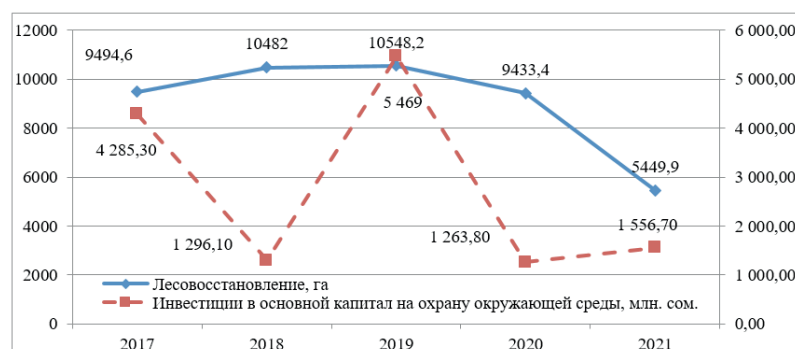
Одним из важных документов стратегии развития лесного хозяйства Кыргызской Республики является Концепция развития лесной отрасли Кыргызской Республики на период до 2040 года. Долгосрочное видение развития Кыргызской Республики, как отмечается в данном документе, «неразрывно связано с окружающей средой, в гармонии с природой, сохраняющей уникальные естественные экосистемы и разумно использующей природные ресурсы». [1]

На макроэкономическом и микроэкономическом уровне развитие лесной отрасли Кыргызской Республики связано с обеспечением сохранности лесов, их глобального экологического значения с одновременным формированием условий социально-экономического развития лесного сектора в части применения инноваций в использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов. Однако заметных показателей экономического роста в лесной отрасли не происходит.

Поэтому 12.03.2022 запущена Национальная программа «Жашыл Мурас», было посажено более 5 млн саженцев на площади 4 199,15 га. [2] В целом же ежегодно планируется высаживать 5-6 млн саженцев. Далее необходимо определить финансовые механизмы взаимодействия властных и предпринимательских структур, которые должны будут контролировать уход, возьмут ответственность за саженцы и доведут их рост до состояния полноценного дерева. Кроме этого нужно вести мониторинг, их учет на балансе соответствующих органов местного самоуправления или организаций и ежегодно показывать статистику выживающих саженцев. Без соответствующего финансового обеспечения, проведение последовательной лесной политики в малолесной стране, куда относится Кыргызская Республика, будет неэффективным. Несмотря на то что лесные ресурсы находятся под особым контролем Правительства Кыргызской Республики, международных сообществ и местного населения, государственное управление лесами в Кыргызской Республике связано с предотвращением и выявлением незаконных рубок и как выше отмечалось с посадкой саженцев для исполнения утвержденных государством документов и важных программ. Прежде всего необходимо создать условия для обеспечения устойчивого роста и развития лесного сектора как отрасли.

Всем известно, что леса выполняют ряд функций, которые жизненно важны для человечества, включая предоставление товаров (древесные и недревесные лесные товары) и такие функции, как среда обитания для биоразнообразия, улавливание углерода, защита прибрежных районов и сохранение почв и водных ресурсов.

На рисунке 1 можно увидеть результативность проводимой государством политики в лесной отрасли.



*Рисунок 1. Инвестиции в основной капитал на охрану окружающей среды (млн. сом.) и лесовосстановление в Кыргызской Республике (га) [3][4]*

### Данные рисунка 1 показывают:

- инвестиции в основной капитал на охрану окружающей среды показывает крайне нестабильную закономерность, а также их резкое снижение за 2018 г. и 2020-2021 годы в сравнении с 2017 г.;

- это означает, что государство не проводит последовательную инвестиционную политику в отношении данной важной отрасли и финансовые ресурсы были направлены в другие более доходные отрасли экономики или возможно другие социальные или управленческие сферы;

- восстановление лесных площадей в Кыргызской Республике за 2021 год ниже аналогичного показателя 2017 г. почти на 43%;

- государство почти в 2 раза сократило финансовые ресурсы на восстановление лесных площадей.

Следует отметить, что инвестиции в улучшение лесов и повышении их продуктивности не значительны, так как из-за длительных сроков воспроизводства новых лесов, вложенные средства окупаются медленно. Поэтому уровень затрат на ведение лесного хозяйства в среднем выше, чем в сельскохозяйственных предприятиях.

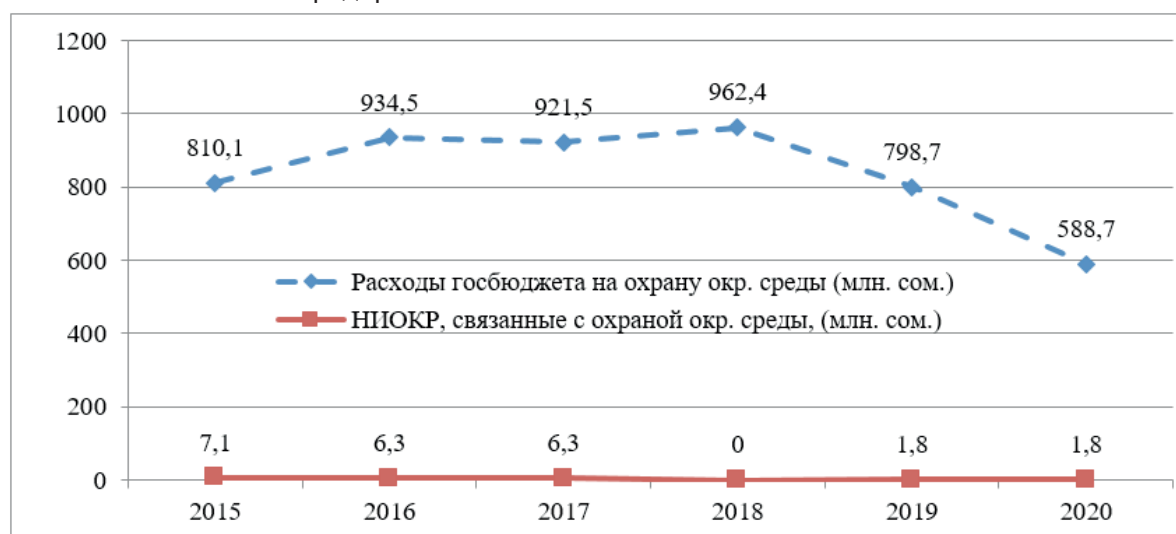


Рисунок 2. Расходы государственного бюджета Кыргызской Республики на охрану окружающей среды и НИОКР, связанные с охраной окружающей среды (млн сом) [5]

При распределении финансовых ресурсов государством не уделяется должное внимание к исследуемой лесной отрасли. К вопросам охраны лесных угодий и окружающей среды применяется остаточный принцип финансирования (рисунок 2) и:

- даже в условиях инфляции и усиления внимания к экологическим проблемам, расходы государственного бюджета Кыргызской Республики на охрану окружающей среды в 2019 году еще до COVID-9 снизились ниже уровня 2015 г. более чем на 27 %;

- данные показывают, что финансовое обеспечение в области НИОКР, связанное с охраной окружающей среды, снизилось почти в 4 раза.

Анализ показывает, что за счет аккумулированных средств в госбюджете не удастся увеличить финансирование расходов на решение проблем леса, лесной науки и охрану окружающей среды.

Научные учреждения, деятельность которых связана с исследованием лесных ресурсов, как и все лесные хозяйства Кыргызской Республики, являются бюджетными организациями и финансируются за счет средств государственного бюджета. Стоимость государственных платных услуг формируется в соответствии с законодательством Кыргызской Республики и утверждается в установленном порядке после согласования с уполномоченным государственным антимонопольным органом Кыргызской Республики.

В настоящее время финансирование определенной части деятельности научных учреждений, связанных с исследованием лесной экосистемы, зависит не только от норм Бюджетного кодекса Кыргызской Республики, но и от разработки соответствующих стандартов и выполнения ряда тру-



доемких и сложных требований для оказания государственных платных услуг. Речь идет о том, что для утверждения стоимости платных услуг в реестре государственных услуг научные учреждения и лесные хозяйства должны разработать стандарты на предоставление ряда дополнительных услуг.

Правильным было бы возложить на органы государственной власти и службу антимонопольного регулирования разработку норм и стандартов, обсуждать и согласовывать с соответствующими лесными научными и другими учреждениями, а не наоборот. Именно органы, ответственные за исполнения НПА должны обладать соответствующими компетенциями по разработке документов, необходимых для утверждения их в установленном порядке, а не наоборот.

Лесные хозяйства Кыргызской Республики обладают большими резервами роста для укрепления финансового потенциала. Однако этому препятствует, то, что экономические отношения, возникающие в лесном секторе, практически не адаптированы к рыночным условиям. Вопросы ценообразования на лесные услуги, стоимость труда в лесном секторе, финансирование лесного сектора в объеме, недостаточном для выполнения лесохозяйственных мероприятий и работ на должном уровне приводит к возникновению системных проблем в лесной отрасли, что сопровождается наличием серых схем привлечения финансовых ресурсов для решения текущих финансовых проблем в лесных хозяйствах.

Данные из разных источников СМИ по лесной тематике показывают, что к факторам возникновения системных проблем в сфере лесного хозяйства относятся:

- недостаточная точность учета лесных ресурсов; [6]
- низкий уровень стоимости аренды на участках с высоким туристическим потенциалом;
- значительные потери лесных ресурсов от массовых вредителей и болезней, [7] ущерб от которых значительно выше общих расходов на охрану, защиту и воспроизводство лесов;
- невысокое качество лесовосстановления и низкий технический уровень лесохозяйственных работ и другие;
- захламленность лесов и высокий уровень возникновения лесных пожаров;
- в связи с засушливостью климата основными лесообразующими породами являются низкопродуктивные древесные породы; [8]
- чрезмерный выпас скота и другие.

Вышеперечисленные факторы возникновения системных проблем в сфере лесного хозяйства только способствуют и укрепляют отношения общества к лесным ресурсам, как к бесплатному общественному товару. В результате воспроизводство и восстановление лесных территорий происходит очень медленно.

В отношении большинства видов дендропатогенных организмов репрезентативные данные лесных хозяйств и статистических органов отсутствуют. Для полноценного мониторинга состояния лесов и систематизации мер, отслеживания их результативности необходимо обеспечить своевременность, открытость и доступ, к информации включая сведения о тех регионах, где были проведены или планируются лесохозяйственные мероприятия (посадки, уход за лесом, санитарные и противопожарные рубки) и материалы государственной инвентаризации лесов, для ответственности и независимых специалистов.

Проблема лесных пожаров, вредителей и болезни леса характерно не только для Кыргызстана. Например, научные сотрудники Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии А.В. Селиховкин и А.П. Смирнов приводят следующие цифры «В РФ площадь лесов, пройденных пожарами, ежегодно исчисляется миллионами гектар, а площадь очагов массового размножения вредителей и распространения болезней леса варьирует от 300 тыс. га до двух млн га в год». [9]

А.В. Селиховкин и А.П. Смирнов считают, что проблема контроля плотности популяций дендропатогенных организмов обусловлена главным образом нерешенными организационными задачами. В первую очередь необходимо проанализировать поток информации в области лесопатологического мониторинга, определить возможности использовать его для принятия решений и оптимизировать систему как сбора информации, так и принятия решений. Неотложной задачей является создание нормативных документов, отвечающих целям контроля плотности популяций

вредителей и распространения болезней. Необходимо создать систему обеспечения действенности нормативных документов – от законодательных актов до кадров.

Лесопожарные проблемы в Кыргызской Республике обусловлены в первую очередь не только отсутствием материальных средств, кадров и техники, но и слабым эффективным государственным менеджментом в лесной отрасли.

Например, в Боомском ущелье произошли серии крупных пожаров, уничтоживших около 80 га уникальных пойменных лесов. Экологи говорят о колоссальном ущербе, нанесенном биосфере. Пойменные леса – это уникальные экосистемы с богатым биологическим разнообразием, и на полное их восстановление потребуются десятки лет. По данным Лесной службы при Министерстве сельского хозяйства Кыргызской Республики сумма ущерба вследствие пожара составляет больше 10 миллионов сомов.

По словам и. о. директора фонда «Инициатива Арча», эколог Д. Ветошкин слабо верит в случайность пожара. Такое масштабное и сильное возгорание, произошедшее в короткий срок в одном месте, больше похоже на злонамеренное выжигание пойменных лесов лицами, ради будущего увеличения территорий выпаса скота. [10]

Глобальной и самой серьезной угрозой лесам после пожаров остается убийственная для леса активность вредителей и болезней. Недостатком основного химического метода защиты растений является высокий уровень экологической опасности. Химические методы против насекомых очень токсичны для человека и животных. Быстрое возникновение устойчивости вредителей к химикатам приводит к необходимости постоянной их замены и увеличения их количества, отчего экологическая опасность только растет. [11]

Необходимо увеличить количество лесных инспекторов, которые будут своевременно отслеживать динамику численности лесных вредителей, вести профилактическую работу против лесных пожаров и незаконных рубок.

Крайне негативно можно оценить и тот факт, что в отдельных финансово обеспеченных регионах, а именно населенных пунктах также наблюдается снижение площади зеленых насаждений и массивов, рисунок 1. Несмотря на то что зеленые насаждения являются мощным фактором защиты населенных мест от пыли, газов, ветра и шума.

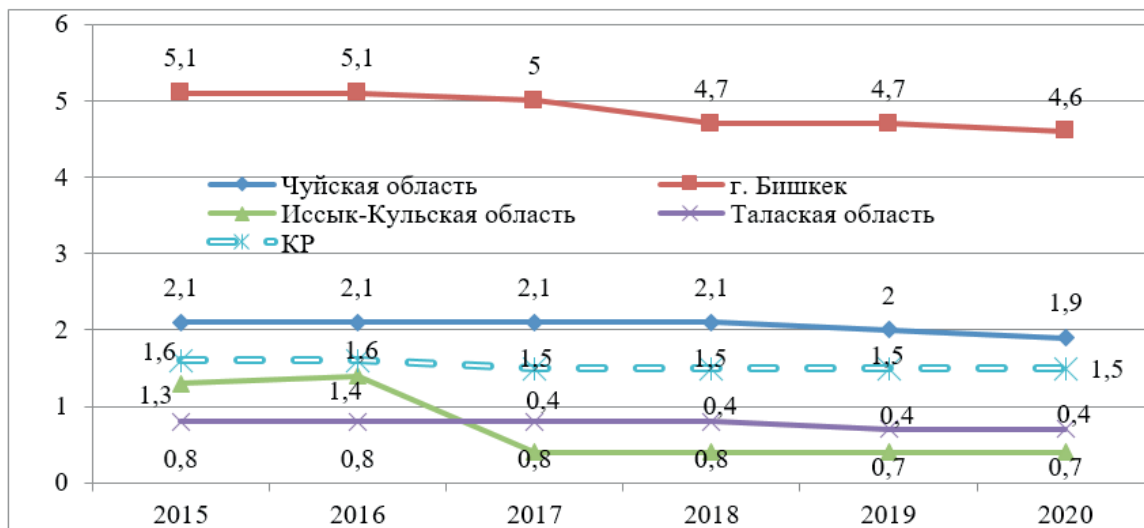


Рисунок 1. Населенные пункты, где наблюдается снижение площади зеленых насаждений и массивов (в расчете на 1000 человек, гектаров) [12]

На рисунке 1 видно, что:

- площадь зеленых насаждений и массивов в населенных пунктах (в расчете на 1000 человек, гектаров) в целом по Кыргызской Республике снизилась;
- значительное снижение наблюдается в городе Бишкек, Чуйской, Таласской и Иссык-Кульской областях;
- как следствие, в 2020 году доля случаев превышения предельной допустимой концентрации (ПДК) диоксида азота в промышленных районах города Бишкек составила 32 %, в спальнях районах – 15 %;

- регионы Кыргызской Республики, не отмеченные на рисунке, сохранили устойчивые посадки зеленых насаждений в населённых пунктах.

Лесные хозяйства в Кыргызской Республике в основном относятся к бюджетным организациям. Бюрократия в бюджетной сфере в условиях рыночной экономики не позволяет лесным хозяйствам в полной мере направить свои резервы роста на собственное развитие. В такой ситуации о развитии лесного хозяйства в целом и решении его важнейших задач, связанных с природоохранной, экологической, рекреационной функцией наряду с комплексным использованием лесных полезностей, говорить не приходится.

Сегодня изменение климата это один из главных современных вызовов. Поэтому необходимо укреплять финансовый потенциал лесных хозяйств и использование информационных и коммуникационных технологий в управлении изменением климата.

На сегодня экологическая проблема - одна из самых острых в мире. В борьбе с изменением климата каждая страна мира предпринимает меры по защите окружающей среды. Кыргызстан также намерен сделать значительные шаги в этом направлении, переходя к зелёной экономике. Для этого необходимо внести соответствующие изменения в нормативно правовую базу и в финансовый механизм их реализации. Речь идет в первую очередь о придании особого статуса тем организациям, деятельность которых непосредственно связана с восстановлением лесных ресурсов, с научными исследованиями в области сохранения лесных ресурсов и их оценкой.

Лесные хозяйства в Кыргызской Республике влияют на развитие таких смежных отраслей, как туризм, сельское хозяйство, медицина и другие, а также на науку, образование и спорт.

Например, туристы в пути следования к местам отдыха останавливаются в местных отелях / гостевых домах, посещают рестораны, покупают продукты питания в местных магазинах/рынках, оплачивают услуги местного гида, переводчика и другие с учетом налоговой составляющей.

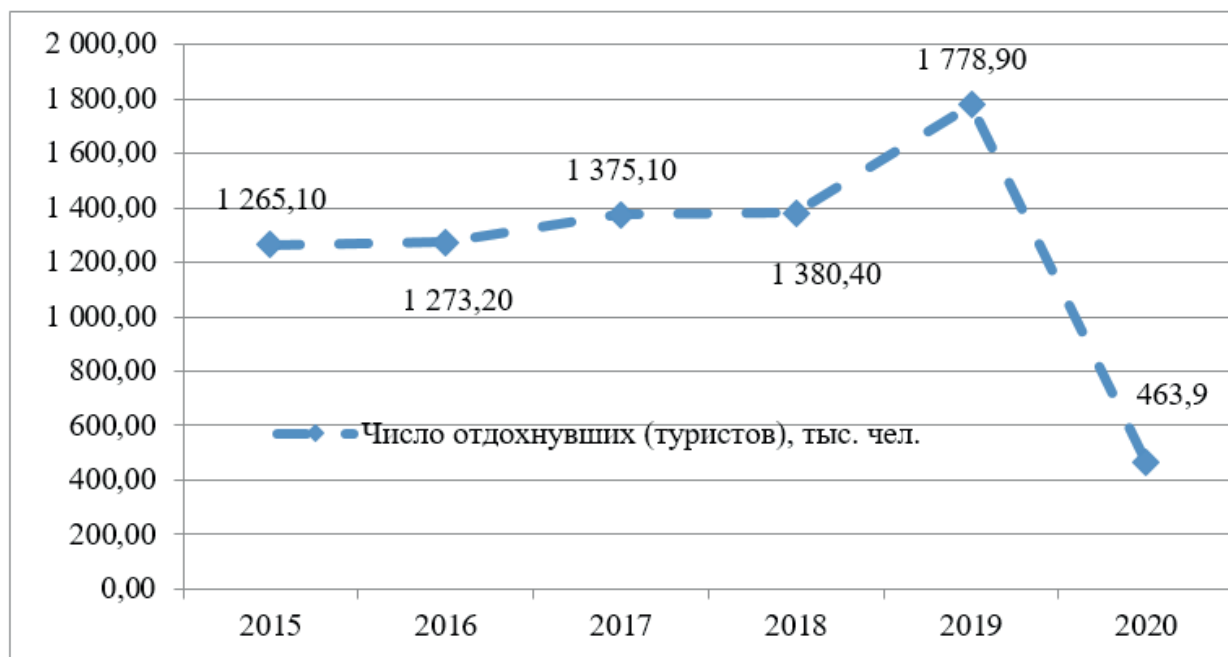


Рисунок 2. Число туристов (тыс. человек) [13]

Даже несмотря на относительно слабые комфортные условия (по сравнению с развитыми странами), туристов привлекают лесные и природные ландшафты. Это связано с тем, что главная роль в формировании турпродукта отводится лесным экосистемам и другим природным ресурсам. В Кыргызской Республике сфера туризма является одной из приоритетных и экспортно-ориентированных отраслей экономики Кыргызской Республики (рисунок 2). В связи с пандемией COVID-19 в 2020 году число отдохнувших туристов по сравнению с 2019 годом снизилось в 4 раза.

Несмотря на рост числа туристов и количества предпринимателей, ведущих деятельность в области туризма на территории государственного лесного фонда (ГЛФ), финансовый потенциал лесных хозяйств не укрепляется. Лесные хозяйства продолжают испытывать острую нехватку

финансовых средств, необходимых для осуществления лесохозяйственных мероприятий в необходимом объеме. На практике не работает механизм выдачи лесных билетов из-за отсутствия средства на установку лесных шлагбаумов, недостаток финансовых средств на содержание сотрудников лесной охраны. Отсутствие учета пользователей рекреационных услуг на территории ГЛФ, слабый уровень научной работы и цифровизации в лесной отрасли говорит о неэффективном государственном лесном менеджменте.

НПА, регулирующим финансовые отношения в лесном секторе, следует уделять особое внимание вопросам финансирования лесных хозяйств и научно-исследовательских учреждений Кыргызской Республики, занимающихся проблемами леса, учитывать специфические особенности деятельности налогоплательщиков лесного сектора экономики, разрабатывать надлежащее методическое обеспечение налогообложения в лесной отрасли.

Необходимо привлечение бизнеса к FSC (Forest Stewardship Council) сертификации, как инструмента, ответственного управления лесами в условиях экономической нестабильности мира, для достижения глобальной миссии – увеличения площади ответственно управляемых лесов в мире.

По словам главы Ассоциации лесопользователей и землепользователей КР А. Бурханова «Международная организация FSC работает в более 90 странах мира. Внедрение стандартов FSC помогло бы лесному сектору сохранить биоразнообразие, повысить имидж лесного сектора и понизить уровень коррупции». [14]

Налоговая политика всегда играла важную роль в процессе государственного регулирования экономики. В отношении лесного сектора особых налоговых преференций или стимулирующих условий, обеспечения воспроизводства лесных ресурсов и обеспечения устойчивости лесных хозяйств Кыргызской Республики отсутствуют. Согласно новой редакции Налогового кодекса Кыргызской Республики (НК КР) лесные хозяйства, как и многие другие организации и учреждения, применяют общий режим налогообложения. Это означает, что лесные хозяйства уплачивают все налоги за исключением налогов, которые указаны для субъектов, применяющих специальные режимы налогообложения. В соответствии с нормой статьи 401 НК Кыргызской Республики, определено следующее «категории земель лесного фонда приравниваются к соответствующим категориям сельхозугодий, что, по нашему мнению, является неправильным». Выше уже отмечалось, что уровень затрат на ведение лесного хозяйства в среднем выше, относительно уровня затрат сельскохозяйственных предприятий.

Лесное хозяйство и сельское хозяйство это две разные отрасли и соответственно нормы и положения при установлении ставок налога должны быть различны и не приравнивать лесные земли к сельскохозяйственным участкам. [15] Лесные территории не приносят ежегодно урожай, как в сельском хозяйстве, а выполняют экологическую функцию. Необходимо пересмотреть информационные потоки в налогообложении деятельности в лесном секторе.

В условиях ухудшения экологической обстановки во всем мире, обмен госдолга на зеленые инициативы и выращивания лесных ресурсов является актуальным и своевременным решением. Это повлияет на снижение налоговой нагрузки субъектов, которые будут задействованы в данном процессе, стимулировать привлечение финансовых ресурсов в лесной сектор. Пока таких зеленых проектов на обмен госдолга в материалах НСК Кыргызской Республики или СМИ не сообщалось. Есть только такие намерения.

Таким образом, темпы угроз и рисков в лесном секторе превышают темпы восстановления лесов, что связано с низким уровнем финансового обеспечения в области лесных отношений. Лесохозяйственная и научная деятельность в лесном секторе не может быть ориентирована только на получение налогооблагаемых лесных доходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. КОНЦЕПЦИЯ развития лесной отрасли КР на период до 2040 г. к постановлению ПКР от 27.05.2019 г. № 231). <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/14283>.
2. Министерство природных ресурсов, экологии и технического надзора КР. «Жашыл Мурас» - зеленое наследие будущему поколению. [https://mnr.gov.kg/en/press\\_centre/news/300/](https://mnr.gov.kg/en/press_centre/news/300/)
3. НСК КР: Инвестиции в основной капитал на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (млн. сомов). <http://www.stat.kg/ru/opendata/category/307/>
4. НСК КР: Лесовосстановление (гектаров). <http://www.stat.kg/ru/opendata/category/71/>
5. НСК КР: Расходы госбюджета КР на охрану окружающей среды <http://www.stat.kg/ru/opendata/category/75/>
6. [https://unese.org/DAM/timber/meetings/2018/20180424/kyrgyzstan-report\\_of\\_local\\_workshops-rus-Feb2019.pdf](https://unese.org/DAM/timber/meetings/2018/20180424/kyrgyzstan-report_of_local_workshops-rus-Feb2019.pdf) Отчет по разработке Национального набора критериев и индикаторов для устойчивого лесопользования в Кыргызстане. С.Сейдева Департамент развития лесных экосистем ГАООСЛХ 2019 г., стр. 9.
7. <https://studylib.ru/doc/2095999/e-kologicheskoe-sostoyanie-lesov-kyrgyzstana> Экологическое состояние лесов Кыргызстана. Токторалиев Б.А., Аттокурова А.
8. [https://unese.org/DAM/timber/meetings/2018/20180424/kyrgyzstan-report\\_of\\_local\\_workshops-rus-Feb2019.pdf](https://unese.org/DAM/timber/meetings/2018/20180424/kyrgyzstan-report_of_local_workshops-rus-Feb2019.pdf) Отчет по разработке Национального набора критериев и индикаторов для устойчивого лесопользования в Кыргызстане. С.Сейдева. Департамент развития лесных экосистем ГАООСЛХ 2019 г., стр. 5.
9. ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ, ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЛЕСА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ А.В. Селиховкин, А.П. Смирнов. Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2015, т. 7, № 3/
10. Пепелище. Как после череды весенних пожаров выглядит Боомское ущелье. [https://24.kg/obschestvo/266525\\_pepelische\\_kak\\_posle\\_cheredyi\\_vesennih\\_pojarov\\_vyiglyadit\\_boomskoe\\_uschele/](https://24.kg/obschestvo/266525_pepelische_kak_posle_cheredyi_vesennih_pojarov_vyiglyadit_boomskoe_uschele/)
11. Лесу поставили диагноз: ожидается активное развитие болезней. <https://iz.ru/784081/aleksandra-rykova/lesu-postavili-diagnoz-ozhidaetsia-aktivnoe-razvitie-boleznei>.
12. <http://www.stat.kg/media/publicationarchive/4a1e1435-df27-4fdc-9847-a546b33ca21c.pdf>. Статистика Целей устойчивого развития в КР. Нацстатком КР, Статистический сборник - Б.: 2022 – 110 с.
13. <http://www.stat.kg/media/publicationarchive/4a1e1435-df27-4fdc-9847-a546b33ca21c.pdf>. Статистика Целей устойчивого развития в КР. Нацстатком КР, Статистический сборник - Б.: 2022 - 115 с.
14. Эксперты рассказали о преимуществах лесопользования в Кыргызстане с сертификатом FSC. <https://knews.kg/2018/05/16/eksperty-rasskazali-o-preimushhestvah-lesopolzovaniya-v-kyrgyzstane-s-sertifikatom-fsc/>
15. МЕЖДУНАРОДНЫЙ И НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ. Известия Иссyk-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран ЦА. № 3-1 (38) 2022. -С. 266-272. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50385396>

## КАСИЕВ КУБАНЫЧБЕК САПАШЕВИЧ 1957-2022 г.



Касиев Кубанычбек Сапашевич - доктор биологических наук, известный ученый по экологии и геоботанике в Кыргызской Республике. Один из первых основателей научных исследований особо охраняемых природных территорий.

К.С. Касиев родился 25 октября 1957 года во Фрунзе (Бишкек) в семье известного ученого-зоолога. Отец: Касиев Сапаш Касиевич-член-корреспондент, заслуженный деятель науки КР. Мать: Урмамбетова Сабира Абыловна-отличник народного образования КР и ветеран труда СССР.

К.С. Касиев после окончания КГУ им. 50-летия СССР, факультета биологии в 1980 году, свою трудовую деятельность начал в институте Биологии АН Кирг. ССР, проработав от лаборанта до заведующего лабораторией.

С 1990 по 1996 годы Кубанычбек Сапашевич проработал в Государственном комитете охраны природы КР начальником отдела по растительному и животному миру. Затем был советником премьер министра КР по проблемам экологии и ООПТ.

В 2010 году К.С. Касиев успешно защитил докторскую диссертацию по растительности биосферной территории озера Иссык-Куль. Автор двух монографий и более 50 научных статей.

2005 по 2022 годы Касиев К.С. заведовал лабораторией геоботаники и ООПТ в институте Биологии НАН КР.

Кубанычбек Сапашевич пользовался авторитетом и уважением своих коллег. Был мастером спорта международного класса по большому теннису. Касиев К.С. был отличным семьянином, воспитал двоих детей.

30-декабря 2022 года на 66 году ушел из жизни Кубанычбек Сапашевич Касиев – принципиальный, ученый который всю свою сознательную жизнь посвятил патриотическим целям – служению науке и охране природы. Жизнерадостный, искренний, светлый образ Кубанычбека Сапашевича навсегда сохранится в памяти всех, кто знал его.

## СОДЕРЖАНИЕ

### №1 - БИОРАЗНООБРАЗИЕ

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	О.В. Пахомеев, Б.К. Усубалиев, И.Г. Федичкина	4-7
МОНИТОРИНГ ГРИБКОВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ОСИНЫ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНЫХ КЕРНОВ	А. Насибуллина , М. ван дер Маатен-Тойниссен, Э. ван дер Маатен, С. Вагнер	7-12
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВ Г. БИШКЕКА	Ч.М. Омургазиева, С.Ж. Ибраева, Нурканбек к. А., Бакытбек к. А	12-18
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ЧЕРТ СОБАК И ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ	Тика Дзэммото, Минори Арахори, Юки Мацумото, Михо Иноуэ-Мураяма	19-24
СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ С ГЕНЕТИЧЕСКИМИ И ГЕНОМНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ ХИЩНЫХ ПТИЦ В АЗИИ	А.М. Найто-Лидербах, М. Иноуэ-Мураяма	25-30
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАДЖИ-САЙ- СКОЙ УРАНОВОЙ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ	Б.К. Калдыбаев, Г.Б. Кадырова, Б.М. Арзыматов, Б.М. Дженбаев, Б.Т. Жолболдиев	30-35
ОТБОР ЛЕСОСЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ АК-ТАЛИНСКОГО ЛЕСХОЗА НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ	С.К. Асанов, Абдилабек уулу Элдияр	35-38
РОЛЬ ШАРЛАХОВОГО ДУБА (QUERCUS СОССINEA MUNCHN.) В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. БИШКЕКА	Н.К. Уметалиева, К. Темиркул кызы, Б.Н. Шамшиев, А.Т. Жумадылов	38-44
ТРЕМАТОДОФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ УЗБЕКИСТАНА	Э.Б. Шакарбоев, Ж. Э. Жумамуратов, Г.А. Хосилова	45-51
ПОЛУЧЕНИЕ КЛОНА NEETHLING-RIBSP/C7 АТТЕНУИРОВАННО- ГО ВИРУСА НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА	Н.А. Эубәкір, Ү.Ж. Кармышова, М.Б. Орынбаев	51-55
ПАЗАРИТЫ РЫБ ГОРНОЙ ЗОНЫ РЕКИ Чу	Кылжырова Б.Т. Карабекова Д.У.	56-59
ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ ШРЕНКА В РАЗНОВОЗРАСТНОМ ЛЕСУ ПРИИССЫККУЛЬЯ	Л.И.Иванченко	59-64

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГНПП «БЕШ-ТАШ» В ПРЕОБЛАДАЮЩИХ ТИПАХ ЛЕСА	Н.М. Чынгожоев, А.С. Абылгазиева, Э. у. Абдилабек, Н. у. Арстанбек	65-72
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИМАЗЕТАПИРА НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ Vicia faba	А.И. Казиева, К.Б. Чекиров	72-77
ГРИБЫ ОТДЕЛА BASIDIOMYCOTA ФЕРГАНСКОГО ХРЕБТА	С.Н. Мосолова, К.Д. Бавланкулова, К. У. Касейинов	77-82
ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ КРЫС ЛИНИИ Wistar	Синдирева А.В.	82-86
ТЕХНОГЕННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Mo и W В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ	С.Ф. Тютиков, В.В. Ермаков, В.Н. Данилова	86-90
СОСТОЯНИЕ СОХРАННОСТИ И УГРОЗЫ ВИДАМ РОДА ALLIUM L. (ЛУК) В ПАМИР-АЛАЙСКОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСТАНА	Н. К. Турдуматова, А. М. Мусаев, М. Р. Ганыбаева, У. А. Невераев	90-95
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ «МУРАВЬИ-ТЛИ» НА КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ	А.К.Хусанов, М.Ш.Джураев, З.С.Абдукадилова	95-99
РАЗНЫЕ КЛАССЫ ГЕЛЬМИНТОВ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) ИЗ ИССЫК - КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ	С.А. Исакова, Г.Ш. Дыйканбаева, А.Н. Остащенко	99-114
Разработка международной научной платформы для обмена информа- цией об актуальных и перспективных направлениях научных исследо- ваний в сфере лесного хозяйства и лесной политики NEW Forest - East-	проф. Л. Гиссен, проф. А.Бемманн, др. М.Ражапбаев, др.А.Моосманн	114-115
КЫР ЧЕКЕ МОМОЛОЙДУН (Microtus gregalis Pall.) ИЧЕГИСИНИН МИКРОСКОПТУК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ	Б. Бакирова, Н. Алдаяров	116-117
ОСОБЕННОСТИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА В FERULA TADSHIKORUM	Жамалова Дилафруз Неъматилла кизи, Мустафина Феруза Усмановна	117-118
К ЮБИЛЕЮ ЗАВЕДУЮЩЕГО ЛАБОРАТОРИЕЙ ФЛОРЫ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ЛАЗЬКОВА ГЕОРГИЯ АНАТОЛЬЕВИЧА		119-120



## №2 - ЭКОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЧВЫ НА НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЗАКАЗНИКА «УДЫЛЬ»	П.С. Ван, О.В. Куберская	122-126
МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НАСЕКОМЫХ	А.А. Абдыхалилова	127-130
ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ЮГА КЫРГЫЗСТАНА	У.А. Атабеков, А.Т. Сарымсакова, Кудайберди к., А. А. Алымкулова	131-134
МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	Н.Д. Грищенкова, А.В. Судник, И.П. Вознячук, А.В. Пугачевский	135-140
БИОГЕОХИМИЯ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ КЫРГЫЗСТАНА	Б.М. Дженбаев, Б.К. Калдыбаев, З.А. Джаманбаева, Б.Т. Жолболдиев, У.Ж. Кармышева	141-146
СКОВОДСТВО КАК ГЛАВНАЯ УГРОЗА СТАБИЛЬНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ RANODON SIBIRICUS (AMPHIBIA, NYNOBIIIDAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА ВИДА (КАЗАХСТАН)	Т.Н. Дуйсебаева, Д.В. Малахов	147-154
РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА ДИКОРАСТУЩИХ ТЮЛЬПАНОВ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА	А.А. Иващенко, А.Д. Теленова, А.К. Апушев З, Е.С. Чаликова	155-158
КАРТИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ И ОЦЕНКА МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА КУНГЕЙ АЛАТАУ	А. Ф. Исламгулова, Л. А. Димеева, К. Усен, В. Н. Пермитина, Р. Т. Искаков	159-163
ЭНДЕМИЧНЫЕ ВИДЫ РОДА GAGEA SALISB. (LILIACEAE) ВО ФЛОРЕ УЗБЕКИСТАНА	Г. Т. Курбаниязова, О. Т. Тургинов	163-167
РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ЖОНГАР-АЛАТАУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА	А.А. Курмантаева, Т.К. Касымханова	167-171

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ (ГПП) «САЛКЫН-ТОР» НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА	А.С. Кулиев, Б.Т. Акматакунова, Н.К. Уметалиева, С.К. Асанов, Э.А.Нуркасымова, Р.А. Токталиев, Н.А. Курманкожоев, У.Н. Исмаилов	172-175
ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ КЫРГЫЗСТАНА	А. Н. Остащенко	176-179
АВИФАУНА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА САРКЕНТ	А.С. Кулбаев, Б.М. Дженбаев, К.Ы. Стамалиев, А.М. Абдыкааров	180-187
ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАДНОГО ПАМИРА	А. А. Маматризохонов	187-190
СОСТОЯНИЕ ЛЕСА ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ г.УЛАН-БАТОР ПОСЛЕ ПОЖАРА	Д.Цэндсүрэн, Б.Удвал	190-196
ФАУНА ЦИКАДОВЫХ (AUCHENORRYNCHA) БОЛОТНО-ОКОЛОВОДНЫХ СТАЦИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КЫРГЫЗСТАНА	Ж.М. Челпакова	196-200
ПРАКТИКА СОХРАНЕНИЯ РЕДКИХ И НАХОДЯЩИХСЯ ПОД УГРОЗОЙ УНИЧТОЖЕНИЯ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИЗРАСТАНИЯ (IN SITU) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	И.П. Вознячук, Н.Д. Грищенкова, Н.Л. Вознячук	201-206
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	А. К. Рысбаева	206-213
КАСИЕВ КУБАНЫЧБЕК САПАШЕВИЧ 1957-2022 г.		214