



# ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

## КЫРГЫЗСТАНДЫН ТИРҮҮ ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ

2025

1

2

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

**ISSN 1694-6731**

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ТИРҮҮ  
ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ  
ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА**

**ИБ НАН КР**

**БИШКЕК**

**2025**

# КЫРГЫЗСТАНДЫН ТИРҮҮ ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА

**Главный редактор:** д.б.н., проф. Дженбаев Б.М.

**Зам. главного редактора:** д.б.н., проф. Карабекова Д.У.

**Ответственный секретарь:** к.б.н., Койчубекова Г.А.

Секретарь: д.б.н., Федорова С.Ж.

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

### **Редакционная коллегия:**

Акималиев Д.А., д.с./х.н., академик

Алымкулова А.А., д.б.н., доцент

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

Калдыбаев Б.К., д.б.н., профессор

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)

Ситбаева 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.

Шалпыков К.Т., д.б.н., профессор

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

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

### **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. Свидетельство о регистрации периодического издания (журнала) «Исследование живой природы Кыргызстана», №1434, от 18 июля 2008г. в Министерстве юстиции Кыргызской Республики.

Журнал издается с 1997 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА. – 2024. – № 1

#### ФЛОРА

Растительный покров на нарушенных землях вблизи села Каныш-Кыя, расположенного в Чаткальском районе Джалал-Абатской области	
А.К. Усупбаев, Т.К. Мамбетов .....	5–9
Естественные заросли <i>Artemisia dracunculus</i> (полынь эстрагон) в Суусамырской долине и её значение	
С.С. Кенжебаев, К.Т. Солпиева, Н.Р. Бурканов, Ормон Сапар уулу, Н.В. Арыстанова, И.С. Содомбеков .....	10–15
Хозяйственно ценные формы облепихи крушиновидной для использования при озеленении прибрежной зоны озера Иссык-Куль	
А.Т. Жумадылов, Н.К. Уметалиева, Ж.К. Ырыскул, Б.Б. Ашырова .....	16–21
Микромицеты государственного заповедника Сурма-Таш	
К.Д. Бавланкулова .....	22–29
Рост и развитие кизильников ( <i>Cotoneaster Medic.</i> ) в НИИ «Ботанический сад им. Э. Гареева» НАН КР при Президенте Кыргызской Республики	
Т.Б. Абдужунушева .....	30–35
Обнаружение хлоротической пятнистости листьев яблони в Кыргызстане	
Дж.Ш. Чакаев, Ж.К. Эгембердиева .....	36–40
Подбор участков на пригодность почв для лесовосстановления редин и прогалин в Северном Кыргызстане	
А.А. Тырготов, Л.И. Иванченко, Э. Абдилабек уулу .....	41–50
Подбор участков на пригодность почв для лесовосстановления редин и прогалин на территории государственного лесного фонда Южного Кыргызстана	
Л.И. Иванченко, А.А. Тырготов, Э. Абдилабек уулу .....	51–59
Новая ключевая ботаническая территория «Таужолы» в Заилийском Алатау	
А.В. Дубынин, В.Г. Эпиктетов, И.Ю. Селютина, П.А. Аджигильдяев .....	60–69
Засухоустойчивые древесные растения для озеленения г. Бишкек	
Г.В. Малосиева, Л.М. Андрейченко .....	70–76

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА. – 2025. – № 2

## ФАУНА

Гельминты грызунов Северного Кыргызстана С.А. Исакова, Д.У. Карабекова, А.Н. Осташенко .....	77–82
Современное состояние фаунистического комплекса иксодовых клещей ( <i>Ixodidae</i> ) урбосистемы г. Бишкек С.Ж. Федорова .....	83–90
Эктопаразиты обыкновенной полёвки ( <i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778) в Иссык-Кульской котловине А.М. Юлдашева .....	91–94
Питание ушастой совы <i>Asio otus</i> (токой үкүсү) на дневках в Ботаническом саду НАН КР в г. Бишкек С. Сагымбаев, Э.Ш. Касыбеков, А.А. Алымкулова, С.К. Аманалиева .....	95–108
Центральноазиатская лягушка ( <i>Rana asiatica</i> ) в Иссык-Кульской области: опыт переселения и проблемы сохранения вида А.Т. Давлетбаков, А.Н. Осташенко, Т.Ж. Жекшенбаев, А. Бердибекова .....	109–117

---

## ЭКОЛОГИЯ

Фтор в водах и донных отложениях реки Кок-Арт Сузакского района Г.М. Ирисова, Б.М. Дженбаев, Е.В. Шабанова, З.А. Джаманбаева .....	118–125
Содержание олова в почвенно-растительном покрове восточной части Иссык-Кульской области Б.К. Калдыбаев, Т.К. Арбаев .....	126–133

---

## ФЛОРА

ГОРНО-СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ ЮЖНОГО СКЛОНА УРОЧИЩА ДЖЕЛАНДЫ И ПУТИ ИХ ОСВОЕНИЯ Л.И. Иванченко, М.К. Ражапбаев, Абдилабек у. Элдияр.....	134–145
--	---------

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ НА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ВБЛИЗИ СЕЛА КАНЫШ-КЫЯ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЧАТКАЛЬСКОМ РАЙОНЕ, ДЖАЛАЛ-АБАТСКОЙ ОБЛАСТИ

*A.K. Усупбаев<sup>1</sup>, Т.К. Мамбетов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Институт биологии НАН КР, Кыргызстан, Бишкек*

<sup>2</sup>*Кыргызский Национальный Университет им. Ж. Баласагына Кыргызстан, Бишкек*

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты полевой оценки текущего состояния растительного покрова на нарушенных территориях вблизи села Каныш-Кыя, расположенного в Чаткальском районе, Джалал-Абатской области, в осенний период 2024 года. Проведено всестороннее геоботаническое исследование данного участка с целью анализа состояния растительных сообществ и выработки рекомендаций для восстановления поврежденной растительности.

**Ключевые слова:** восстановление, выращивание, деградация, Каныш-Кыя, растительность.

[adilet.usupbaev@mail.ru](mailto:adilet.usupbaev@mail.ru), [mambetov84@gmail.com](mailto:mambetov84@gmail.com)

## ЖАЛАЛ-АБАД ОБЛУСУНУН ЧАТКАЛ РАЙОНУНДА КАНЫШ-КЫЯ АЙЫЛЫНЫН ЖАНЫНДАГЫ ЖАЙГАШКАН БУЗУЛГАН ЖЕРЛЕРДИН ӨСҮМДҮК КАТМАРЫ

*A.K. Усупбаев<sup>1</sup>, Т.К. Мамбетов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Биология Институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан*

<sup>2</sup>*Ж. Баласагын атындагы Кыргыз Улуттук Университети, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Бул макалада 2024-жылдын күз айларында Жалал-Абад облусунун Чаткал районундагы Каныш-Кыя айылына жакын бузулган жерлердеги өсүмдүктөрдүн учурдагы абалына баалоо жыйынтыктары берилген. Өсүмдүктөрдүн топторунун абалын талдоо жана жабыркаган өсүмдүктөрдү кайра калыбына келтирүү боюнча сунуштарды иштеп чыгуу үчүн бул аймакка комплекстүү геоботаникалык изилдөө жүргүзүлгөн.

**Негизги сөздөр:** калыбына келтирүү, өстүрүү, деградация, Каныш-Кыя, өсүмдүктөр

## VEGETATION COVER ON DISTURBED LANDS NEAR THE VILLAGE OF KANYSH-KIYA, LOCATED IN THE CHATKAL DISTRICT, JALAL-ABAD REGION

*<sup>1</sup>A. Usupbaev, <sup>2</sup>T. Mambetov*

<sup>1</sup>*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** This article presents the findings of a field-based assessment of vegetation dynamics in anthropogenically disturbed areas in the vicinity of the village of Kanysh-Kiya, Chatkal district, Jalal-Abad region, conducted in autumn 2024. A comprehensive geobotanical survey was carried out to evaluate the current composition, structure, and ecological condition of plant communities. The study further provides scientifically grounded recommendations for the restoration and rehabilitation of degraded vegetation cover within the study area.

**Key words:** restoration, cultivation, degradation, Kanysh-Kiya, vegetation cover

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования послужил растительный покров на нарушенных территориях вблизи села Каныш-Кыя, расположенного в Чаткальском районе, Джалаал-Абадской области. Данная территория занимает часть Чаткальской долины, входящей в состав Западного Тянь-Шаня [1]. Во время полевых работ путем детально-маршрутного обследования территорий производилась инвентаризация флоры по всем типам растительности. Определение видового состава флоры осуществлялось непосредственно на месте, в полевых условиях. Виды растений, которые не удалось идентифицировать на месте, были собраны для гербария, а их определение проводилось в лабораторных условиях. Обработка собранного материала проводилась в лаборатории Геоботаники и ООПТ Института Биологии НАН КР. При определении видового состава растений и их названий, а также для выделения экологических элементов растительности, были использованы следующие литературные источники: «Флора СССР», тт. I – XXX [2], «Флора Киргизской ССР» тт. I – XI [3], «Определитель растений Средней Азии» тт. I – X [4], Камелин [5], Лазьков, Султанова [6].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате действия реки Чаткал образовался овраг площадью около 2 га, возле села Каныш-Кыя Чаткальского района, Джалаал-Абадской области. Создается реальная угроза для расположенных вблизи оврага – главной трассы, домов и линий электропередач (см. фото 1). Чтобы остановить рост оврага, силами АО Каныш-Кыя было изменено русло реки. В настоящее время требуется провести укрепления берегов и старое русло защитными лесными насаждениями, отдавая предпочтение в озеленении аборигенным видам растений.

Для озеленения данной территории необходимо использовать привозную почву, так как местный грунт не подходит для выращивания растений. Для покрытия одного гектара потребуется около 750 тонн плодородного слоя (толщиной 30 см).

Учитывая масштабные работы по расширению дороги Ала-Бука–Талас в Чаткальской долине и интенсивную горнодобывающую деятельность в бассейне реки Чаткал, приводящую к снятию плодородного слоя, возникает важный вопрос: как можно использовать эту почву, чтобы избежать её потери? Применение её в озеленении представляется оптимальным решением, поскольку длительное хранение приводит к деградации её ценных свойств.



Фото 1. Овраг, возле с. Каныш-Кыя

Растительный покров вблизи пилотной территории «Чаткал–Каныш-Кыя» образуют: пойменные леса, кустарники, заливные луга и петрофиты.

Таблица 1. Видовой состав и жизненные формы растительности

Латинский	Кыргызча	Русский
SALICACEAE	ТАЛДАРДАН	ИВОВЫЕ
<i>Salix linearifolia</i> E.Wolf	Ичке жалбырактуу тал	Ива линейнолистная
<i>Populus talassica</i> Kom.	Талас тереги	Тополь таласский
ELAEAGNACEAE	ЖИЙДЕЛЕРДЕН	ЛОХОВЫЕ
<i>Hippophae turkestanica</i> (Rousi) Tzvelev	Түркстан чычырканагы	Облепиха туркестанская
ROSACEAE	РОЗА ГҮЛДҮҮЛӨРДӨН	РОЗОЦВЕТНЫЕ
<i>Rosa beggeriana</i> Schrenk	Беггер ит муруну	Шиповник Беггера
<i>Crataegus chlorocarpa</i> Lenné et C.Koch	Сары мөмөлүү долоно	Боярышник желтоплодный
TAMARICACEAE	ЖЫЛГЫНДАР	ТАМАРИКСОВЫЕ
<i>Myricaria squamosa</i> Desv.	Түрпүчөлүү балгын	Мирикария чешуйчатая
POACEAE	ДАН ӨСҮМДҮКТӨРДӨН	МЯТЛИКОВЫЕ
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Hall. f.) Koel.	Жалган камыш сымал сүйсөн	Вейник ложнотростниковый



Фото 2. Пойменные леса



Фото 3. Кустарники



Фото 4. Культурная пшеница

Рекультивация любого участка всегда связана с подбором растений для озеленения. Согласно Закона КР «Об охране окружающей среды», Статья 21: Охрана окружающей среды от неконтролируемого и вредного биологического воздействия. «... Запрещается применение и разведение биологических объектов, не свойственных природе соответствующего региона, а также полученных искусственным путем, без размножения и проникновения искусственно созданного генетического материала в естественные сообщества» [2]. Для Чаткальской долины основными характеристиками являются его географическое положение в том числе зимостойкость, морозостойкость, засухоустойчивость и высота над уровнем моря. В качестве посадочного материала, в дополнение к аборигенным видам, указанным в таблице 1, рекомендуется использование культивируемых растений, произведенных в данном регионе. Рекомендуемые виды включают: деревья (например, ива, тополь, боярышник), кустарники (например, облепиха, шиповник, барбарис) и травы (например, клевер, эспарцет, мятылик, ежа, синяк).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для восстановления нарушенных земель в районе села Каныш-Кыя (Чаткальский район, Джалал-Абатская область) были обнаружены следующие виды растений, пригодные для рекультивации: деревья (*Salix linearifolia*, *Populus talassica*, *Crataegus chlorocarpa*), кустарники (*Hippophae turkestanica*, *Rosa beggeriana*, *Myricaria squamosa*) и травы (*Calamagrostis pseudophragmites*). Для посадки, помимо местных видов, целесообразно применять растения, выращенные в пределах рассматриваемого региона.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа стала возможной благодаря финансовой поддержке ОФ «САМР Ала-Тоо».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Киргизской ССР [Текст] / гл. ред. М. М. Адышев. – М.: ГУКК, 1987. – Т. 1: Природные условия и ресурсы. – 157 с.
2. Закон Кыргызской Республики от 20 июня 2001 года №53 «Об охране и использовании растительного мира».
3. Камелин, Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии [Текст] / Р. В. Камелин. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
4. Лазьков, Г. А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения [Текст] / Г. А. Лазьков, Б. А. Султанова – Бишкек: Нац. АН Кырг. Респ., 2014. –126 с.
5. Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры [Текст] / О. Н. Бондаренко, А. И. Введенский, С. С. Ковалевская [и др.]. – Ташкент: Фан, 1968-2015. – Т. 1-11.
6. Флора СССР [Текст] / гл. ред. В. Л. Комаров; Ботан. ин-т АН СССР. – М.; Л.: АН СССР, – тт. I – XXX, 1934-1964.
7. Флора Киргизской ССР [Текст]: определитель растений КиргССР / науч. ред. Б. К. Шишкян; Кирг. фил. АН СССР, биол. ин-т, лаб. систематики высш. растений. – Фрунзе: Кир ФАН СССР, – тт. I–XI. – 1950-1965.

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАРОСЛИ *ARTEMISIA DRACUNCULUS* (ПОЛЫНЬ ЭСТРАГОН) В СУУСАМЫРСКОЙ ДОЛИНЕ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

*С.С. Кенжебаев<sup>1</sup>, К.Т. Солпиева<sup>2</sup>, Н.Р. Бурканов<sup>3</sup>, Н.В. А Сапар уулу Ормон<sup>4</sup>,  
Н.В. Арыстанова<sup>5</sup>, И.С. Содомбеков<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup> КНУ им. Ж. Баласагына, Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup> Институт химии и фитотехнологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>4</sup> ОСОО «Тестогрант», Бишкек, Кыргызстан

<sup>5</sup> ИП «Арыстанова», Бишкек, Кыргызстан

**Аннотация.** Исследование естественных растительных сообществ *Artemisia dracunculus* показывают, о широком распространении в изучаемом районе. Описаны геоботаническая и экологическая характеристика, химический состав и лекарственные свойства.

**Ключевые слова:** растительные сообщества, пастбищные угодья, лекарственные свойства, деградация, экологический фактор, флористический состав, выпас скота, сукцессии.

## СУУСАМЫР ӨРӨӨНҮНДӨГҮ *ARTEMISIA DRACUNCULUS* (ШЫРАЛЖЫН) ТАБИГҮЙ ӨСҮШҮ ЖАНА АНЫ МААНИСИ.

*С.С. Кенжебаев<sup>1</sup>, К.Т. Солпиева<sup>2</sup>, Н.Р. Бурканов<sup>3</sup>, Сапар уулу Ормон<sup>4</sup>,  
Н.В. Арыстанова<sup>5</sup>, И.С. Содомбеков<sup>3</sup>.*

<sup>1</sup> Биология Институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup> Ж. Баласагын атындағы КМУ, Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup> Химия жсана фитотехнология Институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>4</sup> ОСОО «Тестогрант», Бишкек, Кыргызстан

<sup>5</sup> ЖИ «Арыстанова», Бишкек, Кыргызстан

**Аннотация.** Табигүй *Artemisia dracunculus* өсүмдүктөрүнүн жамааттарын изилдөө анын изилдөө аймагында кенири таралышын көрсөттөт. Геоботаникалық жана экологиялық мүнөздөмөлөрү, химиялық курамы, дарылық касиеттери баяндалат.

**Негизги сөздөр:** өсүмдүктөрдүн жамааттары, жайылтар, дарылық касиеттери, бузулушу, экологиялық факторлор, флористикалық курамы, жайыл, сукцессия.

## NATURAL THICKET OF *ARTEMISIA DRACUNCULUS* IN THE SUUSAMIR VALLEY AND ITS SIGNIFICANCE

*S. Kenzhebaev<sup>1</sup>, K. Solpieveva<sup>2</sup>, N.Burkanov<sup>3</sup>, Sapar uulu Ormon<sup>4</sup>, N.Arystanova<sup>5</sup>, I.Sodombekov<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Institute of Biology NAS K, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>2</sup> KNU named after. J. Balasagyna, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>3</sup> Institute of Chemistry and Phytotechnology, NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>4</sup> LLC «Testogram», Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>5</sup> IE «Arystanova», Bishkek, Kyrgyzstan

[kenzhebaev@list.ru](mailto:kenzhebaev@list.ru); [solpievakereez@gmail.com](mailto:solpievakereez@gmail.com); [Dauletkalybaev@mail.ru](mailto:Dauletkalybaev@mail.ru); [990-sodombekov-  
ishenbaj@mail.ru](mailto:990-sodombekov-ishenbaj@mail.ru).

**Abstract.** A study of natural *Artemisia dracunculus* plant communities demonstrates its widespread distribution in the study area. Geobotanical and ecological characteristics, chemical composition, and medicinal properties are described.

**Key words:** plant communities, pastures, medicinal properties, degradation, environmental factors, floristic composition, grazing, successions.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Ежегодное увеличение численности скота и бессистемный выпас привели к деградации пастбищных угодий. Сукцессионные изменения растительности под влиянием антропогенного фактора привели к худшению кормовой базы, т.е. ценные кормовые травы при многократном стравливании постепенно выпадают из травостоя, а взамен появляются непоедаемые виды растений, однако многие из них, являются ценными источниками лекарственного, медоносного и пищевого сырья.

*Artemisia dracunculus* (L.) в пастбищных угодьях Кыргызстана является одним из плохо поедаемых, но устойчивым на перевыпас скота растением и индикатором сукцессионных изменений (рис. 1).



Рисунок 1 – *Artemisia dracunculus* (полынь эстрагон)

Формация полыни эстрагон – конечная ступень деградации степных и лугостепных пастбищ Кыргызстана[1].

Эстрагоновая лугостепь является устойчивым растительным сообществом только на период, пока действует бессистемный выпас. С прекращением его и сменой режима использования (скашивание) эстрагоновые сообщества утрачивают устойчивость [2].

Как известно, главным критерием процесса сукцессии является исчезновение или появление новых видов растений, а следовательно, изменения их сообществ под воздействием каких либо каких-либо экологических факторов [3].

Однако, многие непоедаемые растения являются ценными лекарственными и пищевыми источниками, поэтому рациональное использование фиторесурсов без экологического ущерба, является главным приоритетом сохранения биоразнообразия, а также вкладом в экономический сектор страны.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район исследования – Суусамырская долина представляет собой одну из крупных внутригорных котловин Внутреннего Тянь-Шаня. На севере и северо-западе она обрамлена хребтами: Кыргызским и Таласским, на юге и юго-востоке – Суусамырским и Джумгальским (рис.2.)

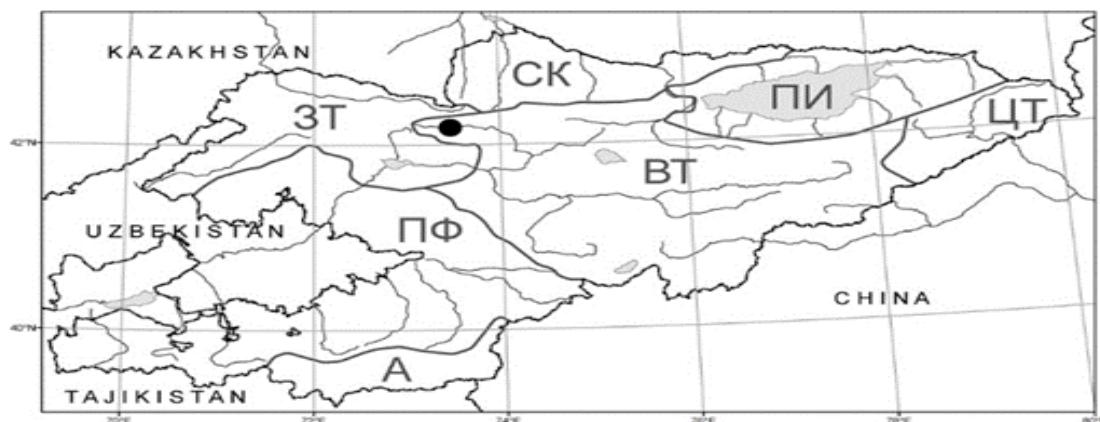


Рисунок 2 – Расположение Суусамырской долины на территории Кыргызстана

Согласно геоботаническому районированию Кыргызстана, Суусамырская долина относится к Внутреннему Тянь-Шаню, Суусамырскому геоботаническому району. [4].

Почвенный покров дна котловины представлен суглинистыми светло- и темно-каштановыми почвами, на которых распространены, в основном, типчаково-полынные, ковыльно-типчаковые степи и злаково-разнотравные луговые степи. [5].

Климат Суусамырской долины резко континентальный характеризуется большими суточными и годовыми амплитудами температур и недостаточным атмосферным увлажнением. По данным метеорологической станции «Суусамыр» (высота - 2095 м над ур.м.), средняя температура января доходит до  $-20^{\circ}\text{C}$ , в июле  $+13,2^{\circ}\text{C}$ . Температура ниже нуля держится около шести месяцев. Здесь выпадает 365 мм осадков, из них за вегетационный сезон-около 190 мм, с максимумом в весенне-раннелетний период. Вторая половина лета и осень засушливая.

Вегетационный период, то есть количество дней со среднесуточной температурой выше +5 градусов, продолжается в Суусамырской котловине с конца апреля по сентябрь. [6].

При определении флористического состава изучаемых видов растений, использовали Кадастр флоры Кыргызстана [7], Шкалу Друде по Быкову [8].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Целью исследования являлось определение флористического состава растительного сообщества из *Artemisia dracunculus*, характеристика геоботанических и экологических особенностей, а также лекарственных и полезных свойств.

В ходе экспедиции выявлены естественные заросли формации *Artemisia dracunculus*, особенно в центральной и западной части Суусамырской долины.

Нами рассмотрен один из стационарных участков, находящийся в центральной части изучаемого района на высоте 2362 м. над ур.м. Координаты – 42°15' 17,8" с.ш., 073°45'27,8" в.д.

Данное сообщество изучено по шкале Друде из ассоциаций *Festuca valesiaca* + *Artemisia dracunculus* (таблица 1), на степном растительном фитоценозе представленном 14-видами растений – ксерофитов. Проективное покрытие некравномерное и составляет 60-80% травостоя. Эдификатором выступает *Artemisia dracunculus*, субэдификатором – *Festuca valesiaca*. Следует отметить, что *Festuca valesiaca*, несмотря на перевыпас и вытаптывание, остается в травостое, но без генеративных органов вследствие поедаемости скотом.

Таблица 1 – Обилие по шкале Друде сообщества *Festuca valesiaca* + *Artemisia dracunculus*

Виды растений	Шкала Друде	Фазы вегетации	Ярус
<i>Artemisia dracunculus</i> (L.)	Сор3	Цветение	I
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin ( <i>F. sulcata</i> (Hack.) Nym., <i>F. kryloviana</i> auct. non Reverd.)	Сор1	Цветение	III
<i>Carex songorica</i> (Kar. et Kir.)	Sp	Цветение	III
<i>Eremostachys isochila</i> (Pazij et Vved.)	Sp	Плодоношение	II
<i>Eremurus fuscus</i> (O. Fedtsch.) Vved.	Sol	Цветение	I
<i>Inula rhizocephala</i> (Schrenk.)	Sol	Цветение	III
<i>Galium verum</i> (L.)	Sp	Цветение	I
<i>Stipa capillata</i> (L.)	Sp	Бутонизация	II
<i>Geranium saxatile</i> (Kar. et Kir. (G. meeboldii Briq., G. ferganense Bobrov.)	Sp	Цветение	II
<i>Potentilla moorcroftii</i> (Wall. ex Lehm.)	Sp	Цветение	III
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam. ( <i>Z. brevicalyx</i> auct. non Juz.)	Sp	Конец цветения, начало плодоношения	II
<i>Linaria transiliensis</i> (Kuprian.)	Un	Бутонизация	II
<i>Thymus marschallianus</i> (Willd.)	Sol	Цветение	III

<i>Taraxacum sp</i>	Sol	Плодоношение	III
---------------------	-----	--------------	-----

Как видно из таблицы, многие растения являются непоедаемыми или плохо поедаемыми, по кормовой ценности, однако имеют лекарственное значение. Вероятно, исчезновение или уменьшение многих ценных кормовых трав, особенно из представителей семейства Leguminosae (L.), является показателем деградированного пастбищного угодья.

По химическому составу *Artemisia dracunculus* в надземной части содержит эфирные масла до 3,1 %, в их составе эстрагол, капиллен, бензилдиацитилен, оцимен, лирналоол и др. Эфирное масло используется в консервной, мясоперерабатывающей отраслях. Также содержит алкалоиды, флавоноиды, кумарины, стероиды. По лекарственным свойствам в народной медицине применяют: в Азербайджане сок – для укрепления десен; в Казахстане - при экземе, чесотке и ожогах; в Тибетской медицине – при туберкулезе, пневмонии, бронхитах; в Болгарии - при ревматизме и радикулите. Культивируется во многих странах Западной Европы, Азии и Северной Америки. В Венгрии при опытном выращивании урожайность достигает 100-120 ц /га. [9].

## ВЫВОДЫ

Таким образом, исследование естественных зарослей *Artemisia dracunculus* показывает, что бессистемный выпас на пастбищных угодьях в степных фитоценозов, Суусамырской долине по - видимому, приводит, к возобновлению *Artemisia dracunculus* и выпадению ценных кормовых поедаемых видов растений, тем самым приводя к постепенной смене растительного покрова. *Festuca valesiaca* оказался устойчивым, но бессистемный выпас и вытаптывание скотом, может привести к исчезновению с возобновлением непоедаемых растений, следовательно, сукцессионным изменениям.

С другой стороны, рациональное использование *Artemisia dracunculus* в качестве лекарственного и пищевого сырья, может оказать существенную пользу для местного населения и экономического развития КР при мониторинге.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нургазиев Р.З., Ажибеков А.С., Айтматов М.Б и др. Основы управления и использования пастбищ. Учебник. Министерство образования и науки КР КНАУ им. К.И. Скрябина. ЦБР. – Бишкек, 2019. –736 с.
2. Кудрявцева Н.В. Эстрагоновые сообщества на севере Киргизии. Устойчивость травяных экосистем, к антропогенным воздействиям. Тезисы докладов совещания. – Фрунзе, 1990. – 27-28 с.
3. Кенжебаев С.С. Доминанты высокотравных лугов урочища Каркыра Восточного Приисыкулья (продуктивность и эколого-биохимические особенности). Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Специальность – ботаника. – Бишкек, 2013. – 132 с.

4. Головкова А.Г. Геоботаническое районирование Центрального Тянь-Шаня. – Фрунзе, 1962. –138 с.
5. Ионов Р.Н. Биология сеяных трав в урочище Суусамыр Центрального Тянь-Шаня. Автореф. дисс. ....канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1960. –18 с.
6. Шарашова В.С. Структура и ритмика травостоев мелкодерновинных степей и лугостепей Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим., 1967. – 306 с
7. Лазьков Г.А., Султанова Б.А. Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. – Бишкек, 2014. –125с.
8. Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1957. –382 с.
9. Маркова Л.П, Беленовская, Бакина Л.А. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae. –Санкт-Петербург, 1993. –Т-VII. – С.43-45.

## ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ФОРМЫ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ОЗЕЛЕНЕНИИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ

*А.Т. Жумадылов, Н.К. Уметалиева, Жумагул к. Ырыскул, Б.Б. Аширова*

*Научно-производственный центр леса им. П.А. Гана НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье рассматривается значение озеленения вокруг озера Иссык-Куль с использованием древесно-кустарниковых пород, особенно облепихи крушиновидной. Облепиха выполняет защитные, почвозащитные и средообразующие функции, а также служит кормовой базой для птиц. Плоды облепихи обладают высокой витаминной активностью и содержат биологически активные вещества. Исследование выявило перспективные формы облепихи для создания промышленных плантаций и восстановления естественных зарослей. Предлагается использовать комбинированную прививку для улучшения качества плодов.

**Ключевые слова:** озеленение, хозяйствственно-ценные формы, витаминная активность облепихи.

*[akylzhuma@mail.ru](mailto:akylzhuma@mail.ru); [rysgulya@gmail.com](mailto:rysgulya@gmail.com); [Kimsanbaeva63@mail.ru](mailto:Kimsanbaeva63@mail.ru);*  
*[beginjan.ashyrova@gmail.com](mailto:beginjan.ashyrova@gmail.com);*

## ЫСЫК-КӨЛДҮН ЖЭЭКТЕРИН ЖАШЫЛДЫРУУДА ПАЙДАЛАНУУ ҮЧҮН ЧЫЧЫРКАНАКТЫН ЧАРБАЧЫЛЫК ЖАКТАН БААЛУУ ФОРМАЛАРЫ

*А.Т. Жумадылов, Н.К. Уметалиева, Жумагул к. Ырыскул, Б.Б. Аширова*

*КР УИАнын П.А. Ган атындагы илимий өндүрүш токой борбору, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада Ысык-Көлдүн айланасын бак-дарак жана бадалдар менен жашылданыруунун мааниси, айрыкча чычырканак (*Hippophae rhamnoides*) жөнүндө сез кылынат. Чычырканак топуракты коргоочу катары экологиялык функцияларды аткарат, ошондой эле ал қүштөр үчүн азық базасы болуп саналат. Чычырканак мөмөсү витаминдик активдүүлүгү жогору жана биологиялык активдүү заттарды камтыйт. Изилдөө өнөр жай плантацияларын түзүү жана табигый бадалдарды калыбына келтируү үчүн келечектүү чычырканак формаларын аныктады. Мөмө сапатын жакшыртуу үчүн айкалыштырылган кыйыштыруу ыкмасын колдонуу сунушталат.

**Негизги сөздөр:** жашылданыруу, чычырканактын чарбалык баалуу формалары, витаминдик активдүүлүгү.

## ECONOMICALLY VALUABLE FORMS OF SEA BUCKTHORN FOR USE IN GREENING THE COASTAL ZONE OF LAKE ISSYK-KUL

**A.T. Zhumadylov, N.K. Umetalieva, Zhumagul k.Yrysgul, B.B. Ashyrova**

*P.A. Gan Research and Production Center for Forestry of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** The article discusses the importance of landscaping around Lake Issyk-Kul using tree and shrub species, especially sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). Sea buckthorn performs protective, soil-protecting, and environmental functions, and also serves as a food base for birds. Sea buckthorn fruits have high vitamin activity and contain biologically active substances. The study identified promising forms of sea buckthorn for creating industrial plantations and restoring natural thickets. It is proposed to use combined grafting to improve fruit quality.

**Key words:** Landscaping, economically valuable forms, and vitamin activity of sea buckthorn.

Озеленение вокруг озера Иссык-Куль в настоящее время приобретает важное значение и неразрывно связано с использованием разнообразного ассортимента древесно-кустарниковых пород. Эстетические и санитарно-гигиенические качества применяемых древесно-кустарниковых пород обуславливаются декоративными и техническими свойствами высаживаемых растений. Основной ассортимент древесно-кустарниковых растений из местных пород представляет облепиха. Для создания промышленных плантаций и восстановления деградированных естественных зарослей надо применять из местных хозяйствственно-ценных форм облепихи, которые естественно приспособились к экологическим условиям данного региона.

Облепиха здесь в основном играет защитную роль. Высокие лесомелиоративные свойства облепихи – способность давать корневые отпрыски, поселяясь на свежих песчаных и каменистых почвах, благополучно переносить частичное оголение корневой системы, наличие азотфиксацирующих клубеньков – позволяют использовать ее в качестве полезащитных полос и насаждений вдоль каналов, рек, по берегам водохранилищ, озер, железнодорожных насыпей, горных склонов, овражно-балочных систем, при рекультивации земель, вышедших из промышленного пользования.

Произрастающие в Иссык-Кульской области естественные заросли облепихи представляют собой небольшие деревья или крупные кустарники с острыми колючками, занимающие значительную территорию, выполняющие почвозащитную, водорегулирующую и средообразующую роль. Кроме этого, заросли облепихи являются местом гнездования перелетных птиц и фазанов и являются их кормовой базой.

Облепиха среди полезных и лекарственных растений занимает важное место. Как указывают А.А. Алтымышев и О.И. Горелкина [1], ценность плодов облепихи, как сырья для получения лечебных препаратов и витаминных пищевых продуктов, обусловлена богатством и разнообразием входящих в её состав биологически активных веществ

Плоды Иссык-Кульской облепихи отличаются высокой С- витаминной активностью, повышенным содержанием биоактивных полифенолов [2, 3, 4]. Все части растения содержат облепиховое масло близкое по своему составу. В мякоти плодов наличие масла 8,5–12%, каротиноидов – 460 мг %, кислотное число 6,7 мг КОН/г, в семенах – соответственно 16 %, 31,5 мг%, 12 мг КОН/г. В коре корней содержится 3 % масла, 328 мг% коротиноидов, кислотное число составляет 8,6 мг КОН/г. В сухом жоме содержится водорастворимых сахаров – 2,82 %,

органических кислот – 2,98, пектиновых веществ – 0,36 %, масла – 18–22 %, каротиноидов – 40 мг%, витамина С – 45 мг%. В листьях облепихи обнаружены до 370 мг% аскорбиновой кислоты, дубильных веществ до 8 % [4].

Кроме того, она является и декоративным растением. Сильное колоритное воздействие оказывают цветовая гамма окраски плодов и может послужить основным посадочным материалом при озеленении вокруг озера Иссык-Куль.

Как показали исследования, естественные запасы облепихи из-за низкой продуктивности, отдаленности участков друг от друга и изреженности кустов не могут обеспечить потребности республики в плодах облепихи в промышленном масштабе. Поэтому она заслуживает самого пристального внимания в разработке комплексных мероприятий для их сохранения, восстановления и создания промышленных плантаций, и использования населением как плодово-ягодную культуру.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Облепиховые заросли Иссык-Кульской котловины состоят из множества популяций, изолированных друг от друга. Формообразованию в естественных условиях способствует сильно рассеченный рельеф местности, вертикальная зональность, климатические условия, почвообразовательный процесс и экологические факторы данного региона.

На пробных площадях проводилось изучение состояния древесно-кустарникового насаждения, динамика изменений под влиянием экологических и антропогенных факторов. Отмечалось происхождение (семенное или вегетативное), проводилось измерение высоты, диаметра стволика, кроны. Форма плодов, размеры, цвет, характер поверхности, вкус и консистенция мякоти.

При отборе хозяйствственно-ценных форм облепихи основное внимание обращали на выявление беззаключковых, слабооключенных форм, а также имеющие декоративные формы.

№ фор- мы	Размеры плодов, мм		Форма	Окраска	Длина плодоножки, мм	Средние таксационные показатели			
	длина	ширина				A лет	H м	D см	D <sub>к</sub> р м
Долина р. Тюп, урочища Чонбет									
1,2	10,26±0,1 2	9,06±0, 08	Овальная	Оранжевая	3,3	12	2,6	7,3	1,8
1,3	9,74±0,14	8,88±0, 11	Овальная	Желто- оранжевая	2,7	7	4,1	7,8	1,9
1,4	10,10±0,1 2	9,06±0, 13	Овальная	Оранжево- красная	3,3	10	3,9	6,4	2,5
Долина р. Тюп, урочища Сарытологой									
2,5	8,04±0,1 3	7,16±0, 07	Овальная	Золотисто- желтая	4,2	8	3,4	5,3	2,1
2,8	8,34±0,1 2	7,02±0, 07	Овальная	Золотисто- желтая	4,2	11	2,7	8,7	1,7
Долина р. Тюп, урочища Санташ, нижний									
4/7	8,96±0,1 1	8,48±0, 14	Яйцевидна- я	Желто- оранжевая	4,6	10	3,2	8,7	1,6
4/8	9,02±0,1 2	8,83±0, 11	Яйцевидна- я	Оранжевая	3,8	13	4,1	9,8	2,5
4/9	9,20±0,1 2	8,50±0, 08	Яйцевидна- я	Серовато- желтая	4,6	13	4,7	12	2,9
4/10	9,22±0,0 8	8,51±0, 07	Яйцевидна- я	Золотисто- желтая	3,9	9	4,8	7,3	1,3
Побережье оз. Иссык-Куль, Николаевка									
7/1	7,48±0,0 7	6,52±0, 06	Цилиндри- ческая	Красновато- желтая	4,2	10	4,0	7,3	2,2
7/2	7,72±0,0 7	6,66±0, 05	Округлая	Красновато- желтая	4,3	12	5,5	9,0	2,1
9/1	8,26±0,0 7	7,20±0, 07	»	Оранжево- желтая	4,2	9	3,7	6,2	2,3
9/2	8,40±0,0 7	7,34±0, 08	Овальная	Оранжево- желтая	4,7	7	2,8	4,7	1,4
Долина р. Каракол, пойма									
10/1	7,98±0,0 6	7,12±0, 05	Округлая	Оранжевая	4,0	8	3,0	5,1	1,5
10/2	7,46±0,0 5	7,14±0, 05	Овальная	Оранжево- желтая	4,0	7	2,5	9,0	1,4
10/3	7,66±0,1 1	7,20±0, 08	»	Оранжевая	3,0	13	3,0	20	3,2
Побережье оз. Иссык-Куль, участок Кичи-Орукту 19									
12/1	8,08±0,0 8	7,18±0, 10	Овальная	Золотисто- желтая	5,1	11	2,7	9,5	1,7

Долина р. Жыргалан, курорт Жыргалан									
18/1	8,84±0,0 6	7,70±0 ,06	Округлая	Оранжево- желтая	3,9	<b>10</b>	<b>2,2</b>	<b>12</b>	<b>1,5</b>
18/2	8,26±0,0 9	7,08±0 ,04	Округлая	Оранжевая	4,1	<b>9</b>	<b>2,6</b>	<b>9,0</b>	<b>1,5</b>
19/1	7,44±0,1 6	7,78±0 ,12	Округлая	Оранжево- желтая	3,2	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>8,5</b>	<b>1,0</b>
19,2	7,00±0,0 7	6,94±0 ,08	Округлая	Оранжевая	4,6	<b>10</b>	<b>3,0</b>	<b>7,4</b>	<b>1,5</b>

демонстрирует комплексный анализ морфологических характеристик плодов, собранных в различных географических локациях, включая долины рек Тюп, Каракол, Жыргалан и побережье озера Иссык-Куль. Наблюдается вариативность размеров плодов, формы, окраски и длины плодоножки в зависимости от местоположения. Размеры плодов, в частности, длина и ширина, колеблются в пределах от 7,00 мм до 10,26 мм и от 6,52 мм до 9,06 мм соответственно. Форма плодов преимущественно овальная или округлая, но встречаются также яйцевидные и цилиндрические формы. Окраска плодов варьируется от золотисто-желтой и желто-оранжевой до оранжевой и оранжево-красной, с редкими вкраплениями серовато-желтого и красновато-желтого оттенков. Длина плодоножки также демонстрирует разброс значений, находясь в диапазоне от 2,7 мм до 5,1 мм.

Средние таксационные показатели (возраст, высота, диаметр ствола) также различаются в зависимости от местоположения. Возраст (A) варьируется от 7 до 13 лет, высота (H) – от 2,2 м до 5,5 м, диаметр ствола (D) – от 4,7 см до 20 см, а диаметр кроны (Dкр) – от 1,0 м до 3,2 м.

Наиболее крупные плоды (по длине) обнаружены в долине реки Тюп (урочища Чонбет), а также в урочище Санташ, нижний. В то же время, наименьшие плоды зафиксированы на побережье озера Иссык-Куль, в Николаевке. Обращает на себя внимание разнообразие форм плодов в пределах одной локации, например, на побережье озера Иссык-Куль встречаются как цилиндрические, так и округлые формы.

Анализ таблицы позволяет сделать вывод о существенном влиянии географических и экологических факторов на морфологические характеристики и таксационные показатели исследуемых объектов. Дальнейшие исследования, включающие анализ генетического материала и более детальное изучение почвенных и климатических условий, могут пролить свет на механизмы, лежащие в основе наблюдаемой вариативности.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, проведенные исследования выявили перспективные формы облепихи крушиновидной, произрастающей в различных экологических условиях Иссык-Кульской области. Отобранные формы отличаются не только морфологическими характеристиками плодов, но и высокой адаптивностью к местным условиям, что делает их ценным материалом для дальнейшей селекционной работы и использования в озеленении. Наиболее перспективными являются формы с крупными плодами, без колючек или со слабым оключиванием, а также декоративные формы с привлекательной окраской плодов.

Использование комбинированной прививки, предложенное для дальнейшего улучшения характеристик облепихи, представляет собой инновационный подход к выращиванию этой культуры. Совмещение мужских и женских особей на одном растении позволит оптимизировать процесс опыления, повысить урожайность и улучшить качество плодов. Этот метод также может способствовать экономии места на участке и предотвратить излишнее распространение поросли, что особенно важно при создании промышленных плантаций.

Внедрение отобранных хозяйствственно-ценных форм облепихи в озеленение вокруг озера Иссык-Куль будет способствовать не только улучшению эстетического вида территории, но и укреплению экологической устойчивости региона. Облепиха, благодаря своим почвозащитным, водорегулирующим и средообразующим свойствам, будет способствовать предотвращению эрозии почвы, сохранению водных ресурсов и созданию благоприятной среды обитания для местной флоры и фауны.

Дальнейшие исследования и разработки в области селекции облепихи, а также внедрение инновационных методов выращивания, таких как комбинированная прививка, позволят максимально реализовать потенциал этой ценной и многофункциональной культуры. Облепиха может стать не только важным источником витаминных и лекарственных препаратов, но и ключевым элементом в поддержании экологического баланса и развитии устойчивого сельского хозяйства в Иссык-Кульской области.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алтымышев А.А., О.И. Горелкина. Облепиха крушиновидная // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983.– С. 3-5.
2. Шапиро Д.К., В.В. Вересковский, Т.В. Довиар. Биохимическая характеристика плодов различных форм облепихи Иссык-Кульской котловины //Питание и обмен веществ у растений. – Минск: Наука и техника, 1975. – С. 188-194.
3. Прессовое масло из отходов производства облепихового сока / Н.В. Плеханова, К. Турдумамбетов, С.А. Луговская и др. // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 23-27.
4. Облепиховое масло из отходов сокового производства / Н.В. Плеханова, С.А. Луговская, К. Турдумамбетов и др. // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 27-29.
5. Ручкин, В.Н. Облепиха (*Hippophae rhamnoides* L.) // Сибирское плодоводство и огородничество – 1927 – № 1. – С. 14-16.

## МИКРОМИЦЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА СУРМА-ТАШ

*К.Д. Бавланкулова*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования микромицетов Государственного заповедника Сурма-Таш. Проведен анализ видового состава и систематической принадлежности грибов, выявлено 57 видов микромицетов, принадлежащих к 7 классам, 9 порядкам, 18 семействам и 30 родам, что отражает высокий уровень биоразнообразия микробиоты региона. Наиболее многочисленными являются классы Dothideomycetes (22 вида) и Leotiomycetes (18). Полученные данные расширяют представления о таксономическом и экологическом разнообразии микробиоты горных экосистем Кыргызстана.

**Ключевые слова:** микромицеты, грибы, класс, порядок, вид, Сурма-Таш.

## СУРМА-ТАШ МАМЛЕКЕТТИК КОРУГУНУН МИКРОМИЦЕТТЕРИ

*К.Д. Бавланкулова*

*КР УИАнын Биология институту, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада Сурма-Таш мамлекеттик жаратылыш коругундагы микромицеттерди изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген. Козу карындардын түрдүк курамына жана таксономиясына талдоо жүргүзүлүп, 7 класска, 9 катарга, 18 урууга жана 30 түкүмга кирген 57 микромицеттердин түрү аныкталган, бул аймактын микробиотасынын биологиялык ар түрдүүлүгүнүн жогорку деңгээлин чагылдырат. Эң көп сандагы класстар – Dothideomycetes (22 түр) жана Leotiomycetes (18). Алынган маалыматтар Кыргызстандын тоо экосистемаларынын микробиоталарынын таксономиялык жана экологиялык ар түрдүүлүгү жөнүндөгү түшүнүгүбүздү кеңейтет.

**Негизги сөздөр:** микромицеттер, козу карындар, класс, катар, түр, Сурма-Таш.

## MICROMYCETES OF THE STATE RESERVE SURMA-TASH

*K.D.Bavlankulova*

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** This article presents the results of a study of micromycetes in the Surma-Tash State Nature Reserve. An analysis of the species composition and taxonomy of fungi was conducted, identifying 57 micromycete species belonging to 7 classes, 9 orders, 18 families, and 30 genera, reflecting the high level of biodiversity of the region's mycobiota. The most numerous classes are Dothideomycetes (22 species) and Leotiomycetes (18). The data obtained expand our understanding of the taxonomic and ecological diversity of the mycobiota of Kyrgyzstan's mountain ecosystem.

**Keywords:** micromycetes, fungi, class, order, species, Surma-Tash.

Государственный заповедник Сурма-Таш – это особо охраняемая природная территория организованная постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 июня 2009 года № 414 в целях: обеспечения сохранения уникальных природных комплексов и биологического разнообразия, охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира, расширения сети особо охраняемых природных территорий. Площадь заповедника составляет 66 194 гектара.

Заповедник расположен в труднодоступном районе на высоте от 2300 м над ур. моря до 4770 м над ур. моря. Согласно «Атласу Киргизской ССР», где имеется геоботаническое районирование, район относится к Азиатской пустынной области, Туркестано-Алайской провинции, Алайскому округу и находится в Западно-Алайском районе, лесо-луговом подрайоне с фрагментами степей.

Цель исследования - изучение видового состава микробиоты заповедника Сурма-Таш.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектами исследования явились болезни абрикоса, и сопутствующих растений. При обработке собранных 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 Национальной академии наук Кыргызской Республики. Для каждого вида указаны координаты местонахождения. При идентификации грибов были использованы определители [1-7], справочная литература [7, 8, 9] и монографии [10, 11]. Названия таксонов грибов и авторов приведены в соответствии с базами данных Index fungorum [12], Mycobank [13]. Названия растений приведены в соответствии с онлайн определителем растений Plantarium [14]. Собранный материал хранится в гербарном фонде лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Микофлора заповедника ранее не исследовалась. В результате исследований в заповеднике Сурма-Таш, на 49 видах растений зарегистрировано 57 видов микромицетов, принадлежащих к 7 классам: Peronosporomycetes, Dothideomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Taphrinomycetes, Lecanoromycetes, и Pucciniomycetes (табл.1).

Таблица1. – Количественный состав микромицетов заповедника Сурма-Таш

Класс	Порядок	Семейство	Род	Кол-во видов
Peronosporomycetes	Peronosporales	Peronosporaceae	Perenospora	1
Dothideomycetes	Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	Mycosphaerella	1
			Nothopseu- cercospora	1
			Ramularia	7
			Septoria	3

			Sphaerulina	1
			Asteromella	1
	Pleosporales	Didymellaceae	Phoma	3
		Dothidotthiaceae	Wilsonomyces	1
		Pleosporineae	Camarosporium	1
		Polystomellaceae	Dothidella	1
Leotiomycetes	Helotiales	Drepanopezizaceae	Diplocarpon	1
			Blumeriella	1
			Pseudopeziza	1
		Erysiphaceae	Erysiphe	7
			Leveillula	1
			Podosphaera	2
			Sphaerotheca	1
			Phyllactinia	3
		Sclerotiniaceae	Monilia	1
		Insert sedia	Sclerotopsis	1
	Rhytismatales	Rhytismataceae	Rhytisma	1
Sordariomycetes	Diaporthales	Cytosporaceae	Cytospora	3
		Gnomoniaceae	Ophiognomonia	1
	Trichosphaeriales	Trichosphaeriaceae	Spermosporina	1
Taphrinomycetes	Taphrinales	Protomycetaceae	Protomyces	1
		Taphrinaceae	Taphrina	2
Lecanoromycetes	Lecanorales	Heterodeaceae	Trichocladia	1
Pucciniomycetes	Pucciniales	Phragmidiaceae	Pragmidium	2
		Pucciniaceae	Puccinia	4
<b>7</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>57</b>

Наибольшее видовое разнообразие отмечено из отдела Ascomycota в классе Dothideomycetes (22 вида), объединяющем представителей порядков Pleosporales и Mycosphaerellales. В состав порядка Mycosphaerellales с семейством Mycosphaerellaceae (14 видов) входят роды: *Mycosphaerella*, *Pseudocercospora*, *Ramularia*, *Septoria*, *Sphaerulina*, *Stigmina* и *Phyllosticta*. Порядок Pleosporales включает видов из родов: *Phoma*, *Dothidella*, *Wilsonomyces* и *Camarosporium*.

Класс Leotiomycetes представлен 18 видами из порядков Helotiales и Rhytismatales. Порядок Helotiales (17 видов) характеризуется высоким разнообразием мучнисторосянных грибов семейства Erysiphaceae с 4 родами: *Erysiphe* – 7 видов, *Phylactinia* – 3, *Leveillula* – 1, *Sphaerotheca* – 1. Из семейства Sclerotiniaceae зарегистрирован опасный патоген – *Monilia laxa* (Ehrenb.) Sacc. & Voglino. Порядок Rhytismatales представлен одним видом- *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

Класс Sordariomycetes включает представителей 2 порядков: Diaporthales 3 вида (*Cytospora* – 3 вида, *Ophiognomonia* – 1), *Trichosphaeriales* – 1 вид. Всего для данного класса зарегистрировано 5 видов.

Класс Taphrinomycetes представлен порядком Taphrinales, включающим роды *Protomyces* (1 вид) и *Taphrina* (2 вида).

Класс Pucciniomycetes охватывает представителей порядка Pucciniales (5 видов), где отмечены роды *Phragmidium* (2 вида) и *Puccinia* (4 вида).

Классы Peronosporomycetes, Lecanoromycetes представлены единичными видами.

Необходимо особо отметить болезни древесно-кустарниковых пород. Древесно-кустарниковые виды представлены: *Armeniaca vulgaris*, *Acer semenovii* *Betula tianschanica*, *Salix* sp. *Populus afghanica*, *Prunus divaricata*, *Cotoneaster oliganthus*, *Rosa beggeriana*, *Lonicera altmannii*, *L. nummulariifolia*.

Государственный заповедник Сурма-Таш – место произрастания диких абрикосов. Всего было отмечено 158 деревьев дикого абрикоса. На всех деревьях были зарегистрированы различные грибковые заболевания. Абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.) поражается многими видами грибных заболеваний: клястероспориоз или дырчатая пятнистость листьев, вертицилиоз, монилиоз, цитоспороз. На деревьях абрикоса заповедника Сурма-Таш зарегистрировано 3 вида грибковых заболеваний: клястероспориоз или дырчатая пятнистость – возбудитель *Wilsonomyces carpophilus* (Lév.) Adask., J.M. Ogawa & E.E. Butler, монилиоз (*Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhlan d) Honey, цитоспороз (*Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc. и *C. schulzeri* Sacc. et Syd.). Клятероспориоз (*Wilsonomyces carpophilus*) в последние годы получил широкое распространение не только в Кыргызстане, но и в других государствах Центральной Азии. Все деревья абрикоса в заповеднике Сурма-Таш поражены клястероспориозом. Поражение интенсивное, повреждены и листья и плоды. На отдельных деревьях абрикоса зарегистрирован монилиоз (*Monilinia laxa* ). По характеру проявления болезни различают две формы – монилиальный ожог и плодовая гниль. В заповеднике нами отмечена плодовая гниль. Также на абрикосе нами зарегистрирован цитоспороз вызываемый 2 видами гриба *Cytospora leucostoma* и *C. schulzeri*. Цитоспороз поражает стебли и отмечен на более молодых абрикосах.

На клене *Acer semenovii* отмечена ритизма – возбудитель заболевания *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr., вызывающий болезнь клёнов под названием «чёрная пятнистость»: летом листья заболевших клёнов покрываются чёрными пятнами и рано опадают, что может представлять опасность для деревьев, особенно молодых.

На березе (*Betula tianschanica*) – цитоспороз (*Cytospora horrida* вызывающий некроз коры, отдельных ветвей и при сильном заражении всего дерева. На тополе (*Populus afghanica*) обнаружена тафрина (*Taphrina populinella* Fr.). Барбарис в заповеднике Сурма-Таш поражен 5 видами грибов: 2 вида ржавчинных грибов – *Puccinia graminis*, *Puccinia brachypodii*, мучнистая роса *Erysiphe berberidis*, стебли поражены фомой (*Phoma berberidicola*) и сфаерулиной (*Sphaerulina berberidis*). На видах розы отмечено 2 вида ржачинных грибов: *Phragmidium devastatrix* (Fuckel) U. Braun & Crous, *Phragmidium tuberculatum* Jull. Mull.

Ниже представлен систематический список микромицетов заповедника с указанием растения-хозяина.

#### **Список микромицетов государственного заповедника Сурма-Таш**

Oomycota

Peronosporales

Perosporaceae.

*Peronospora variabilis* Gaum.- *Chenopodium album* L.

Ascomycota  
Dothideomycetes  
Mycosphaerellales  
Mycosphaerellaceae

*Mycosphaerella populi* (Auersw.) J. Schröt. - *Populus afghanica* (Aitch. et Hemsl.) Schneid  
*Nothopseudocercospora dictamni* (Fuckel) Crous & U. Braun (syn. *Pseudocercospora dictamni* (Fuckel) U. Braun & Crous) - *Dictamnus angustifolius* G. Don ex Sweet  
*Ramularia anagilidis* - *Veronica oxycarpa* Boiss  
*Ramularia asteris* (W. Phillips & Plowr.) Bubák - *Aster canescens* (Nees) Fisjun  
*Ramularia menthicola* Sacc. - *Mentha asiatica* Boriss.  
*Ramularia ovata* Fuckel- *Salvia sclarea* L.  
*Ramularia pratensis* Sacc.- *Rumex paulsenianus* Rech.  
*Ramularia sonchi- oleracei* - *Sonchus arvensis* L.  
*Ramularia veronicae* Fuckel.- *Veronica oxycarpa* Boiss.  
*Asteromella perowskiae* (Zaprom.) Vanev & Aa (syn. *Phyllosticta perowskiae*)- *Perovskia angustifolia* Kudr  
*Septoria nepetae* Ellis & Everh.- *Nepeta cataria* L.  
*Septoria quevillensis* Sacc.- *Spiraea lasiocarpa* Kar. et Kir.  
*Septoria urticae* Roberge ex Desm.- *Urtica dioica* L.  
*Sphaerulina berberidis* (Niessl) Quaedvl., Verkley & Crous - *Berberis oblonga* (Regel)  
Schneid., *Berberis nummularia* Bunge

Pleosporales  
Didymellaceae

*Phoma berberidicola* Vestergr.- *Berberis oblonga* (Regel) Schneid.  
*Phoma ephedricola* Brunaud - *Ephedra equisetina* Bunge  
*Phoma eremury* Zaprom. - *Eremurus fuscus* (O.Fedtsch.) Vved.  
Dothidotthiaceae

*Wilsonomyces carpophilus* (Lév.) Adask., J.M. Ogawa & E.E. Butler (syn. *Stigmina carpophila* (Lév.) M.B. Ellis.) - *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus tianschanica* Pojark.

Pleosporineae

*Camarosporium populinum* Maubl. - *Populus afghanica* (Aitch. et Hemsl.) Schneid.  
Polystomellaceae

*Dothidella betulina* (Fr.) Sacc - *Betula tianschanica* Rupr.

Leotiomycetes

Helotiales

Drepanopezizaceae

*Blumeriella filipendulae* (Thüm.) Rossman (syn. *Cylindrisporium filipendulae* Thüm.) - *Spiraea lasiocarpa* Kar. et Kir.

*Diplocarpon mespili* (Sorauer) B. Sutton - *Cotoneaster oliganthus* Pojark.

*Pseudopeziza trifolii* (Biv.) Fuc - *Trifolium pratense* L.

Erysiphaceae



*Trichocladia atraphaxis* f. atraphaxis Golovin- *Atraphaxis pyrifolia* Bunge

Basidiomycota

Pucciniomycetes

Pucciniales

Phragmidiaceae

*Phragmidium devastatrix* Sorokin - *Rosa kokinica* (Regel) Juz.

*Pragmidium tuberculatum* Jull.Mull. - *Rosa beggeriana* Schrenk.

Pucciniaceae

*Puccinia asparagi* DC - *Asparagus neglectus* Kar. et Kir.

*Puccinia brachypodii* G.H. Otth - *Berberis oblonga* (Regel) Schneid.

*Puccinia graminis* Pers. - *Berberis oblonga* (Regel) Schneid.

*Puccinia longirostris* Kom. - *Lonicera nummulariifolia* Jaub. et Spach, *Lonicera altmannii* Regel et Schmalh.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микобиота исследуемой территории отличается значительным таксономическим разнообразием. Выявлено 57 видов микромицетов, принадлежащих к 30 родам, 18 семействам, 9 порядкам из 7 классов: Peronosporomycetes, Dothideomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Taphrinomycetes, Lecanoromycetes, и Pucciniomycetes. Микромицеты отмечены на 49 видах высших растений. Наибольшим видовым богатством характеризуются классы Dothideomycetes (22 вида) и Leotiomycetes (18) с порядками Mycosphaerellales, Helotiales, Pleosporales и Rhytismatales. Класс Pucciniomycetes представлен 6 видами облигатных паразитов из родов *Puccinia* и *Phragmidium*. Из классов Sordariomycetes, Taphrinomycetes отмечено по 3-4 вида. Классы Peronosporomycetes, Lecanoromycetes представлены единичными видами. Полученные данные расширяют представления о таксономическом и экологическом разнообразии микобиоты горных экосистем Кыргызстана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шварцман С.Р., Васягина М.П., Бызова З.М., Филимонова Н.М. (Schwartzman et al.) Флора споровых растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1973. – Т. 8. Несовершенные грибы. 1. – 526 с.
2. Бызова З.М., Васягина М.П., Деева Н.Г., Калымбетов Б.К., Писарева Н.Ф., Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1967. – Т. 5. Сферопсидные грибы. – 339 с.
3. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. – Киев: Наукова думка, 1989. – 223 с.
4. Гапоненко Н.И., Ахмедова Ф.Г., Рамазанова С.С. Флора грибов Узбекистана. Мучнисторосяные грибы. Т.1. - Ташкент: Фан, 1983. – 361 с.
5. Гулямова М.Г. Кучми Н.П., Рамазанова С.С., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М. Флора грибов Узбекистана. Сумчатые грибы. – Ташкент: Фан, 1990. – Том VII. – 195 с.

6. Купревич В.Ф., Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. – Минск: Наука и техника, 1975. – 336 с
7. Корбонская Я.И. Грибы Таджикистана (эколого-систематический список).- Душанбе: Дониш. – 331 с.
8. Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермекова Б.Д. Краткий иллюстрированный определитель мучнисторосяных грибов Казахстана и приграничных территорий. - Новосибирск: СИБПРИНТ, 2014. – 129 с.
9. Тетеревникова-Бабаян Д.Н. Грибы рода септория СССР. - Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1987. – 479 с.
10. Поспелов А.Г., Запрометов Н.Г., Домашова А.А. Грибная флора Киргизской ССР. - Фрунзе: Илим, 1957. – 128 с.
11. Бавланкулова К.Д. Гифальные грибы основных экосистем Кыргызстана. - Бишкек, 2012. – 143 с.
12. Index Fungorum. A nomenclatural database.  
<http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>
13. Mycobank. A nomenclatural database. <http://www.mycobank.org>.
14. Plantarium. A nomenclatural database. <https://www.plantarum.ru>

## РОСТ И РАЗВИТИЕ КИЗИЛЬНИКОВ (*COTONEASTER MEDIC.*) В НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИМ. Э. ГАРЕЕВА НАН КР ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Т. Б. Абдужунушева*

*НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

**Аннотация.** В статье представлены результаты фенологических наблюдений, исследований по жароустойчивости, периоду покоя цветковых почек кизильников, произрастающих в НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте КР.

**Ключевые слова:** кизильник, фенология, цветки, плоды, устойчивость, озеленение, декоративность.

[abdzhunushevamara@gmail.com](mailto:abdzhunushevamara@gmail.com)

## ЫРГАЙ (*COTONEASTER MEDIC.*) ӨСҮШҮ ЖАНА ӨНҮГҮҮСҮ Э. ГАРЕЕВ АТЫНДАГЫ БОТАНИКАЛЫК БАК ИИИ КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ПРЕЗИДЕНТИНЕ КАРАШТУУ КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ

*Т. Б. Абдужунушева*

*Э. Гареев атындагы Ботаникалык бак ИИИ Кыргыз Республикасынын Президентине  
караштуу Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясы, Бишкек шаары,*

*Кыргыз Республикасы*

**Аннотация.** Макалада Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Э.Гареев атындагы Ботаникалык бак илим-изилдөө институтунда өскөн ыргайдын гүл бүчүрлөрүнүн фенологиялык байкоолордун, ысыкка туруктуулугун изилдөөлөрдүн жана уктоо мезгилиниң жыйынтыктары берилген.

**Негизги сөздөр:** ыргай, фенология, гүлдөр, мөмөлөр, туруктуулук, жашылдандыруу, кооздук баалуулугу.

## GROWTH AND DEVELOPMENT OF COTONEASTER (*COTONEASTER MEDIC.*) IN THE SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE BOTANICAL GARDEN NAMED AFTER E. GAREEV OF NAS KR UNDER THE PRESIDENT OF THE KYRGYZ REPUBLIC

*T. B. Abdzhunusheva*

*Scientific Research Institute Botanical Garden named after E. Gareev of NAS KR under the President of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic*

**Abstract.** The article presents the results of phenological observations, studies on heat resistance, and the dormancy period of flower buds of cotoneasters growing at the Scientific Research Institute Botanical Garden named after E. Gareev of NAS KR under the President of the Kyrgyz Republic.

**Key words:** cotoneaster, phenology, flowers, fruits, resistance, landscaping, ornamental value.

Кыргызская Республика – горная страна, занимает почти целиком западную часть высокогорной системы Тянь-Шаня и северо-восточную часть Памиро-Алая. Около половины ее площади лежит на высоте более 4000 м. над уровнем моря. Это способствовало тому, что флора Республики характеризуется большим видовым разнообразием. Для сохранения биоразнообразия растительности, в том числе редких и исчезающих видов, первоочередной задачей стало создание в Ботаническом саду НАН КР коллекции растений как местной, так и инорайонной флоры.

Кизильники – листопадные, полу- и вечнозеленые кустарники, реже небольшие деревца, высотой 0,50–6 м. Имеют разнообразную форму куста: раскидистую, распростертую, прямостоячую и стелющуюся. Листья простые, черешковые, цельнокрайние, 20–40 мм длины и 18–35 мм ширины. Цветки мелкие, белые или розовые, 3–15 мм в диаметре, расположены на коротких боковых побегах, собраны в кисти, щитковидные соцветия или одиночные. Плод – мелкое костянковидное яблочко, с 2–3 косточками, выдающимися из мучнистой мякоти, красные или черные с налетом.

Кизильники на территории республики играют существенную роль в образовании различных кустарниковых фитоценозов. Кизильники обитают в основном в горах – от лесостепных подножий до субальпийского и даже альпийского пояса, поднимаясь до высоты 4000 м над уровнем моря [6]. В естественных условиях кизильники встречаются в разреженных елово–березовых, пихтовых лесах, по склонам гор и ущелий, в щелях скал и по берегам рек.

Полиморфный род Кизильник – (*Cotoneaster* Medic.) относится к семейству Розоцветных – (*Rosaceae* Juss.). Число видов мировой флоры рода Кизильник (*Cotoneaster* Med.) по данным различных авторов сильно варьирует. Род Кизильник по данным Замятнина В. Н. [5] насчитывает около 60 видов. По последним данным Гречевой А. Т., Казанской Н. А. (1997) род *Cotoneaster* Medic., в странах СНГ и Китая насчитывает около 70 видов [4].

Род Кизильник состоит из двух секций:

Секция *Orthopetalum* Koehne – относятся виды с прямостоячими лепестками, сомкнутыми или полуоткрытыми розовыми цветками. Плоды черные или красные.

Секция *Chaenopetalum* Koehne – объединяет виды с открытыми белыми цветками, собранными в конечные щитки или полузонтики. Плоды красные.

Представители рода Кизильник (*Cotoneaster* Medic.) – обширный, богатый видами род. В коллекции Ботанического сада широко представлены растения из Юго-Западного, Юго-Восточного и Центрального Китая: *Cotoneaster moupinensis* «Floribunda», *C. horizontalis*

Decne, *C. divaricatus* Rehd et Wils., *C. henrianus* (C. K. Schneid) Rehd et Wils., *C. acutifolius* Turcz., *C. roseus* Edgew., *C. dielsianus* Pritz., *C. nitens* Rehd et Wils., *C. rotundifolius* Wall., также растения из Сибири и Кавказа. Много видов и разновидностей кизильников встречаются в горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Из природной флоры Кыргызстана в коллекции произрастают следующие виды: *Cotoneaster ignavus* E. Wolf., *C. insignis* Pojark., *C. megalocarpus* Popov., *C. multiflorus* Bunge., *C. nummularoides* Pojark., *C. subacutus* Pojark., *C. melanocarpus* (Bunge) Lod., *C. integerrimus* Medic.

Коллекционные растения рода *Cotoneaster* Med., были выращены из семян, полученных по международному научному обмену из Германии, Чехии, Венгрии, а также привезенных из экспедиций и командировок. В формировании коллекции кизильников участвовали сотрудники Ботанического сада НАН КР, д. б. н., профессор В. И. Ткаченко, д. б. н., К. А. Ахматов, к. б. н., И. Г. Пенкина, к. б. н., Л. М. Андрейченко, к. б. н., З. Е. Лысенко [2].

Большинство видов этого рода очень декоративны не только в цветущем состоянии, но и в период плодоношения. Кизильники обладают многими положительными признаками: декоративностью, засухоустойчивостью, зимостойкостью и неприхотливостью к почвенным условиям, но избегают заболачивания почв. Весной очень декоративны своей разнообразной блестящей листвой. Летом кизильники украшают сад своими белыми и розовыми цветками, а осенью кустарники покрываются темно-красными, оранжевыми, черными, одиночными или собранными в небольшие щитки плодами, которые сохраняются до глубокой осени. Кизильники предпочитают открытые солнечные места, отдельные виды теневыносливы. Имеют разнообразный габитус куста: изогнутые, стелющиеся или небольшие деревца. Хорошо переносят стрижку и широко используются в озеленении парков, скверов.

С целью сохранения и приумножения кизильников, широкого использования их в озеленении изучались биологические особенности разных видов в условиях культуры (ex situ), а именно в НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте КР, который находится в предгорной зоне Чуйской долины на высоте 800 м над уровнем моря. Климат Чуйской долины резко континентальный, характеризуется жарким летом и сухой осенью, сравнительно холодной, но неустойчивой зимой, при которой морозные периоды нередко сменяются оттепелями. Весной, когда устанавливается теплая погода, случаются неожиданные заморозки. Период с положительной среднесуточной температурой наступает в начале марта, а вегетация растений начинается в первой и во второй декаде апреля. Среднегодовое количество осадков составляет около 400 мм. Наиболее сухая погода наблюдается в летние месяцы – июль - август.

Не все виды кизильников, в том числе из природной флоры легко акклиматизируются в местных условиях. С целью сохранения и приумножения коллекции кизильников, широкого использования их в озеленении необходимо было изучить биологические особенности разных видов кизильников в условиях культуры. Были проведены исследования по фенологии, жароустойчивости, водоудерживающей способности листьев, продолжительности периода покоя почек, семенному размножению. Основное внимание было направлено на изучение роста и развития растений в местных

почвенно-климатических условиях: морфолого-декоративные и биологические особенности и влияние факторов внешней среды.

По средним данным многолетних наблюдений, появление первых листочеков отмечается в первой декаде (4–6) апреля. В зависимости от погодных условий эта фаза может измениться. Поэтому несовпадение сроков появления первых листочеков может составлять 5–7 дней. Полное облиствление кизильников наступает во второй декаде (15–18) апреля. Сезонный ритм развития кизильников в аридных условиях неодинаков и зависит от биологических особенностей каждого вида. В наших условиях, раньше всех в третьей декаде апреля, иногда в первой декаде мая начинают цвети *C. integrifolius*, *C. melanocarpus*, у них иногда наблюдается вторичное цветение в первой декаде (6–8) августа. Многолетние фенологические наблюдения показали, что кизильники в основном зацветают в мае месяце. Кизильники декоративны в цветении 15–20 дней.

Созревание плодов наблюдается в первой декаде июня или в первой декаде июля. У большинства видов кизильников плоды созревают в августе, или в первой декаде сентября. Массовый листопад у многих кизильников проходит в третьей декаде (20–30) октября. У *Cotoneaster tomentosus*, *Cotoneaster horizontalis* массовый листопад наблюдается во второй и третьей декаде ноября. В теплую осень листопад продолжается до 10–15 ноября (таблица).

Таблица. Основные фенологические фазы развития кизильников (средние многолетние данные)

Виды	Появление первых развернувшихся листочеков	Цветение		Созревание плодов		Листопад	
		начало	конец	начало	массовое	начало	массовый
<i>C. melanocarpus</i>	6.04	12.04	15.05	25.06	9.07	12.10	25.10
<i>C. integrifolius</i>	6.04	20.04	30.05	10.07	19.07	20.10	30.10
<i>C. megalocarpus</i>	4.04	20.04	2.05	3.09	12.09	10.10	30.10
<i>C. submultiflorus</i>	4.04	20.04	15.05	19.07	20.08	10.10	21.10
<i>C. nummularoides</i>	2.04	6.05	21.05	6.09	16.09	10.10	21.10
<i>C. multiflorous</i>	6.04	8.05	20.05	11.08	21.08	15.10	27.10
<i>C. henrianus</i>	9.04	8.05	20.05	12.09	22.09	15.10	30.10
<i>C. horizontalis</i>	9.04	14.05	12.06	12.09	22.09	30.10.	15.11
<i>C. roseus</i>	2.04	10.05	22.05	18.08	3.09	15.10.	28.10
<i>C. tomentosus</i>	10.04	6.05	31.05	15.09	22.09	10.11	22.11
<i>C. subacutus</i>	6.04	2.05	18.05	6.08	16.08	12.10	20.10
<i>C. turcomanicus</i>	6.04	4.05	21.05	6.08	16.08	20.10	29.10
<i>C. divaricatus</i>	4.04	30.04	31.05	9.09	20.09	20.10.	27.10
<i>C. lucidus</i>	2.04	4.05	3.06	15.08	28.08	18.10	23.10

У растений, побеги которых не прекращают рост до наступления заморозков, повреждаются однолетние и многолетние побеги, но благодаря высокой побегообразующей способности за лето они восстанавливаются.

Были проведены исследования по жароустойчивости, продолжительности периода покоя цветковых почек и семенное размножение кизильников. Жароустойчивость определяли по модифицированной методике К.А.Ахматова [1]. Для проведения исследования по жароустойчивости кизильников были отобраны 10 видов кизильников. Результаты опытов по определению жароустойчивости некоторых видов кизильников показали, что высокой степенью жароустойчивости обладали листья *Cotoneaster melanocarpus*, *Cotoneaster tomentosus*, *Cotoneaster henryanus*. В листьях которых температурный порог коагуляции протоплазмы у них наступал при + 53<sup>0</sup>С. Таким образом, более жароустойчивыми оказались кизильники, с крупной густоопущенной снизу листвой. Слабо жароустойчивыми оказались *Cotoneaster horizontalis*, *Cotoneaster multiflorus*, *Cotoneaster acutifolius*, у которых повреждение листовой пластинки начиналось при +47-49<sup>0</sup>С [3].

Устойчивость древесных и кустарниковых растений к неблагоприятным условиям связана со способностью растений вступать в состояние покоя. По результатам исследований раньше всех из глубокого покоя выходят *Cotoneaster horizontalis*, *Cotoneaster nitens*, *Cotoneaster rotundifolius*.

Изучение покоя семян древесных и кустарниковых растений в связи с их затрудненным прорастанием, а также разработка методов воздействия на них для повышения всхожести, являются важным звеном работы по интродукции и освоению в культуре дикорастущих полезных растений.

Кизильники размножаются семенами, черенками и отводками. Большим недостатком кизильников является то, что семена имеют глубокий период покоя, низкую грунтовую всхожесть, и пустые, недоброкачественные семена, т.к. они повреждаются вредителями.

Для прорастания семян кизильников требуется стратификация от 10 до 12 месяцев. При посеве без предварительной подготовки всходы появляются на 2-й или даже на 3-й год [3].

В условиях Ботанического сада были применены следующие способы воздействия на семена: физические, химические, механические и стратификация семян. Наилучшим сроком для посева семян кизильников является осенний посев свежесобранными семенами, даже в этом случае весной следующего года появляются недружные, единичные всходы.

Особого внимания заслуживает обработка семян концентрированной серной кислотой. Обработка семян *Cotoneaster horizontalis*, *Cotoneaster rotundifolius*, *Cotoneaster divaricatus*, *Cotoneaster subacutus*, *Cotoneaster megalocarpus* концентрированной серной кислотой в течение 30-40 мин. повышала энергию прорастания на 40-50 %.

По результатам проведенных исследований, можно сделать вывод, что все кизильники из коллекции НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР нормально растут, цветут и плодоносят и могут быть использованы в озеленении. Дальнейшая интродукция новых видов рода *Cotoneaster* Medic. Позволит отобрать из них наиболее устойчивые и перспективные для Кыргызстана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахматов К. А. Полевой метод определения жароустойчивости растений // Бюлл. ГБС.-М.: Наука, 1972. – Вып. 6. – С. 75-76.

2. Абдужунушева Т.Б. Результаты интродукции рода Кизильник (*Cotoneaster* Med.) в НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева Национальной Академии наук Кыргызской Республики // Материалы II-го Международного Конгресса Инженеров и Учёных «Түрк Дүйнөсү» (7-10.11.2019). – Турецкая Республика, Анталья, 2019. – С. 441-446.
3. Абдужунушева Т.Б. Жароустойчивость кизильников // В сб. «Интродукция и акклиматизация растений в Кыргызстане». – Бишкек: Илим, 1999. – С.12-14.
4. Грекова А. Т., Казанская Н. А. Кизильники в Украине. – Киев: Изд-во «Нива», 1997. – 191 с.
5. Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т.3. – 871 с.
6. Русанов Ф.Н. Опыт интродукции видов рода *Cotoneaster* Med. (Кизильников) в условиях Ташкента // Дендрология Узбекистана. – Ташкент: Изд-во «Наука» УзССР, 1965. – Т. I. –433 с.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ХЛОРОТИЧЕСКОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Дж.Ш. Чакаев<sup>1</sup>, Ж.К. Эгембердиева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup>Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ, с. им. Фрунзе, Сокулукский район, Чуйская область

**Аннотация.** Впервые на территории Кыргызстана выявлено новое заболевание яблони. Визуальный метод диагностики симптомов позволил предварительно идентифицировать его как Хлоротическая пятнистость листьев яблони, возбудитель – *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV). Признаки болезни включают образование хлоротических пятен на листьях и буроватых кольцевых, дугообразных и мозаичных пятен на кожице плодов. Пробы листьев и плодов были собраны в селе Кок-Кашат Таласского района Таласской области в июле 2025 года. Полученные результаты имеют важное значение для фитосанитарного контроля и разработки мер защиты яблоневых садов региона.

**Ключевые слова:** *Malus domestica*, вирусные болезни, фитопатология, Кыргызстан, *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus*.

## КЫРГЫЗСТАНДА АЛМАНЫН ЖАЛБЫРАКТАРЫНДА ХЛОРОТИКАЛЫК ТАК ООРУСУНУН АНЫКТАЛЫШЫ

Дж.Ш. Чакаев<sup>1</sup>, Ж.К. Эгембердиева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> КР УИАнын Биология Институту, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup> Фрунзе атындағы Кыргыз мал өнеркәсібінің жаңа ғылыми институты, Сокулук району, Чуй обласы

**Аннотация.** Кыргызстандын аймагында алманын жаңы вирус оорусу биринчи жолу катталды. Симптомдорду визуалдық баалоо негизинде бул оору алдын ала Алма жалбырактарынын хлоротикалык тектанышы катары аныкталды. Анын козгогучу — *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV). Оорунун мұнәздүү белгилерине жалбырактарда хлоротикалык тектардын пайда болушу жана мөмөнүн кабығында күрөн түстөгү шакек сымал, ийри формалуу жана мозаикалык тектардын пайда болушу кирет. Жалбырак жана мөмө үлгүлөрү 2025-жылдын июль айында Талас облусунун Талас районуна караштуу Көк-Кашат айылынан чогултулган. Алынган жыйынтыктар фитосанитардык мониторинг үчүн жана аймактагы алма бактарын коргоонун натыйжалуу стратегияларын иштеп чыгууда өзгөчө мааниге ээ.

**Негизги сөздөр:** *Malus domestica*, вирустук оорулар, фитопатология, Кыргызстан, *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus*.

# DETECTION OF APPLE CHLOROTIC LEAEF SPOT DISEASE IN KYRGYZSTAN

*Dj. Chakaev, <sup>1</sup>, Zh.K.Egemberdieva <sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

*<sup>2</sup>Kyrgyz Reserch Institute of Animal Husbandry and Pastures named after Frunze,  
Sokuluk District, Chuy Region*

**Abstract.** A novel disease of apple has been recorded for the first time in Kyrgyzstan. Based on visual assessment of symptoms, the disorder was preliminarily identified as Apple chlorotic leaf spot, caused by *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus* (ACLSV). The characteristic manifestations included chlorotic mottling on leaves, as well as brownish ring-shaped, arcuate, and mosaic lesions on the fruit skin. Leaf and fruit samples were collected in Kok-Kashat village, Talas District, Talas Region, in July 2025. These findings are of considerable significance for phytosanitary surveillance and for the development of effective management strategies to protect apple orchards in the region.

**Key words:** *Malus domestica*, viral diseases, phytopathology, Kyrgyzstan, *Apple Chlorotic Leaf Spot Virus*.

Яблоня (*Malus domestica Borkh.*) является одной из важнейших плодовых культур Кыргызстана, обеспечивающей значительную часть внутреннего потребления фруктов и экспортной продукции. В мире известно более 50 вирусов, поражающих яблоню, включая:

мозаику яблони (*Pyrus virus 2 Smith*), розеточность и мелколистность яблони (*Apple rosette disease*), ямчатость древесины яблони (*Apple stem pitting virus*), размягчение древесины и уплощение ветвей (*Ruberry wood Flat Limb*).

В Центральной Азии, включая Кыргызстан, исследования вирусных заболеваний яблонь проводились ограниченно. До настоящего времени в республике не сообщалось о выявлении вируса хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV). С учётом высокой экономической значимости садоводства выявление и идентификация новых вирусов является важным элементом обеспечения фитосанитарной безопасности страны.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Район и время проведения обследований: полевые обследования проведены в июле 2025 года в яблоневых садах села Кок-Кашат Таласского района на площади 11 га. Таласская долина расположена на высоте 1200–2200 м над уровнем моря, что определяет её агроклиматические условия. Климат региона умеренно континентальный: жаркое лето и холодная снежная зима.

Отбор образцов – для анализа было отобрано 12 проб от деревьев с характерными симптомами и 10 проб от визуально здоровых растений (контроль). Пробы включали молодые листья и плоды.

**Цель исследования** – выявить и описать симптомы нового для Кыргызстана вирусного заболевания яблонь, а также оценить его потенциальную угрозу для садоводства.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Симптоматика: на листьях отмечены хлоротические пятна округлой формы диаметром 2–3 мм (рис. 1). В период установления высоких температур воздуха некротизированные участки пораженных листьев отмирали и выпадали.

На плодах болезнь проявлялась в виде буроватых кольцевых, дугообразных и мозаичных пятен на кожице (рис. 2). У сильно поражённых плодов наблюдалась деформация, однако мякоть не разрушалась.



Рис. 1. Симптомы хлоротической пятнистости на листьях яблони (Фото Дж. Чакаева).



Рис. 2. Симптомы заболевания на плодах яблони (Фото Дж. Чакаева).

По результатам мониторинга поражённые деревья были выявлены преимущественно у сорта Гала, а также единично у сорта Рашида.

Получены результаты обследования пораженных образцов яблони свидетельствуют о высокой вероятности обнаружения на территории Кыргызстана вириуса хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV). Симптомы заболевания совпадают с признаками болезни описанными ранее в Италии [2], Турции [3] и Польши [4].

Вирус способен длительное время находиться в латентном состоянии, снижая продуктивность деревьев. Его активизация связана со стрессовыми для яблонь факторами (подмерзание, засуха, недостаток питательных веществ, волны жары).

Вредоносность заболевания:

1. Снижение урожайности. В ряде опытов отмечалось уменьшение урожая яблони до 30–40% при сильной инфекции [5]. На чувствительных подвоях наблюдается замедление роста и уменьшение диаметра ствола.

2. Ухудшение качества плодов. Плоды мельчают, снижается содержание сахаров и лёгкость [6].

3. Латентное течение. У многих сортов болезнь протекает скрыто, но приводит к постепенному ослаблению деревьев [7].

Пути распространения инфекции:

- занос с саженцами и прививочным материалом из эндемичных регионов (Турция, Польша, Балканы) [7, 8];

- передача при прививке инфицированным привоем или использованием заражённых деревьев [9, 10];

- механическая передача при работе не продезинфицированными инструментами [8]

Насекомые и клещи переносчиками вируса не являются [11]. Передача через семена и пыльцу практически не играет роли [11].

**Меры борьбы.** Специфических препаратов против ACLSV не существует. Рекомендуется комплекс агротехнических мероприятий, направленных на поддержание иммунитета растений: своевременный полив, подкормки, санитарная обрезка. Для подтверждения диагноза необходимы лабораторные методы исследований (ELISA, ПЦР, секвенирование).

## ВЫВОДЫ

На территории Кыргызстана впервые выявлено заболевание яблони, предварительно идентифицированное как хлоротическая пятнистость листьев яблони, вызываемое *Apple chlorotic leaf spot virus*.

Для уточнения диагноза необходимо проведение лабораторных анализов (ELISA, RT-PCR, секвенирование). Рекомендуется усилить фитосанитарный контроль за посадочным материалом и организовать регулярный мониторинг в основных садоводческих зонах Кыргызстана.

**Благодарности.** Автор выражает признательность ОО «Консультационно-маркетинговый центр по садоводству и агрономии» (г. Талас) и лично консультанту Кутманалиеву Туарбеку Айдарбековичу за помощь в проведении полевых исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бунцевич Л.Л. Вирусные и вирусоподобные болезни семечковых культур. <http://asprus.ru/blog/virusnye-i-virusopodobnye-bolezni-semechkovyx-kultur/>
2. Osler, R., Graziosi, G. La maculatura clorotica fogliare del melo. Rivista di Patologia Vegetale, Serie III, 1957. – 7. – P.153–162.
3. Serçe, Ç. U., & Ertunç, F. Apple Chlorotic Leaf Spot Virus (ACLSV) Status in Turkey and Sensitive Detection Using Advanced Techniques. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (2005). 29(4). – P.251–257.
4. Cieslinska, M., Malinowski, T., Zawadzka, B.J. Studies on several strains of Apple chlorotic leaf spot virus isolated from different fruit tree species. Acta Horticulturae, 386, 63–71. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic. –1995. –386.5>
5. Watpade et al. Molecular Detection of Latent Apple chlorotic leaf spot virus in Elite Mother Plants of Apple. Indian J Virol, (2012). 23(3): 359–363. doi:10.1007/s13337-012-0117-9.

6. Pedrelli et al. Apple chlorotic leaf spot virus infection affects physiology and fruit quality of Tuscany autochthonous apple varieties. *Plant Pathology*, (2025). 74. – P. 158–170.  
<https://doi.org/10.1111/ppa.14004>
7. Fuchs M., Gonsalves D. Safety of virus-resistant transgenic plants: lessons from field risk assessments. *Annual Review of Phytopathology*, (2007). 45. – P.173–202.
8. EPPO Global Database. Datasheets on Apple stem grooving virus. (2023).
9. Németh, M.: Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees. 841 S. 402 Abb. Akadémiai Kiadó, Budapest 1986. 1. 160,- Ft. Reviewed by H. Kegler, Aschersleben
10. Desvignes J.C. Virus Diseases of Fruit Trees. CTIFL, Paris. 1999, 202 p. ISBN 2-87911-122-6. GENTIT. – P. 2006.
11. Howell W.E., Mink G.I. (1981). Apple stem grooving virus: Effects on apple trees and interactions with other latent viruses. *Phytopathology*, 71. – P.380–384.

## ПОДБОР УЧАСТКОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ПОЧВ ДЛЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕДИН И ПРОГАЛИН В СЕВЕРНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ

*А.А. Тырготов, Л.И. Иванченко, Абдилабек уулу Элдияр*

*Научно-производственный центр леса им. П.А. Гана НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы по подбору участков на пригодность почвы для восстановления редин и прогалин в северном Кыргызстане.

Основной целью лесного хозяйства Кыргызстана является лесовосстановление непокрытых лесом площадей и повышение их производительности. Решением всех задач связанных по охране горных экосистем с сохранением растительности и проведением эффективных мер по восстановлению и повышению продуктивности ботанических сообществ, максимум содействовать производству лесных культур, поскольку они способствуют активному протеканию почвообразования.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, растительный покров, редины, прогалины, почва.

[aziztyrgotov@mail.ru](mailto:aziztyrgotov@mail.ru); [elenaivanchenko.1302@gmail.com](mailto:elenaivanchenko.1302@gmail.com); [eldiyar\\_abdilabekov@mail.ru](mailto:eldiyar_abdilabekov@mail.ru)

## ТҮНДҮК КЫРГЫЗСТАНДА СЕЙРЕК ТОКОЙЛОРДУ (РЕДИНА) ЖАНА ТОКОЙ ИЧИНДЕГИ АЧЫК ЖЕРЛЕРДИ (ПРОГАЛИНА) КАЛЫБЫНА КЕЛТИРҮҮ ҮЧҮН ҮЛАЙЫК ЖЕРЛЕРДИН ТОПУРАГЫНЫН ЖАРАКТУУЛУГУ

*А.А. Тырготов, Л.И. Иванченко, Абдилабек уулу Элдияр*

*П.А. Гана атындагы илимий-өндүрүштүк токой борбору КР УИА, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Бул макалада тундук Кыргызстанда сейрек токойлорду жана токой ичиндеги ачык жерлерди калыбына келтирүү үчүн топурактын жарактуулугу үчүн жерлерди тандоо каралат.

Кыргызстандын токой чарбасынын негизги максаты - токойсуз аймактарды калыбына келтирүү жана алардын түшүмдүүлүгүн жогорулатуу. Тоо экосистемаларын коргоо, өсүмдүктөрдү сактоо жана ботаникалык коомдоштуктардын түшүмдүүлүгүн калыбына келтирүү жана жогорулатуу боюнча натыйжалуу чарапарды ишке ашыруу менен байланышкан бардык маселелерди чечүү токой өсүмдүктөрүн өндүрүүнү максималдуу кылат, анткени алар кыртыштын активдүү түзүлүшүнө өбөлгө түзөт.

**Негизги сөздөр:** токойлорду калыбына келтирүү, сейрек токойлор, токой ичиндеги ачык жерлер, өсүмдүк катмары, топурак.

# SELECTION OF SITES FOR SUITABILITY OF SOIL FOR FOREST RESTORATION ON SPARSE FOREST AND CLEARINGS OF NORTH KYRGYZSTAN

*A.A. Tyrgotov, L.I. Ivanchenko, Abdilabek uulu Eldiyar*

*Research and Production Forest Center named after P.A. Ghan. NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** This article examines the selection of sites for soil suitability for the restoration of sparse forests and clearings of the north Kyrgyzstan. The primary goal of forestry in Kyrgyzstan is the restoration of non-forested areas and increasing their productivity. Addressing all issues related to the protection of mountain ecosystems, preserving vegetation and implementing effective measures to restore and increase the productivity of botanical communities, maximizes the production of forest crops, as they promote active soil formation.

**Key words:** Reforestation, sparse forests, clearings, vegetation cover, soil.

На основе обследования участков в лесхозах, проведённого специалистами НПЦ ИЛ им. П.А. Гана ИБ НАН КР в 2024 году, была оценена пригодность почв для проведения мероприятий по облесению и лесовосстановлению в пределах государственного лесного фонда Кыргызской Республики. Плодородие почв играет ключевую роль в обеспечении роста, развития и продуктивности лесных насаждений.

В данной работе рассматриваются участки, расположенные на высотах от 1008 до 2686 метров над уровнем моря в Иссык-Кульской, Нарынской и Чуйской областях. Кыргызстан – это горная страна с выраженным колебанием высот, сложным рельефом и уникальными ландшафтами. Значительная часть потенциально освоенных земель расположена в горной местности, где климатические условия ограничивают возможности для сельскохозяйственного использования. Одним из резервов увеличения лесохозяйственной продукции является освоение малопродуктивных богарных земель, прогалин и редин.

Как отмечал А.М. Мамытов [10], горные территории составляют около 95% площади страны – порядка 188 тысяч квадратных километров. На большинстве этих территорий отсутствуют лесные массивы, а растительный покров нарушен в результате неконтролируемого выпаса скота, что создаёт угрозу усиления эрозионных процессов.

Нерегулируемый выпас в лесах наносит существенный ущерб: качество пастбищ ухудшается, снижается урожайность кормовых трав, съедаются все растения, за исключением малопригодных к поеданию видов, таких как щавель конский, бузульник Томсона, крапива, эремурус, манжетка и др.

Согласно данным Степанова А.М., изменение растительного покрова происходит в зависимости от высотной поясности и экологических условий, в частности, экспозиции склонов. Эффективная охрана горных экосистем невозможна без сохранения их ключевого компонента – растительности, и требует мер по восстановлению и повышению продуктивности ботанических сообществ.

В.Ф. Самусенко [21] отмечала, что плодородие почвы определяется множеством факторов: наличием подвижных питательных элементов, кислотностью почвенной среды, режимом увлажнения, механическим составом, структурным состоянием и динамикой органического вещества.

По наблюдениям П.Н. Матвеева [11] и В.Ф. Самусенко [21], леса горной местности способствуют сохранению снежного покрова и продлению периода его таяния. Лесная подстилка, формирующаяся из опада, улучшает химические и физико-гидрологические свойства почв. Лес изменяет структуру почвы, способствует инфильтрации воды, снижает поверхностный сток и эрозию, что положительно влияет на гидрологический режим рек. В лесистых горных бассейнах, благодаря этим свойствам, практически исключено образование селевых потоков. Географическое положение, разнообразие рельефа, климата и растительности делают почвы Кыргызстана уникальными.

А.М. Мамытов [10] подчёркивал, что на территории республики встречается широкий спектр почв – от типичных туранских и семиреченских сероземов до чернозёмов и бурых субальпийских и альпийских горно-лесных почв. Вертикальная поясность – характерная особенность почвенного покрова в горных районах: по мере подъёма изменяются климатические условия, растительность и, соответственно, почвенные типы.

П.А. Ган [4] указывал, что с увеличением высоты снижается температура, уменьшается продолжительность безморозного периода, а количество осадков возрастает. Например, на каждые 100 метров подъёма средняя летняя температура снижается на 0,4–0,6°C, а количество осадков увеличивается на 10–100 мм, в зависимости от рельефа и положения склонов. В зимнее время температурное снижение достигает 0,7–0,8°C на каждые 100 метров, а безморозный период сокращается на 5–6 дней.

Степанов пришёл к выводу, что в горах определяющим фактором почвообразования является не столько высота, сколько экспозиция склонов и микроклиматические условия, определяющие температуру и влажность почвы. Климат и растительность — основные движущие силы почвообразования, формирующие разнообразие почвенных типов. Таким образом, почвенный покров отражает совокупное влияние всех природных факторов и служит основой для лесорастительного районирования.

Одной из приоритетных задач лесного хозяйства остаётся расширение площади лесов, в том числе за счёт создания лесных культур. В.П. Орлов [14] полагал, что этого можно достичь путём улучшения условий для развития местных древесных пород (ель Шренка, можжевельник), а также интродукции новых, более продуктивных видов. Перспективным направлением является использование методов синтетической селекции.

Поскольку естественное возобновление лесов почти не происходит, основным методом восстановления лесных ресурсов становится искусственное лесоразведение. Лесхозам предстоит активно работать по замещению редин лесными культурами с предварительной санитарной очисткой территории.

Разрез 21 заложен в лесничестве Босого, урочище Сары-Тоо, Ат-Башинского лесхоза на высоте 2 653 м над ур. моря. СЗ экспозиции склона, 18° крутизны.

Горный склон с небольшим уклоном. Рельеф зоны распространения каштановых почв представлен слабо сглаженным среднегорным склоном. Широкотравье, сурепка, клевер ползучий, герань, тысячелистник, одуванчик с преобладанием бузульника Томсона, злаки. Бузульник Томсона. Задернение 100%.

Морфологический профиль почвы до 100 см - горных темно-каштановых почв представлен следующими особенностями. Особенностью горных каштановых почв Мамытов А.М., Ройченко Г.И. и др. [8] считают отсутствие комплексности, признаков засоления. Содержание гумуса в верхнем горизонте 7,6% с убыванием вниз по профилю 3,0%. Фосфор 3,3 – 1,0 мг/100г, pH почвенного раствора = 7,2 -6,8 при влажности почвы 0,78-1.12%; объемный вес 0,33 г/см<sup>3</sup> верхнего горизонта.

Вскипание от HCl – нет

Почва: горная темно-каштановая выщелоченная от карбонатов.

Почвообразующие породы делювиальные суглинки.

Основные меры по рациональному использованию горных темных каштановых почв, пригодных для ведения богарного земледелия, должны быть направлены на борьбу за сохранение атмосферной влаги и предотвращения эрозионных процессов.

Коротенко В.А., Домашов И.А., Устименко Р.Г., сотрудники Биолого-почвенного института Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Шукуров Э.Дж. [23] считают, что желательно обратить внимание на Бузульник Томсона – показатель сильной антропогенной нагрузки и разрушения лесных и луговых экосистем. Растения высотой до 180 см, происходит большой вынос питательных элементов.

Разрез 23 заложен в Лесничестве Жууку, ущелье Баш-Булак Жеты-Огузского лесхоза на высоте 2686 м над ур. м. С склон.

Склон представляет собой пастбище, все растения съедены скотом за исключением дернины.

Рельеф – склон, переходящий в ровную слегка волнистую поверхность.

Напочвенный покров манжетка (не съедаемая скотом), клевер белый, лютик, осока узколистная – эти растения составляют дернину 95-100%.

Засоления почвы не обнаружено. Величина сухого плотного остатка 0,11-0,08% верхнего – нижнего горизонтов. Гумус 11% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 0,58% на глубине 80 см, фосфор 2,0-0,5 мг/100г, объемный вес 0,37-0,21 г/см<sup>3</sup>; при влажности почвы 0,81-1,71%, содержание карбонатов CO<sub>2</sub> – отсутствует. pH почвенного раствора = 6,3-5,9.

Почва: дерново-луговая черноземная.

Почвообразующими породами являются рыхлые суглинки

Вскипание от HCl – нет

Дерново-луговая черноземная почва на рыхлом суглинке имеет полноразвитый профиль (80 см) с четко выраженным горизонтами. Эти почвы формируются на мелкоземистых грунтах, на них преобладают маломощные и среднемощные почвы.

Дерново-луговые черноземные почвы по механическому составу относятся к тяжело-и среднесуглинистым, такие почвы описывались А. А. Роде, В.Н. Смирновым [17] это

объясняется тем, что породы более тяжелого механического состава, богаче кальцием, закреплению гумуса способствует высокое содержание илистых частиц. В работах Самусенко В.Ф. [21] лугово-черноземные почвы относятся, наряду с черноземами, к наиболее плодородным почвам пояса. Само их название говорит о том, что формирование этих почв происходит в более влажных условиях по сравнению с черноземами.

Объемный вес дерново-луговой черноземной почвы составляет  $0,37-0,21 \text{ г/см}^3$ . Эта почва содержит большое количество органического вещества в верхнем горизонте, что объясняется его малым объемным весом.

Величина объемного веса по данным Д.В. Федоровского [22], зависит от механического состава, содержания органического вещества, структурного состояния и сложения почвы. Тяжелые по механическому составу почвы имеют меньший объемный вес, чем почвы легкого механического состава.

Реакция почвенной среды находится в прямой зависимости от количества карбонатов в профиле. Реакция почвенного раствора слабокислая  $\text{pH}=6,3-5,9$ .

Рассматриваемая почва накапливает влагу в холодное время года. Однако с наступлением вегетации почва поляны иссушается более сильно. В осенне-зимнее время в почвах полян происходит постепенное накопление влаги.

Данные физико-химических свойств этих почв свидетельствует о благоприятных лесорастительных условиях данного региона. Богатый химический состав этих почв, хорошие условия увлажнения определяют их наиболее высокий лесорастительный эффект.

Удобрение применяют по желанию хозяйства.

Разрез 24. заложен в Тюпском лесхозе, на участке Аксайского Каркарынского лесничества. На высоте 2005 м над ур. м. Северный склон переходящий в равнину, площадью 5 га. Рельеф лугово-каштановых почв волнообразный с периодическими сазами в полого-волнистых равнинах каштановой зоны.

В растительном покрове этих почв преобладают лугово-разнотравные ассоциации, представленные мятым луговым, осокой, лютиком, манжеткой, местами тысячелистником и др.

Сплошная 100% дернина.

Засоления почвы не обнаружено. Величина сухого плотного остатка  $0,04 - 0,008 \%$  верхнего – нижнего горизонтов. Гумус  $7,4\%$  верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю  $0,72\%$  на глубине 70 см, фосфор  $3,2 \text{ мг/100 г}$ , с убыванием  $0,52 \text{ мг/100 г}$ ; объемный вес  $0,23-0,15 \text{ г/см}^3$ ; при влажности почвы  $0,86-1,62$  Содержание карбонатов отсутствует,  $\text{pH} = 5,8-6,9$ .

Вспышка от  $\text{HCl}$  – нет

Почва: дерново лугово - каштановая на легких аллювиальных суглинках.

Почвообразующие породы – легкие аллювиальные суглинки.

Эти почвы развиваются в условиях дополнительного увлажнения, неглубокого залегания подземных вод или же повышенного поверхностного увлажнения почв ранневесенними талыми водами и атмосферными осадками. Поэтому эти почвы наряду с признаками каштанового типа почв имеют признаки олуговения, а в нижних горизонтах и оглеения (сизоватость).

Почвы используются под богарное земледелие и как сенокосно-пастбищные угодья хорошего качества, среднесуглинистого механического состава.

Разрез 25 (прикопка) заложен в Чуйском лесхозе, Ак-Бешийском лесничестве общей площадью 45 га. 1005 м над ур. м. Большая протяженность ровной поверхности участка без какой-либо травянистой растительности. Предназначение под посадку плодовых растений. Выросшая редкая растительность с весны съедена скотом, свободно передвигающихся по участку. Участок скелетирован с поверхности, валуны и мелкие камни. Рельеф волнистый. Сквозное продувание ветра, почва выдувается с поверхности, т.к. задернение почвы отсутствует.

Маломощность разреза (прикопки) до 40 см.

Засоления почвы не обнаружено. Величина сухого плотного остатка 0,11 – 0,08 % верхнего – нижнего горизонтов. Гумус 2,25% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 0,71% на глубине 40 см, фосфор 0,53 мг/100 г, с убыванием 0,42 мг/100 г; при влажности почвы 0,82-0,94%, содержание карбонатов СО<sub>2</sub> – нет, рН почвенного раствора = 6,9-7,1. Скелет – камни/почва, 58,63/41,37% - 73,06/26,94%.

Почва: Сероземы северные (малокарбонатные).

Материнскими породами являются палево-бурые хрящеватые и крупнопесчаные суглинки и глины, переходящие на различной глубине (20-100 см и глубже) в каменисто-галечниковые отложения.

Горно-долинные сероземы северные (малокарбонатные, темные). Эти почвы распространены в Чуйской и Таласской долинах и приурочены к средним и нижним частям предгорного шлейфа Киргизского и Таласского хребтов в пределах абсолютных высот 600-900 (1000) м.

Формирование тёмных серозёмов происходит под растительностью, представленной эфемерами, злаками и полынью. Из-за хорошей дренированности грунтовые воды залегают глубоко и практически не участвуют в процессе почвообразования. По содержанию углекислого газа эти почвы классифицируются как слабокарбонатные. Такая пониженная карбонатность обусловлена как гидротермическими особенностями режима серозёмов, так и характером материнских пород.

Одним из приоритетных мероприятий на этих участках является создание защитных лесных насаждений, которые играют важную роль в борьбе с водной и ветровой эрозией. Система защитных полос способствует улучшению микроклимата, сохранению плодородия почвы, повышению влажности воздуха и почвы, а также улучшению теплового режима. Это особенно актуально, поскольку ветры, характерные для данной территории, способствуют выдуванию верхнего слоя почвы.

На основании научных данных и практического опыта, полученного в Кыргызстане и других республиках Средней Азии, установлено, что полезащитные лесные насаждения эффективно защищают поля от засух, суховеев и пыльных бурь. Они снижают скорость ветра, способствуют задержанию снега, уменьшают испарение влаги из почвы и предотвращают

эрозионные процессы, тем самым способствуя повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Рекомендуется создавать смешанные лесные насаждения с включением кустарников. Такие культуры, как правило, более продуктивны по сравнению с монокультурами. Листовой опад улучшает разложение лесной подстилки, что положительно влияет на лесорастительные свойства почв.

Таким образом, проведение комплекса агротехнических мероприятий позволяет существенно повысить лесорастительные качества почв, сделав их пригодными для выращивания саженцев древесно-кустарниковых пород. При этом необходимо вносить органические и минеральные удобрения, поскольку естественное содержание питательных веществ в почве недостаточно для полноценного роста культур.

Ограничивающим фактором при лесоразведении может выступать недостаточная влажность. Однако при этом возможно использование засухоустойчивых древесно-кустарниковых пород.

При районировании безлесных территорий важную роль играют внешние характеристики местообитания: рельеф, тип почвы, толщина плодородного слоя и гумусового горизонта, а также другие морфологические признаки. Морфология почв – совокупность их внешних характеристик отражает основные этапы их формирования и внутренние свойства.

Гумус – один из главных компонентов почвы, напрямую влияющий на её плодородие. Он улучшает структуру почвы, её физические, химические и биологические свойства, способствует развитию корневых систем растений и повышает ионообменную способность. Вместе с глиной он формирует основу почвенного поглощающего комплекса.

На обследованных участках разрезов сохранены благоприятные свойства почв благодаря органическому верхнему горизонту, который аккумулирует питательные элементы и влагу. Эти почвы пригодны для закладки лесных культур с применением удобрений и соблюдением агротехнических требований.

На обследованных богарных землях лесхозов возможна организация высокоэффективных плантаций с выращиванием миндаля, фисташки, ели, можжевельника и орехоплодных деревьев. Такие плантации не только помогут укрепить продовольственную безопасность и ввести в хозяйствственный оборот новые земли, но и обеспечат защиту склонов предгорий от эрозии.

Учитывая вышеизложенное, обследованные богарные земли лесхозов, расположенные на высотах от 888 до 2686 м над уровнем моря, являются подходящими для выращивания древесно-кустарниковой растительности.

Согласно выводам Е.П. Рубиной и А.М. Мамытова (1985), чрезмерная пастбищная нагрузка приводит к снижению массы корней на всех горизонтах почвы. Это связано с угнетением растительности и иссушением почвы, вызванным её уплотнением в результате интенсивного выпаса скота.

Работы Н.П. Ган [3] показывают, что неконтролируемый выпас существенно снижает продуктивность растительности и нарушает состав травостоя. При длительном выпасе происходит полная деградация пастбищ: сохраняются только непоедаемые виды, которые

вытесняют ценные кормовые растения, снижая как количественные, так и качественные показатели пастбищ. Для рационального использования растительных ресурсов необходимо упорядочить выпас скота, что позволит улучшить состояние пастбищ.

А.А. Ханазаров считает, что одним из наиболее эффективных способов увеличения лесистости является создание лесных культур на безлесных, эродированных склонах, в руслах рек, оврагах, на берегах водоёмов, а также в прогалинах и рединах. Облесение таких территорий может увеличить лесистость горных районов в 2–3 раза, способствуя восстановлению экосистем и росту продуктивности лесов.

Для сохранения созданных лесных культур важна организация охраны участков (ограждение, контроль, уход и т.д.).

Одной из ключевых задач современного горного лесоразведения в республике является ускорение роста саженцев. Особое внимание следует уделять применению удобрений, которые, совместно с другими агротехническими мерами, играют значительную роль в формировании древесных растений, особенно на ранних стадиях роста.

Органические и минеральные удобрения способствуют развитию корневой системы и стимулируют ветвление кроны. На лёгких и среднесуглинистых почвах рекомендуется вносить органические удобрения в количестве 15–25 т/га. Превышать эту норму нецелесообразно из-за дисбаланса содержания азота, калия и фосфора [21].

Навоз служит источником питания для растений в течение 3–5 лет, обогащает почву питательными элементами, улучшает её реакцию, структуру и способствует микробиологической активности. Повышается содержание гумуса и подвижного фосфора — ключевых элементов для роста растений.

На бедных почвах азотные удобрения применяются в дозе 30–40 кг/га в пересчёте на действующее вещество, а фосфорные (суперфосфат) — не менее 60–90 кг/га. Эффективнее всего вносить их в смеси.

Опилки также полезны для улучшения структуры почвы. Их можно использовать осенью, предварительно обработав раствором мочевины (200 г на ведро воды). Такая смесь стимулирует развитие полезных микроорганизмов. Рекомендуется применять не хвойные опилки, так как они содержат смолы. Внесение опилок с мочевиной особенно полезно для труднодоступных территорий и является доступным способом подкисления почвы.

Микробиологическая активность является важным индикатором плодородия почв. Эффективность удобрений зависит от почвенно-климатических условий и уровня агротехнического ухода.

Рекомендуется обращаться к специализированной литературе, в частности к справочнику по удобрениям, гербицидам и ядохимикатам для Киргизской ССР (1964 г.).

## **ВЫВОДЫ**

По результатам наблюдений за деградацией пастбищ и лесных массивов установлено, что интенсивный выпас скота нарушает устойчивость пастбищных экосистем. В этой связи рекомендуется:

1. Ежегодно проводить подсев трав для улучшения их продуктивности.
2. Подбирать оптимальные виды древесно-кустарниковых пород для восстановления лесов.
3. Периодически удалять сорные растения, ухудшающие состояние пастбищ, с целью подготовки территории для посадки лесных культур.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Ган П.А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970. – 311 с.
3. Ган Н.П. Растительность бассейна рек Ак-Суу и Арашан (Терской Ала-Тоо). Автореф. дисс.....канд. биол. наук. Алма-Ата, 1984. –22 с.
4. Ган П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. Фрунзе: Илим, 1987. – С. 3-84.
5. Гаркуша И.Ф. Почвоведение. Л. М.: Изд-во Сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961. –169 с..
6. Гедройц К.К. Химический анализ почв. М.: Изд-во, с-х литературы, 1955. – с.449-452.
7. Комов И.М. Книга «О земледелии», Петербургский А.В., Агрохимия и система удобрения. М.: Изд-во Колос, 1967. – с. 10.
8. Мамытов А.М., Ройченко Г.И. и др., Почвы Киргизии,», Ф.: изд-во Кыргызстан, 1966. – 209 с.
9. Мамытов А.М. Почвы Киргизской ССР. – Фрунзе: Илим, 1974. – 407с.
10. Мамытов А.М. Зеленые ресурсы горных областей Республики Средней Азии и Казахстана их рациональное использование и охрана. Душанбе, 1972. – С.15
11. Матвеев П.Н. Гидрологическая роль еловых лесов тянь-шаня. Фрунзе: Илим, 1973. – с. 25-40, 53-56.
12. Министерство сельского хозяйства Киргизской ССР. Государственный комитет Киргизской ССР по лесному хозяйству. Фрунзе, 1985. – С. 3-71.
13. Морозов Г.Ф. Смешанные насаждения как способ повышения плодородия лесных почв. Лесное почвоведение. М.: Изд-во Лесная промышленность, 1965. – С.306-307.
14. Орлов В.П. Культуры ели тянь-шаньской, Фрунзе: Илим, 1986. – с.12-21.
15. Орлов В.П. Влияние географического происхождения семян лиственницы сибирской на рост и продуктивность потомства в лесных культурах пояса еловых лесов северного тянь-шаня. Лесоводственные и лесокультурные исследования в Киргизии. Бишкек: Илим, 1991. – С. 76.
16. Радов А.С. и др. Практикум по агрохимии. М.: Изд-во Колос, 1971. – С.121.

17. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М., 1972. – 340 с.
18. Рубина Е.П., Мамытова Б.А. Биологическая продуктивность растительности и круговорот азота в основных почвах Иссыккульской котловины. Экологические аспекты охраны гор. Фрунзе: Илим. – С. 14.
19. Рязанцева З.А. и др. Климат Киргизской ССР. Фрунзе: Илим, 1965, – С. 5-12, 79-180.
20. Самусенко В.Ф. К вопросу о почвообразовании под еловыми лесами Прииссыккулья // Тр. Киргиз. ЛОС, 1962. – Вып. III. – С.225-243.
21. Самусенко В.Ф. Почвы пояса еловых лесов Северной Киргизии. Лугово - черноземные почвы. Тр. Киргизской лесной опытной станции.. – Фрунзе: Изд-во Кыргызстан,1965. – Вып.IV. – С.199.
22. Федоровский Д.В. Определение водных и физических свойств почвы, при проведении полевых и вегетационных опытах. В. кн.: Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука , 1975. – С. 228-259.
23. Памятка по оценке состояния лесов Кыргызстана. Разработка: Коротенко В.А., Домашов И.А., Устименко Р.Г., сотрудники Биолого-почвенного института, Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Шукров Э.Дж. Желательно обратить внимание на Бузульник Томсона – Изд-во ГАООСАХ.

## ПОДБОР УЧАСТКОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ПОЧВ ДЛЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕДИН И ПРОГАЛИН НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСНОГО ФОНДА ЮЖНОГО КЫРГЫЗСТАНА

*Л.И. Иванченко, А.А. Тырготов, Абдилабек уулу Элдияр*

*Научно-производственный центр леса им. П.А. Гана НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

[elena.ivanchenko.1302@gmail.com](mailto:elena.ivanchenko.1302@gmail.com); [aziztyrgotov@mail.ru](mailto:aziztyrgotov@mail.ru); [eldiyar\\_abdilabekov@mail.ru](mailto:eldiyar_abdilabekov@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы по подбору участков на пригодность почвы для восстановления редин и прогалин.

Основной целью лесного хозяйства Кыргызстана является восстановление безлесных территорий и повышение их продуктивности. Решение всех задач, связанных с защитой горных экосистем, сохранением растительности и проведением эффективных мер по восстановлению и повышению продуктивности ботанических сообществ позволяет максимально увеличить производство лесных культур, поскольку они способствуют активному почвообразованию.

**Ключевые слова:** прогалины, редины, лесовосстановление, почва, растительный покров.

## ТУШТУК КЫРГЫСТАНДАГЫ МАМЛЕКЕТТИК ТОКОЙ ФОНДУСУНУН СЕЙРЕК ТОКОЙЛОРДУ (РЕДИНА) ЖАНА ТОКОЙ ИЧИНДЕГИ АЧЫК ЖЕРЛЕРДИ (ПРОГАЛИНА) КАЛЫБЫНА КЕЛТИРҮҮ ҮЧҮН ҮЛАЙЫК ЖЕРЛЕРДИН ТОПУРАГЫНЫН ЖАРАКТУУЛУГУ

*Л.И. Иванченко, А.А. Тырготов, Абдилабек уулу Элдияр*

*П.А. Гана атындагы илимий-өндүрүштүк токой борбору КР УИА, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Бул макалада сейрек токойлорду жана токой ичиндеги ачык жерлерди калыбына келтируү үчүн топурактын жарактуулугу үчүн жерлерди тандоо каралат.

Кыргызстандын токой чарбасынын негизги максаты - токойсуз аймактарды калыбына келтириүү жана алардын түшүмдүүлүгүн жогорулатуу. Тоо экосистемаларын коргоо, өсүмдүктөрдү сактоо жана ботаникалык коомдоштуктардын түшүмдүүлүгүн калыбына келтириүү жана жогорулатуу боюнча натыйжалуу чараларды ишке ашыруу менен байланышкан бардык маселелерди чечүү токой өсүмдүктөрүн өндүрүүнү максималдуу кылат, анткени алар кыртыштын активдүү түзүлүшүнө өбөлгө түзөт.

**Негизги сөздөр:** Токой ичиндеги ачык жерлер, сейрек токойлор, токойлорду калыбына келтириүү, топурак, өсүмдүк катмары.

# SELECTION OF SITES FOR SUITABILITY OF SOIL FOR FOREST RESTORATION ON SPARSE FOREST AND CLEARINGS IN STATE FOREST LANDS OF THE SOUTH KYRGYZSTAN

*L.I. Ivanchenko, A.A. Tyrgotov, Abdilabek uulu Eldiyar*

*Research and Production Forest Center named after P.A. Ghan, NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract.** This article examines the selection of sites for soil suitability for the restoration of sparse forests and clearings. The primary goal of forestry in Kyrgyzstan is the restoration of non-forested areas and increasing their productivity. Addressing all issues related to the protection of mountain ecosystems, preserving vegetation and implementing effective measures to restore and increase the productivity of botanical communities, maximizes the production of forest crops, as they promote active soil formation.

**Key words:** clearings, sparse forests, reforestation, soil, vegetation cover.

В 2024 г сотрудниками НПЦ ИЛ им. П.А. Гана ИБ НАН КР обследованы участки территории лесхозов с целью определения пригодности почвы для облесения и лесовосстановления на территории государственного лесного фонда Кыргызской Республики. Плодородие почвы в лесном хозяйстве является одним из важных факторов роста, развития и продуктивности древесных насаждений.

В данной статье рассматриваются некоторые участки лесхозов Баткенской, Ошской и Джалал-Абадской областей, находящиеся в пределах высот от 888 м до 2426 м над уровнем моря.

Кыргызстан – страна гор с большим колебанием высот, сложным рельефом и своеобразными ландшафтами. Значительная часть земель, пригодных к освоению, находится в горах, где климатические ресурсы недостаточны для возделывания сельскохозяйственных культур. Одним из резервов увеличения продукции лесного хозяйства является использование малопродуктивных богарных земель, прогалин и редин.

А.М. Мамытов [8] отмечает, что особое значение для нашей республики имеют горные территории, на долю которых приходится 188 тысяч квадратных километров, то есть около 95%. На преобладающей части этих территорий лесные насаждения отсутствуют, а травянистый покров из-за бессистемной пастьбы скота сильно расстроен, в результате чего на многих территориях может происходить развитие эрозии.

В результате перевыпаса за последние годы устойчивость пастбищ, качество пастбищных трав ухудшилось, снизилась урожайность трав, съедается все под корень, остаются лишь непоедаемые крупностебельные травы (щавель конский, бузульник Томсона, крапива, эремурус, манжетка и др).

По данным Степанова А.М. [16], растительный покров подчиняется общей закономерности распределения и смены с высотой и в зависимости от экологических условий, определяемых в основном экспозицией склонов.

Практическое решение всех задач по охране горных экосистем прямо или косвенно связано с охраной их важнейшего звена – растительности и проведением эффективных мер по восстановлению и повышению продуктивности ботанических сообществ.

Плодородие почв определяется совокупностью признаков, наиболее важными из которых являются обеспеченность подвижными элементами питания, реакция почвенной среды, режим увлажнения, механический состав, структурное состояние, характер накопления и разложения органического вещества.

Матвеев П.Н. (1985), Самусенко В.Ф. (1967) отмечали в своих работах, что горные леса способствуют сохранению снежного покрова и увеличению продолжительности его таяния; лес по сравнению с другими растительными формациями дает наибольшую массу опада, который по мере накопления и преобразования превращается в лесную подстилку; лесной опад и лесная подстилка улучшают химические и водно-физические свойства почвы. Лес изменяет структуру почвы, увеличивает просачивание воды и тем самым усиливает подземный сток, защищает почву от механического действия дождя и сокращает поверхностный сток и смыв верхнего плодородного слоя почвы, чем оказывает существенное влияние на режим рек и речных систем. В хорошо облесенных бассейнах благодаря этим свойствам горные леса практически исключают образование селевых потоков. Вследствие такого географического положения, разнообразия геоморфологических, климатических и растительных условий, почвы Кыргызстана своеобразны и оригинальны.

А.М. Мамытов [9] отмечал, что встречается целый клад почвенных типов: от типичных туранских и семиреченских малокарбонатных сероземов до коричневых, каштановых почв и черноземов, от бурых горно-лесных субальпийских до альпийских почв.

Характерной чертой в распределении почвенного покрова на территории республики как горной страны является вертикальная поясность. Она заключается в том, что при движении от подножья гор к их вершинам, в связи с изменением климатических условий, меняются растительные сообщества, соответственно и почвенный покров.

П.А. Ган и другие обращали внимание на то, что в горах с увеличением высоты снижается температура, сокращается величина безморозного периода и увеличивается количество осадков. «Для температурного режима теплого периода года разных высотных ступеней Тянь-Шаня, характерна отличительная закономерность: при подъеме на каждые 100 м по склонам гор средняя температура лета убывает на 0,4-0,6°C, а количество осадков увеличивается на 10-100 мм в зависимости от рельефа (строения поверхности земли) и положения склонов хребтов по отношению к направлению влажных воздушных течений» [3].

П.А. Ган [3] для пояса еловых лесов Тянь-Шаня установил, что «... в зимний период это снижение немного больше и составляет на каждые 100 м 0,7-0,8». Далее он указывает, что «Одновременно со снижением температуры идет сокращение величины безморозного периода. С поднятием на каждые 100 метров величина безморозного периода сокращается в среднем на

5-6 дней...» [3]. По мнению Степанова [16], в горах важнейшим фактором почвообразования является не высотная поясность, а экспозиция склонов и что важнейшим фактором является не общеклиматические, а микроклиматические условия. Все факторы зависят от почвенной температуры и влажности. Климат и растительность – основные факторы почвообразования, которые в наибольшей мере определяют направление и характер почвенных процессов и формирование различных типов почв. Таким образом, почва представляет собой то результирующее звено, которое отражает совокупное воздействие основных природных факторов. Поэтому нашей исходной предпосылкой с самого начала исследований явилось представление о почвенном покрове, как основе для лесорастительного районирования.

Одной из задач лесной науки и лесного хозяйства является увеличение лесопокрытой площади, в том числе и путем создания лесных культур.

Орлов В.П. считал, что этой цели можно достигнуть благодаря созданию благоприятных условий для роста и развития местных древесных лесных пород (ели Шренка, или тянь-шаньской, можжевельников среднеазиатских) в естественных и искусственных насаждениях; введению иноземных и инорайонных древесных пород (интродукция), которые в новых природных условиях могут лучше расти и формировать более продуктивные насаждения, чем местные древесные виды, а также введению новых, более продуктивных древесных видов методом синтетической селекции.

Естественное возобновление лесов почти отсутствует и одним из основных путей их восстановления может быть искусственная посадка – создание лесных культур. Перед производством (лесхозами) стоит задача восстановления площади лесов, для чего следует вести постепенную уборку редин и создание на их месте лесных культур.

Почвенное обследование проведено в лесхозе Лейлек. Объекты взятого участка расположены в аридной области С экспозиции, 18° крутизны, на высоте 2277-2300 м над ур. м. Ущелье Каандысай, обход Жонолуш Оймерен на открытой ровной площади с волнистым рельефом. Заложены разрезы 3 и 4. Для описания взят разрез 3, т.к. эти два разреза находятся на одной площади. Широкотравье, тимофеевка, костер безостый, осока узколистная, бузульник Томсона, эремурус, тысячелистник, клевер белый, и др., растения невысокие. Задернение 70-80%. Пасется большое количество скота (овцы, коровы и лошади).

Почва на этой площади – лугово-светло-каштановая, мощная до 100 см и глубже, малбокарбонатная на лессовидном суглинке. Вскрание от HCl с 89 см.

Почвообразующими породами являются карбонатные суглинки. По механическому составу горные каштановые почвы в большинстве случаев легко- и среднесуглинистые.

В исследовании почв на засоление использовали метод И.М. Комова (водная вытяжка) [6]. Засоления почвы на обследованном участке не обнаружено. Величина сухого плотного остатка 0,02-0,14 % верхнего – нижнего горизонтов. Гумус 3,4% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 0,68% на глубине 100 см, фосфор 1,39 мг/100 г, с убыванием 0,27 мг/100 г; объемный вес 1,11-1,25 г/см<sup>3</sup>; влажность почвы от 23% до 22%, содержание карбонатов СО<sub>2</sub> - 0,87-8,67%, pH почвенного раствора = 7,8-8,2.

Климатические условия зоны распространения этих почв характеризуются большой сухостью лета и высокой континентальностью. В работах З.А. Рязанцевой [15] сумма осадков этого района – около 250-350 мм в год. Максимальное количество их приурочено к весеннему и летнему периоду. Зима холодная и отличается устойчивым снеговым покровом. В силу этого процессы почвообразования протекают главным образом в весенне-летний теплый сезон года.

Чтобы на этом участке рос лес, необходимо провести лесохозяйственные мероприятия. Одним из условий успешности лесоразведения является получение высококачественных древесных пород, что обуславливает создание наиболее производительных насаждений.

Выше пробной площади, где заложены разрезы 3 и 4, растет арчовый лес. Эти площади пригодны для произрастания арчовых насаждений.

Наиболее разрушительно на почву влияет пастьба скота, сносится с поверхности верхний гумусовый горизонт, заключающий в себе основной запас питания и влаги. В почву нет поступления элементов питания в конце вегетационного периода, так как все стравливается скотом.

В связи с недостаточным количеством питательных элементов (гумуса, фосфора), Самусенко В.Ф для произрастания культур и для улучшения почвенных процессов рекомендует внесение минеральных и органических удобрений.

Следующее обследование проведено в Ошском лесхозе. В Карасуйском лесничестве, урочище Кашка-Суу, на высоте 2426 м над ур. моря, Юго-Западной экспозиции склона, 23° крутизной.

Для описания почвы взят разрез 9 глубиной профиля до 100 см.

Рельеф – некрутые горные сопки с проложенными тропами. Внизу склона сазы. В напочвенном растительном травянистом покрове преобладают лугово-разнотравные ассоциации, представленные мятым луговым, лютиком, примесью чия, полыни горькой, не поедаемой скотом, тысячелистником, одуванчиком, незабудка, осочка узколистная. Вся растительность стравлена скотом.

Почва на этой площади – горная-дерново-луговая-каштановая, мощная до 100 см и глубже. Вскипание от HCl с 74 см.

Почвообразующими породами являются суглинки. По механическому составу горные каштановые почвы в большинстве случаев легко- и среднесуглинистые.

Засоления почвы не обнаружено. Величина сухого плотного остатка 0,04–0,008 % верхнего – нижнего горизонтов. Гумус 4,6% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 1,05% на глубине 100 см, фосфор 2,85 мг/100 г, с убыванием 0,33 мг/100 г; объемный вес 1,07–1,29 г/см<sup>3</sup>; при влажности почвы 26–22%, содержание карбонатов СО<sub>2</sub> в нижних горизонтах 5,20%, рН почвенного раствора – 7,8–8,0.

Морфологический профиль лугово-каштановых почв отличается от светло-каштановых ясной дифференциацией почвенных горизонтов, более темной окраской, лучшей структурой. Лугово-каштановые почвы вполне пригодны для лесоразведения, поскольку занимают выровненные площади, имеют полноразвитый профиль и благоприятный химизм. В настоящее время эти почвы используются под пастбища.

Г.Ф. Морозов отдавал предпочтение смешанным насаждениям перед чистыми, прежде всего, как более устойчивым и продуктивным. Он писал: «Смешанные, сложные и разновозрастные насаждения более совершенны, чем чистые, одноярусные и разновозрастные». Преимущества их заключаются в следующем:

- 1) они полнее используют подземную и надземную среду, так как представляют собой комплекс древесных пород, каждая из которых занимает свою «экологическую нишу» в окружающей среде;
- 2) они сильнее влияют на среду, более благоприятное их влияние на почву;
- 3) они более устойчивы против вредных насекомых и грибных болезней, т.к. неоднородность их структуры создает препятствие для распространения насекомых и грибов и лучшие условия для поселения и жизни насекомоядных птиц и других полезных животных;
- 4) они, как правило, более продуктивны, чем чистые насаждения.

Указанные Г.Ф. Морозовым особенности относятся не ко всем смешанным насаждениям, а лишь к тем, которые являются продуктом длительного естественного отбора или удачного комбинирования древесных пород в эксперименте.

Смешанные насаждения являются образцовыми в тех случаях, когда они создаются не из пород-антагонистов, а из пород, индифферентных друг к другу – из взаимно благоприятствующих пород.

Целесообразно создавать смешанные лесные культуры из хвойных и лиственных пород. Такие культуры отличаются более высокой продуктивностью по сравнению с чистыми хвойными насаждениями. Примесь лиственного опада к хвойному усиливает процессы разложения лесных подстилок и способствует повышению лесорастительных свойств почв. Опад разрушается главным образом бактериями, а не грибами и при этом не образует большого количества кислот, способных разрушать почву. То количество кислот, которое появляется при разложении органического вещества, нейтрализуется кальцием.

Лесные культуры из разных пород (хвойных и лиственных) оказывают на почву оструктуривающее влияние.

Чтобы улучшить почвенные процессы, увеличить количество питательных элементов необходимо вносить минеральные и органические удобрения.

Разрез 15 заложен в лесхозе Кочкор-Ата на высоте 888 м над ур. м., СВ экспозиции склона, 17° крутизны. Ущелье Чон-Кырго. Склон с эфемероидной растительностью, кроме непоедаемого скотом девясила и засохших злаков. Рельеф покатый с переходом в нижней части склона в ровную поверхность.

Участок огорожен в размере 15 га, подготовлен под осеннюю посадку лесных культур. Почва среднемощная, гумуса 1,75% в верхнем горизонте ниже и того меньше.

Фосфора 0,71-0,26 мг/100г., pH= почвенного раствора 8,3 по всему профилю, влажность почвы от 3,41-7,18%; объемный вес 0,92 г/см<sup>3</sup> верхнего горизонта

Почва: сероземы-типичные (обыкновенные) на лессовидном суглинке.

Вскипание от HCl с поверхности.

Типичные сероземы, развиты на лессовидных суглинках, имеют преимущественно среднесуглинистый, сильно пылеватый механический состав.

Для повышения плодородия эти почвы нуждаются в органических и минеральных удобрениях и прежде всего в фосфорных.

В работах Гана П.А.[3], Булычева А.С. Болотова С. [2] отмечается, что успех выращивания культур в горной местности полностью зависит от разработки комплекса агротехнических приемов, направленных на максимальное накопление и сохранение, и рациональное использование почвенной влаги. Особенно велика при этом роль предпосадочной подготовки почвы.

В условиях богарных предгорий следует реже размещать древесные культуры с целью создания им оптимальной площади питания, т.е. предоставить для развития мощно развитой корневой системы растений, большие объемы почвенно-грунтовой толщи, из которой оно может извлекать влагу для поддержания жизнедеятельности, особенно в конце периода вегетации.

Применение удобрений является одним из способов удовлетворения потребности культур в элементах питания, усиления их роста, а также одним из приемов, способствующих восстановлению почвенного плодородия. Эффективность удобрений меняется в зависимости от почвенно-климатических условий и применяемой агротехники.

Одним из важных факторов жизнедеятельности и продуктивности культур является водный режим почвы, который определяется количеством атмосферных осадков и физическими свойствами почв.

А.А. Ханазаров (1985), считает лучшим способом создание лесных культур на безлесных, эродированных горных склонах, в руслах рек, оврагов, берегах водохранилищ, а также в рединах и прогалинах является важным путем увеличения лесистости. За счет облесения указанных категорий площадей лесистость горных территорий можно увеличить в 2-3 раза, с последующим восстановлением экосистем и повышением продуктивности лесов.

Охрана территории (огораживание, наблюдение, уход и т.д.) лучший способ сохранить лесные культуры. Одной из важных задач современного горного лесоразведения в республике является ускорение роста сеянцев и саженцев. Особого внимания заслуживают удобрения, которые наряду с другими агротехническими условиями оказывают существенное влияние на формирование древесных растений, особенно в первые годы их роста и развития. Органические и минеральные удобрения оказывают положительное действие на корни, главным образом на интенсивность ветвления кроны.

Рекомендуемые удобрения: целесообразно пользоваться органическими удобрениями на средних и легких суглинках и песчаных почвах (15-25 т/га), больше давать нецелесообразно вследствие преобладания в нем азота и калия над фосфором (Самусенко В.Ф., 1975).

Органические удобрения (навоз) служат источником питания растений 3-5 лет. Обогащают почву питательными элементами, изменяют pH - почвенного раствора, положительно влияют на микробиологические процессы. Снижают щелочность почвы, улучшают ее структуру и пищевой режим. Увеличивается содержание подвижного гумуса, являющегося первоочередным

источником азота для растений. Повышается содержание общего и особенно подвижного фосфора в почве.

Азотные удобрения следует вносить на бедных почвах 30-40 кг/га (из расчета действующего вещества).

Фосфорные – суперфосфата на бедных почвах не менее 60-90 кг/га действующего вещества. Минеральные удобрения лучше вносить в смешанном виде, азотные и фосфорные (Самусенко В.Ф., 1975).

Опилки играют немаловажную роль в жизни растений, являясь разрыхлителем почвы. Их можно вносить осенью, перемешивая с мочевиной. Это служит приманкой для полезных бактерий. Опилки с мочевиной добавлением в лунки для улучшения структуры почвы и подкисления ее. Три ведра опилок смачивают раствором (200 г мочевины на ведро воды). Вносят 0,5 ведра смеси на 1 кв. метр. В чистом виде опилки подкисляют почву (опилки должны быть не хвойных пород, т.к. они имеют воско-смолы). Внесение в почву опилок и мочевины необходимо осенью для работы микроорганизмов. Для хозяйства это недорогой метод подкисления почвы в труднодоступных местах. Эффективность удобрений меняется в зависимости от почвенно-климатических условий и применяемой агротехники.

Рекомендуем пользоваться справочником по удобрениям, гербицидам и ядохимикатам для Киргизской ССР, 1964 г.

Важным показателем, характеризующим плодородие почвы, является ее микробиологическая активность.

**Выводы:** отмечается деградация пастбищ и лесных массивов, нарушена устойчивость пастбищ из-за перевыпаса скота.

**На наш взгляд, обратить внимание:**

1. Необходимо делать ежегодный подсев трав для улучшения их роста.
2. Подбор правильного ассортимента древесно-кустарниковой растительности для лесовосстановления.
3. По мере необходимости убирать сорные растения, ухудшающие состояние пастбищ для подготовки земель и посадки лесных культур.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.:Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
2. Булычев А.С., Болотов С. Рекомендации по созданию плодовых культур фисташки. Руководство по сбору семян, выращиванию посадочного материала и созданию лесных культур в Киргизии. – Фрунзе, 1985: Илим. – С. 148-170.
3. Ган П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987 . – С. 3-84.
4. Гаркуша И.Ф. Почвоведение. М.-Л.: Изд-во Сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961. – С. 169.

5. Гедройц К.К. Химический анализ почв. М.: Изд-во Сельскохозяйственной литературы, 1955. – С.449-452.
6. Комов И.М. «О земледелии». М.: Типография Пономарева, 1788. – 378 с.
7. Мамытов А.М., Ройченко Г.И. и др., Почвы Киргизии Фрунзе: Изд-во Кыргызстан, 1966. – С. 209.
8. Мамытов А.М. Зеленые ресурсы горных областей Республик Средней Азии и Казахстана: их рациональное использование и охрана. Душанбе, 1972. – С.15
9. Мамытов А.М. Почвы Киргизской ССР. Фрунзе: Илим, 1974. – С. 407.
10. Министерство сельского хозяйства Киргизской ССР. Государственный комитет Киргизской ССР по лесному хозяйству. Фрунзе, 1985. – С. 3-71.
11. Морозов Г.Ф. Смешанные насаждения как способ повышения плодородия лесных почв // Лесное почвоведение. М.:Лесная промышленность, 1965. – С.306-307.
12. Петербургский А.В. Агрохимия и система удобрения. М.: Колос, 1967. – С. 10.
13. Радов А.С. и др. Практикум по агрохимии. М.: Колос, 1971. – С.121.
14. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение. М., 1972. – 340 с.
15. Рязанцева З.А.. Климат Киргизской ССР. Фрунзе: Илим,1965. – С. 5-12, 79-180.
16. Степанов И.Н. Закономерности распространения почв Кыргызстана // Орехово-плодовые леса Юга Кыргызстана. Глава IV. Фрунзе: Илим, 1985. – С.151.
17. Федоровский Д.В. Определение водных и физических свойств почвы при проведении полевых и вегетационных опытов.- В. кн.: Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. – С. 228-259.

## НОВАЯ КЛЮЧЕВАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ «ТАУЖОЛЫ» В ЗАИЛИЙСКОМ АЛАТАУ

*А.В. Дубынин<sup>1</sup>, В.Г. Эпиктетов<sup>1</sup>, И.Ю. Селютина<sup>1</sup>, П.А. Аджигильдяев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Институт ботаники и фитоинтродукции, Алматы, Казахстан*

<sup>2</sup>*Общественный фонд «Крылья», Риддер, Казахстан*

[adubynin@botsad.kz](mailto:adubynin@botsad.kz), [v.epiktetov@gmail.com](mailto:v.epiktetov@gmail.com), [selyutina.inessa@mail.ru](mailto:selyutina.inessa@mail.ru), [ogletix@gmail.com](mailto:ogletix@gmail.com)

**Аннотация.** Представлено описание новой Ключевой ботанической территории «Таужолы» (Tauzholy, IPA-KZ-AM), расположенной в юго-западных окрестностях Алматы на северном макросклоне Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань). На основе адаптированных для Казахстана критерииев IPA проведена оценка участка площадью 256 га (1045–1472 м над ур. м.), использующая фотонаблюдения 2023–2025 гг. на платформе iNaturalist, агрегированные через GBIF, в сочетании с целевыми полевыми обследованиями. Показано, что территория соответствует шести подкритериям КБТ – А1, А3, А4, В2, В3 и С3. Рассматриваются основные антропогенные угрозы (урбанизационное давление, перевыпас, рекреационная нагрузка) и роль КБТ в поддержании экосистемных услуг предгорий Алматы. Территория предлагается как приоритетный объект для усиления режима охраны и как показательный кейс применения методологии КБТ в пригородных ландшафтах Заилийского Алатау.

**Ключевые слова:** Ключевые ботанические территории; Северный Тянь-Шань; Заилийский Алатау; гражданская наука, iNaturalist, GBIF; редкие и эндемичные виды.

## «ТАУ ЖОЛЫ» АТТУ ЖАҢЫ НЕГИЗГИ БОТАНИКАЛЫҚ АЙМАК ЗАИЛИЙ АЛАТООСУНУН ЧЕГИНДЕ

*А.В. Дубынин<sup>1</sup>, В.Г. Эпиктетов<sup>1</sup>, И.Ю. Селютина<sup>1</sup>, П.А. Аджигильдяев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Өсүмдүктөрдүн биологиясы жана интродукция институту, Алматы, Казахстан*

<sup>2</sup>*«Крылья» коомдук фонду, Риддер, Казахстан*

**Аннотация.** «Таужолы» (Tauzholy, IPA-KZ-AM) аттуу жаңы Негизги ботаникалық аймактын (НБА) сүрөттөлүшү берилет. Аймак Алматы шаарынын түштүк-батыш четинде, Түндүк Төнүр-Тоонун (Заилий Алатоосу) түндүк макросклононун аймагында жайгашкан. Казахстан учун адаптацияланган IPA критерийлеринин негизинде 256 га (1045–1472 м деңиз деңгээлиниен бийиктик) аянтты камтыган баалоо жүргүзүлдү. Ал 2023–2025-жылдары iNaturalist платформасында чогултулган фотобайкоолорго (GBIF аркылуу агрегатталган) жана максаттуу талаа изилдөөлөрүнө таянат. Талдаонун жыйынтыгында бул аймак НБАнын алты подтребине – А1, А3, А4, В2, В3 жана С3 – жооп берери аныкталды. Макалада негизги антропогендик коркунчутар (шаардык басым, чектен ашкан мал жаюу, рекреациялык жүктөм) жана Алматынын этектери учун экосистемалык кызматтарды сактоодогу НБАнын ролу каралат. Бул аймак коргоо режимин күчөтүү учун артыкчылыктуу объект катары, жана Заилий Алатоосунун шаар четиндеги ландшафттарында НБА методологиясын колдонууга үлгү болуучу кейс катары сунушталууда.

# NEW IMPORTANT PLANT AREA “TAUZHOLY” IN THE ZAILIYSKIY ALATAU

A.V. Dubynin<sup>1</sup>, V.G. Epiktetov<sup>1</sup>, I.Yu. Selyutina<sup>1</sup>, P.A. Adzhigildyaev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Public Foundation “Krylya”, Ridder, Kazakhstan

**Негизги сөздөр:** Маанилүү өсүмдүк аймактары (Important Plant Areas, IPA); Тұндук Тәңир-Too; Зайыл Алатоосу; жарандық илим, iNaturalist, GBIF; сейрек жана эндемик түрлөр.

**Abstract.** We describe a new Important Plant Area, “Tauzholy” (IPA-KZ-AM), situated in the south-western environs of Almaty on the northern macroslope of the Zailiyskiy Alatau Range (Northern Tien Shan). The site (256 ha; 1045–1472 m a.s.l.) was evaluated using IPA criteria adapted for Kazakhstan, drawing on photographic records from 2023–2025 obtained via the iNaturalist platform and aggregated in GBIF, in combination with targeted field surveys. The area is shown to satisfy six IPA sub-criteria: A1, A3, A4, B2, B3, and C3. We analyse the main anthropogenic pressures (urbanisation, overgrazing, recreational use) and the contribution of the site to the maintenance of ecosystem services in the foothills of Almaty. Tauzholy is proposed as a priority area for strengthening conservation measures and as an illustrative case study of the application of the IPA framework in the peri-urban landscapes of the Zailiyskiy Alatau.

**Keywords:** Important Plant Areas; Northern Tien Shan; Zailiyskiy Alatau; citizen science, iNaturalist, GBIF; rare and endemic species.

Выявление Ключевых ботанических территорий (КБТ; Important Plant Areas, IPA) представляет собой важный инструмент дополнения и оптимизации существующей национальной сети особо охраняемых природных территорий за счет включения участков, обладающих высокой ценностью с точки зрения сохранения растительного покрова. Этот международно признанный подход основан на системе научно обоснованных критерии, отражающих присутствие угрожаемых и эндемичных видов, высокое флористическое богатство сообществ, а также наличие редких или уязвимых местообитаний, требующих охраны [1, 2]. В 2017 году критерии IPA были обновлены, методология стала более гибкой и универсальной, при этом стала приветствоваться адаптация критерии под конкретные условия страны или региона [3].

В Казахстане работа по выделению КБТ ведется с 2012 года; к настоящему времени выявлено более 30 территорий, большинство из которых расположены в Присеверотяньшанской ботанико-географической подпровинции [4]. В 2025 году критерии КБТ были адаптированы к условиям страны, после чего началась практика их применения в рамках национальных и региональных проектов [5, 6].

Залийский Алатау, входящий в состав горной системы Северного Тянь-Шаня, является объектом активных ботанических исследований с середины XIX века. Растительный покров этого региона изучался многими выдающимися исследователями, среди которых – П.П. Семенов-Тянь-Шанский, Э.Л. Регель, М.Г. Попов, В.П. Голосков, П.П. Поляков, Н.В. Павлов и другие. Важные вехи ботанического изучения Залийского Алатау и актуальный список флоры применительно к территории Иле-Алатауского нацпарка приводится в статье А.А. Иващенко [7]. По материалам, собранным в границах современного национального парка, был описан ряд эндемичных и редких таксонов, включая *Allium fetisowii* Regel, *A. caricoides* Regel, *A. schoenoprasoides* Regel, *Tulipa dasystemon* Regel, *T. heterophylla* Regel, *T. kolpakowskiana* Regel, *T. ostrowskiana* Regel, *Iris alberti* Regel, *I. kolpakowskiana* Regel и *Atraphaxis muschketowii* Krash.

Флора Иле-Алатауского национального парка и прилегающих районов насчитывает 1468 видов сосудистых растений, относящихся к 113 семействам [7].

В целом флора Тянь-Шаня характеризуется высоким уровнем эндемизма – около 870 таксонов, из которых около 100 являются узкими эндемиками Северного Тянь-Шаня [8, 9].

Цель настоящей работы – описать новую ключевую ботаническую территорию, выявленную в границах северного склона Заилийского Алатау. Изученная территория прилегает к северо-западной границе Иле-Алатауского национального парка в районе реки Аксай, частично с ним пересекаясь.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве основного источника информации использовались верифицированные фотонаблюдения А.В. Дубынина, И.Ю. Селютиной и других пользователей платформы iNaturalist в период 2023–2025 гг., размещенные на платформе iNaturalist и Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Для визуализации и агрегирования сведений о находках растений и животных на платформе был создан проект “IPA Tauzholy” [10]. Границы КБТ в формате \*.kml были созданы в общедоступной программе Google Earth. Верифицированные данные о находках растений Казахстана были выгружены с GBIF [11], необходимые нам данные были отфильтрованы по контуру границ.

Описание КБТ дано в соответствии с рекомендациями [3, 5], при этом в связи с ограничением по объему статьи приведены только основные сведения о КБТ без международной классификации местообитаний, угроз и экосистемных услуг. Авторство указано для приоритетных видов и приведено в таблице п. 8 описания КБТ в разделе «Результаты»; использовалась современная номенклатура POWO/IPNI.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результатом нашей работы является выявление новой Ключевой ботанической территории Казахстана, соответствующей адаптированным критериям [5, 6].

### 1. Географические и административные характеристики участка

Название на русском языке	Таужолы		
Название на английском языке	Tauzholy		
Название на казахском языке	Тау жолы		
Код КБТ	IPA-KZ-AM		
Страна	Казахстан		
Область (регион)	Алматинская область		
Широта центра (дес. коорд.)	43.15° N	Долгота (дес.коорд.)	76.78° E
Высота над ур. м. (минимум)	1045 м	Высота над ур. м. (максимум)	1472 м
Площадь (га)	256 га	Наличие границ КБТ в векторном формате (*.klm/kmz или *.shp)	Да

### 2. Краткое описание КБТ

КБТ «Таужолы» (Tauzholy, IPA-KZ-AM) расположена в предгорной зоне северного макросклона Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань), в Алматинской области Казахстана, к юго-западу от Алматы, и занимает около 256 га на высотах 1045–1472 м над ур. м. Участок КБТ

локализуется на ступенчатых поверхностях конусов выноса Аксайской долины, характеризующихся мозаичной структурой, включающей выровненные аккумулятивные террасы («прилавки»), крутые эрозионные склоны и тальвеги овражно-балочной сети. В пределах КБТ формируется контрастный комплекс местообитаний низкогорного пояса: горно-кустарниковые сообщества, дикоплодовые леса и редколесья, петрофитные растительные группировки крутых склонов южной экспозиции и луговые сообщества более увлажненных ложбин и затененных склонов.

Территория имеет высокую природоохранную и ботаническую значимость как сохранившийся фрагмент ландшафта низкогорных плодовых лесов в окрестностях Алматы, играющий важную роль в сохранении редких, угрожаемых и эндемичных видов, в том числе национального эндемика *Atraphaxis muschketowii* и ряда охраняемых эфемероидов. Предварительный чек-лист флоры (109 видов) доступен в GBIF. КБТ частично (около 30 %) пересекается с Иле-Алатауским национальным парком и может рассматриваться как перспективная территория для усиления охраны за счет корректировки границ ООПТ и включения ее в систему официально охраняемых или приравненных к ним территорий.

### 3. Ботаническая значимость

В низкогорной части Северного Тянь-Шаня, куда относится Заилийский Алатау, проявляется характерный для региона Заилийско-Североджунгарский тип высотной поясности, включающий последовательно сменяющиеся пояса: предгорные пустыни (650–800 м), опустыненные степи (800–1000 м), настоящие степи (1000–1200 м) и лесолуговой пояс (1200–1400 м), который характеризуется значительным видовым и ценотическим разнообразием [12]. На текущий момент список флоры КБТ содержит 109 видов растений. Предварительный чек-лист высших сосудистых растений КБТ опубликован в GBIF [13].

В структуре растительного покрова ярко проявляется пограничное положение КБТ в колонке поясности и прочная ее связь с экспозицией и степенью увлажнения, обусловленной расчлененным характером рельефа. На водоразделах и по склонам западной и восточной экспозиции преобладают кустарниковые сообщества с доминированием *Rosa platyacantha* с единичным вкраплением отдельных экземпляров *Crataegus chlorocarpa*, *C. songarica* и *Prunus armeniaca*, местами труднопроходимые. Инсолированные склоны южной экспозиции заняты петрофитно-луговостепными комплексами с *Eremurus fuscus*, *E. robustus*, *Astragalus chlorodontus*, имеющими выраженный весенний аспект красочных эфемероидов (*Iris alberti*, *I. kolpakowskiana*, *Tulipa ostrowskiana*, *Ixiolirion tataricum*, *Crocus alatavicus*, *Gagea* spp.). Горнолесные сообщества на северных склонах, на теневой стороне и в ложбинах представлены участками абрикосовых и яблонево-боярковых лесов (*Malus sieversii*, *M. domestica*, *Crataegus* spp.) с подлеском из кустарников (также *Rosa platyacantha*, *Euonymus semenovii*, *Lonicera tatarica* и др.) со случайным присутствием *Ulmus pumila* по логам. Они соседствуют с горнолесными лугами с *Inula grandis*, *Ligularia heterophylla*, *Paeonia intermedia*. На участках тальвегов на склоне западной экспозиции на высоте 1230–1250 м отмечены интересные растительные группировки с *Phragmites australis* и *Glycyrrhiza uralensis* с единичными экземплярами *Crataegus songarica*, по всей видимости, связанные с избыточным поверхностным увлажнением. Крутые склоны восточной экспозиции местами полностью лишены древесно-кустарниковой растительности.

Особое значение эти сообщества приобретают в связи с присутствием в их составе редких, угрожаемых и охраняемых видов растений. Эндемик Казахстана *Atraphaxis muschketowii* (IUCN, EN; Красная книга Казахстана / ККК) образует в границах КБТ устойчивую локальную

популяцию (зарегистрирован в более чем 30 точках). *Prunus armeniaca* (IUCN, EN; ККК), *Tulipa ostrowskiana* (IUCN, NT; ККК), *Iris alberti* (ККК) также имеют хорошее представительство, местами выступая в качестве доминантов сообществ. В КБТ отмечены и другие охраняемые виды – крайне редкий узколокальный эндемик *Euphorbia yaroslavii*, а также раннецветущие эфериоиды *Iris kolpakowskiana* и *Crocus alatavicus* [9, 14, 15].

#### 4. Геология и местообитания

Территория приурочена к ступенчатым поверхностям конусов выноса Аксайской долины, сложенных пролювиальными валунно-галечниковыми толщами, перекрытыми лессами позднеплейстоценового и голоценового возраста [16]. В КБТ выражена мозаика выровненных «прилавков», крутых инсолированных южных склонов и неглубоких тальвегов. Здесь формируются горнолесные черноземовидные и горные лугово-степные почвы, а на молодых аккумулятивных участках – маломощные карбонатные почвы [17, 18]. Климат континентальный, испытывающий влияние горно-долинной циркуляции, характеризуется короткой влажной весной и жарким засушливым летом (погода с температурой более +30 °С наблюдается в среднем 36 суток в году). Среднегодовая температура составляет +10 °С при норме осадков 684 мм [19].



Рисунок 1. Общий вид на КБТ с высоты 400 м (слева) и ее границы (пунктиром отмечена граница Иле-Алатауского нацпарка внутри контура КБТ).

В пределах КБТ формируется мозаика контрастных типов местообитаний, обусловленная экспозицией склонов и режимом увлажнения расчлененного рельефа. На выровненных участках и по склонам западной и восточной экспозиций развиты густые заросли кустарников, местами с единичными деревьями, тогда как хорошо прогреваемые южные склоны заняты лугово-степными местообитаниями, играющими особую роль в сохранении редких видов флоры. Северные склоны и затененные участки представлены местообитаниями низкогорных дикоплодовых лесов и луговой растительностью. По ложбинам стока на склонах западной экспозиции формируются своеобразные увлажненные лугово-тростниковые местообитания, в нижних частях склонов и в ложбинах – сомкнутые дикоплодовые древостоя.

#### 5. Угрозы и охрана

Основные угрозы обусловлены локальным перевыпасом лошадей и крупного рогатого скота, приводящим к уплотнению почв, деградации растительного покрова и замещению аборигенных сообществ нитрофильной и рудеральной растительностью, а также с поступательным продвижением жилой и рекреационной застройки, сопровождаемым прокладкой дорог и троп, фрагментацией местообитаний и усилением эрозионных процессов.

Дополнительную нагрузку создают нерегулируемая рекреация, а в средне- и долгосрочной перспективе – изменение режимов увлажнения и частоты экстремальных явлений в условиях климатических изменений.

КБТ расположена в зоне интенсивного природопользования предгорий Алматы и лишь частично (около 30 %) попадает в границы Иле-Алатауского национального парка, что обеспечивает базовый режим охраны для этой (восточной) части КБТ (Рисунок 1).

С учетом высокой концентрации редких и эндемичных видов и ключевой роли КБТ в природном каркасе предгорий приоритетными задачами являются юридическое закрепление ее статуса и учет в схемах территориального планирования, регулирование пастбищной нагрузки и рекреационного использования (включая зонирование и выделение участков строгого режима), а также расширение или корректировка границ Иле-Алатауского национального парка с включением всей территории КБТ либо ее ключевых участков и организация регулярного мониторинга состояния местообитаний и популяций охраняемых видов.

## 6. ***Основные экосистемные услуги***

Экосистемные услуги КБТ могут быть описаны в рамках общепринятой типологии обеспечивающих, регулирующих, культурных и поддерживающих услуг [20].

К обеспечивающим услугам относятся сохранение ресурсных популяций дикорастущих плодовых, ягодных и лекарственных растений, а также поддержание генетического фонда естественных низкогорных лесных и кустарниковых формаций, потенциально важного для восстановления насаждений в предгорьях Алматы.

Регулирующие услуги реализуются через стабилизацию склонов ступенчатых «прилавков» и прилегающих тальвегов, снижение интенсивности водной эрозии и оползневых процессов, регулирование поверхностного и грунтового стока в условиях короткой влажной весны и жаркого засушливого лета, а также участие в локальном климаторегулировании и углеродном балансе за счет развитого почвенно-растительного покрова.

Культурные услуги связаны с высокой эстетической выразительностью мозаики горных лесов, высокотравных лугов, кустарниковых зарослей, сезонной динамикой (особенно в весенний период), а также с потенциалом территории как доступного пространства для рекреации малого радиуса, полевой экологической и ботанической практики, просветительских мероприятий и демонстрации концепций биоразнообразия и ИРА/КВА в непосредственной близости от крупного мегаполиса.

Поддерживающие услуги включают сохранение структурного и видового разнообразия низкогорных растительных сообществ, поддержание процессов почвообразования на делювиально-лессовых и аккумулятивных толщах, а также обеспечение устойчивых местообитаний для комплекса редких, эндемичных и угрожаемых видов, выступающих индикаторами целостности экосистем и повышающих значение КБТ в составе природного каркаса предгорий Алматы.

## 7. ***Обоснование статуса КБТ***

КБТ «Таужолы» соответствует нескольким подкriterиям КБТ: A1, A3, A4, B2, B3, C3.

По критерию А территория важна для глобально угрожаемых видов (A1): эндемика Казахстана *Atraphaxis muschketowii* (IUCN EN, ККК), представленного устойчивой локальной популяцией, и *Prunus armeniaca* (IUCN EN, ККК), формирующего участки горнолесных редколесий. Она имеет значение для сохранения эндемичного вида Казахстана *Euphorbia*

*yaroslavii*, что иллюстрирует соответствие КБТ подкритерию А3; и субэндемиков *Astragalus chlorodontus*, *Iris alberti*, *Tulipa ostrowskiana* (подкритерий А4).

По критерию В территории выделяются растительными сообществами, ценными с природоохранной точки зрения. Кроме глобально угрожаемых и эндемичных видов, здесь отмечены два вида, также нуждающихся в охране – *Crocus alatavicus* и *Iris kolpakowskiana*, занесенные в Красную книгу Казахстана (подкритерий В2). Присутствие в сообществах ценных лекарственных растений *Achillea millefolium*, *Aconitum leucostomum*, *Artemisia absinthium*, *Conium maculatum*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Inula helenium*, *Iris alberti*, *Origanum vulgare*, *Paeonia intermedia*, *Patrinia intermedia*, *Rhamnus cathartica*, *Salvia aethiopis*, *Taraxacum officinale*, *Thalictrum minus*, *Viola odorata* позволяет ее номинировать по подкритерию В3 как сообщества, ценные с социально-экономической точки зрения.

По критерию С формально угрожаемые местообитания по классификации IUCN не выделены. Однако региональная оценка показывает, что экосистемы плодовых лесов и редколесий на горнолесных черноземовидных и горных лугово-степных почвах с доминированием и участием *Prunus armeniaca* и *Atraphaxis muschketowii* и с *Malus sieversii* являются редкими и уязвимыми. Включение их в региональный кадастр редких и нуждающихся в охране растительных сообществ «Зеленая книга Алматинской области» позволяет применить для данной КБТ подкритерий С3 [3, 5, 18].

#### 8. Приоритетные виды (критерии А и В)

			Соответствие критерию А: КБТ содержит...			Для соответствия критериям КРБ: участок содержит...			
Таксон	Критерий А	Критерий В	≥ 1% глоб. популяции, да/нет	≥ 5% нац. популяции, да/нет	1 из 5 лучших участков на нац.ур., да/нет	≥ 10% глоб. популяции, да/нет	Полностью глоб. популяция, да/нет	Вид соц. - экон. знач., да/нет	Встречаемость: неизв., редко, случайно, часто, обильн.
<i>Atraphaxis muschketowii</i> Krasn.	A1, A3	B2	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Часто
<i>Prunus armeniaca</i> L.	A1	B2	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Часто
<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) Koidz.	A1	B2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Часто
<i>Euphorbia yaroslavii</i> Poljakov	A3	B2	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Редко
<i>Astragalus chlorodontus</i> Bunge	A4	B2	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Часто
<i>Iris alberti</i> Regel	A4	B2, B3	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Часто
<i>Tulipa ostrowskiana</i> Regel	A4	B2	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Часто
<i>Crocus alatavicus</i> Semenov & Regel	-	B2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Редко
<i>Iris kolpakowskiana</i> Regel	-	B2	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Редко
<i>Achillea millefolium</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Aconitum leucostomum</i> Vorosch.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Artemisia</i>	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Часто

<i>absinthium</i> L.									
<i>Conium maculatum</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. ex DC.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Inula helenium</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Часто
<i>Origanum vulgare</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Paeonia intermedia</i> C.A.Mey.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Часто
<i>Patrinia intermedia</i> (Hornem.) Roem. & Schult.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Salvia aethiopis</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Thalictrum minus</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.
<i>Viola odorata</i> L.	-	B3	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Неизв.

### 9. Угрожаемые местообитания (подкритерий С3)

	Для КБТ с видами критерия А. Участок содержит...		Для соответствия критериям КРБ: участок содержит...			
Тип местообитания (указать источник типологии)	≥ 5% площа-ди ме-стооби-та-ния на на-ци. уровне	≥ 10% площа-ди ме-стооби-та-ния на на-ци. уровне	Местооби-та-ния CR и EN: ≥ 5% площа-ди на гло-б.уровн-е	Местооби-та-ния VU: ≥ 10% площа-ди на гло-б.уровн-е	Узколока-ль-ные ме-стооби-та-ния: ≥ 20% площа-ди на гло-б.уровн-е	Расчетная площа-дь (если известно), га
Сообщества абрикоса обыкновенного ( <i>Prunus armeniaca</i> L) [18]	Неизв.	Неизв.	—	—	—	—
Сообщества яблони Сиверса ( <i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) Koidz.)	Неизв.	Неизв.	—	—	—	—

### 10. Соотношение с существующими ООПТ

Тип ООПТ	Название	Соотношение КБТ и ООПТ	Перекрытие по площа-ди % (если известно)
Национальный парк	Иле-Алатауский	Частично пересекаются	примерно 30% КБТ

### 11. Авторы оценки, место оценки, место работы, контактные данные

А.В. Дубынин, В.Г. Эпиктетов, И.Ю. Селютина, Институт ботаники и фитоинтродукции.

Авторы искренне благодарны Л.А. Димеевой, Г.А. Лазькову и С.А. Нигматовой за рекомендации по улучшению статьи и ценные замечания, Е.И. Киричок, С.Ю. Сетиметову, Н.И. Нестеровой за участие в сборе фотонаблюдений и размещение их на платформе iNaturalist и за радость от совместных экспедиций и обсуждений.

## ВЫВОДЫ

КБТ «Таужолы» представляет собой локальный центр фиторазнообразия низкогорного пояса Северного Тянь-Шаня с высокой концентрацией редких и эндемичных видов, что обосновывает ее включение в национальную сеть территорий, приоритетных для охраны. Территория обладает значительным потенциалом для усиления природоохранного режима. Показана возможность дальнейшего применения методологии КБТ в пригородных ландшафтах юго-востока Казахстана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson S. Identifying Important Plant Areas. – Salisbury (UK): Plantlife International, 2002. – 52 p.
2. Kor L., Perez F., Inwood K., Darbyshire I., Diazgranados M. An evaluation of important plant areas around the world // *Conservation Biology*. 2025. Vol. 39. P. e70013. DOI: 10.1111/cobi.70013
3. Darbyshire I., Anderson S., Asatryan A., et al. Important Plant Areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation // *Biodiversity and Conservation*. – 2017. – Vol. 26. – P. 1767–1800.
4. Dimeyeva L., Vesselova P. Identification of Important Plant Areas in Kazakhstan // Proceedings of 7th PLANTA EUROPA Conference. – Crete, Greece, 2014. – P. 54–58.
5. Дубынин А. В., Димеева Л. А. Ключевые ботанические территории Казахстана: адаптация критериев выделения // Актуальные вопросы сохранения биологического разнообразия и рационального природопользования. Интродукция растений: материалы международной конференции (Риддер, Казахстан, 18–20 июня 2025 г.). – 2025. – С. 277–292.
6. Дубынин А. В., Эпиктетов В. Г., Димеева Л. А., Курмантаева А. А. «Ландшафты Чу-Илийских гор»: первый опыт выделения в Казахстане ключевой ботанической территории по обновленным критериям // Проблемы и перспективы сохранения биоразнообразия Центральной Азии: материалы Международной научно-практической конференции (6–8 ноября 2025 г., Алматы). — Алматы: КазНУ, 2025. — (в печати).
7. Труды Иле-Алатауского национального парка. Вып. 1 / сост. А. А. Иващенко, Р. М. Туреханова. – Астана : Жасыл Орда, 2015. – 290 с.
8. Tojibaev K.Sh., Jang C.G., Lazkov G.A., Sun K.S., Sitpayeva G.T., Safarov N., Vesselova P.V., Turakulov I., Abdurakhmanova Yu., Muktubaeva S.K., et al. An annotated checklist of endemic vascular plants of the Tian-Shan Mountains in Central Asian countries // *Phytotaxa*. – 2020. – Vol. 464, No. 2. – P. 117–158. – DOI: 10.11646/phytotaxa.464.2.1.
9. Kubentayev S.A., Alibekov D.T., Perezhigin Yu.V., Lazkov G.A., Kupriyanov A.N., Ebel A.L., Izbastina K.S., Borodulina O.V., Kubentayeva B.B. Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan // *PhytoKeys*. – 2024. – Vol. 238. – P. 241–279. – DOI: 10.3897/phytokeys.238.114475.
10. iNaturalist. Проект «IPA Tauzholy» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inaturalist.org/projects/ipa-tauzholy>, свободный. – Дата обращения: 15.11.2025.
11. GBIF.org. GBIF Occurrence Download [Электронный ресурс] / Download key: 0035998-251025141854904. – 2025. – Режим доступа: <https://api.gbif.org/v1/occurrence/download/request/0035998-251025141854904.zip>, свободный. – Дата обращения: 15.11.2025.

12. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны) / под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб., 2003. – 424 с.
13. Dubynin, A., Epiktetov, V., Selyutina, I., & Kirichok, E. (2025). *Checklist of Vascular Plants of the Important Plant Area “Tauzholy” (IPA-KZ-AM). Version 1.4.* Wings – Animal and Plant Conservation and Protection Fund. <https://doi.org/10.15468/5uw9pr> (accessed via GBIF.org on 18 November 2025).
14. IUCN. 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 15.11.2025
15. Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года № 1034. – Режим доступа: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/P060001034\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/P060001034_), свободный. – (дата обращения: 13.05.2025)
16. Костенко Н.П. Четвертичные отложения горных стран. – М. : Недра, 1975. – 216 с.
17. Почвы Казахской ССР: в 16 вып. Вып. 4. Почвы Алма-Атинской области / С. И. Соколов, И. А. Ассинг, А. Б. Курмангалиев, С. К. Серников. – Алма-Ата : Издательство Академии наук Казахской ССР, 1962. – 424 с. : ил.
18. Зеленая книга Алматинской области: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества / Димеева Л.А., Пермитина В.Н., Курмантаева А.А., Усен К., Кердяшкин А.В., Исламгулова А.Ф., Иманалинова А.А., Говорухина С.А., Дубынин А.В., Лысенко В.В., Калиев Б.Ш. – Алматы, 2023. – 120 с.
19. Алма-Ата : энциклопедия / гл. ред. М. К. Козыбаев. – Алма-Ата : Главная редакция Казахской советской энциклопедии, 1983. – 608 с. – С. 12.
20. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. – Washington (DC): Island Press, 2005. – 137 p.

## ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. БИШКЕК

*Г.В. Малосиева, Л.М. Андрейченко*

*НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР при Президенте Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызская Республика*

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

**Аннотация.** В статье представлен перечень видов наиболее засухоустойчивых древесных растений для озеленения г. Бишкек. Список составлен по результатам многолетних испытаний этих растений в НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте Кыргызской Республики.

**Ключевые слова:** интродукция, деревья, кустарники, пустыня, засухоустойчивость.

## БИШКЕКТИ ЖАШЫЛДАНДЫРУУ ҮЧҮН КУРГАКЧЫЛЫККА ЧЫДАМДУУ ЖЫГАЧ ӨСҮМДҮКТӨРҮ

*Г.В. Малосиева, Л.М. Андрейченко*

*Э. Гареев атындагы Ботаникалык бак ИИИ Кыргыз Республикасынын Президентине  
караштуу Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясы, Бишкек шаары, Кыргыз  
Республикасы*

**Аннотация.** Бул макалада Бишкек шаарындагы жашылдандыруу үчүн кургакчылыкка эң чыдамдуу жыгач өсүмдүктөрүнүн тизмеси көлтирилген. Тизме Э. Гареев атындагы Ботаникалык бак ИИИ Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясы көп жылдык синоолордун жыйынтыгы боюнча түзүлдү.

**Негизги сөздөр:** интродукция, дарактар, бадалдар, чөлдөр, кургакчылыкка чыдамдуулук.

## DROUGHT-RESISTANT WOODY PLANTS FOR LANDSCAPING IN BISHKEK

*G.V. Malosieva, L.M. Andreychenko*

*Scientific Research Institute Botanical Garden named after E. Gareev of NAS KR under the President  
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic*

**Abstract.** This article presents a list of the most drought-resistant woody plant species for landscaping in Bishkek. The list was compiled based on the results of many years of testing at the Scientific Research Institute Botanical Garden named after E. Gareev of NAS KR under the President of the Kyrgyz Republic.

**Key words:** introduction, trees, shrubs, desert, drought tolerance.

Одной из главных задач работы НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте Кыргызской Республики является выявление наиболее устойчивых в городской среде видов, форм и сортов растений. Лаборатория древесных и кустарниковых растений систематически публикует рекомендации по ассортименту видов деревьев, кустарников и лиан для зелёного строительства. Все представленные в рекомендациях виды проходят многолетние испытания в Ботаническом саду. Большинство из них являются интродуцентами. Подбираются не только засухоустойчивые, но и газо-, дымо-, пылеустойчивые, долговечные, а также декоративные растения [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Поскольку г. Бишкек и его окрестности находятся в зоне полупустыни, заходящей в пустыню, устойчивость растений к атмосферной и почвенной засухе – необходимое условие для нормального их роста и развития. Даже засухоустойчивым растениям требуется полив, особенно в жаркие летние месяцы.

В г. Бишкек имеются участки, где полив растений осуществляется нерегулярно.

Из древесных растений, наиболее подходящих для посадки на таких территориях, являются виды, представленные в нижеследующей таблице.

Таблица. Засухоустойчивые древесные растения

№	Название вида	Высота, м	Форма кроны	Засухоустойчивость	Зимостойкость	Отношение к освещенности	Пыле-дымо-газо-устойчивость	
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b><i>Хвойные</i></b>								
1	Можжевельник виргинский ( <i>Juniperus virginiana</i> L.)	12-30	П.	У.	У.	С.	СУ.	
2	Можжевельник казацкий ( <i>Juniperus sabina</i> L.), его формы и сорта	1-3	Р. куст	У.	У.	С.	СУ.	
3	Можжевельник полушаровидный ( <i>Juniperus semiglobosa</i> Rgl.)	10-12	П.	У.	У.	С.	СУ.	
4	Плосковеточник восточный ( <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco), его формы и сорта	5-15	П. или Я.	У.	У.	С.	У.	
5	Сосна Банкса ( <i>Pinus</i>	15-25	О.	У.	У.	С.	У.	

	<i>banksiana</i> Lamd.)						
6	Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	20-40	П. затем 3.	У.	У.	С.	У.
7	Сосна Палласа, крымская ( <i>Pinus pallasiana</i> D.Don)	30-40	П. затем 3.	У.	У.	С.	У.
<b>Листственные</b>							
<b>Деревья</b>							
1	Абрикос обыкновенный ( <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.)	3-17	Р.	У.	У.	С.	У.
2	Айрант высочайший ( <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.)	30-40	III.	У.	У.	С.	У.
3	Боярышник Королькова (алтайский) ( <i>Crataegus korolkowii</i> L. Henry)	5-6	III.	У.	У.	С.	У.
4	Боярышник pontийский ( <i>Crataegus pontica</i> K.Koch)	6-10	III.	У.	У.	С.	У.
5	Боярышник туркестанский ( <i>Crataegus turkestanica</i> Pojark.)	7-8	III. или куст	У.	У.	С.	У.
6	Вяз Андросова ( <i>Ulmus androssovii</i> Litv.)	15-20	О. или Шр.	У.	У.	С.	У.
7	Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall.)	25-35	III.	У.	У.	С.	У.
8	Вяз приземистый, ильмовик ( <i>Ulmus pumila</i> L.)	15-18	Р. или А.	У.	У.	С.	У.
9	Гледичия трехколючковая ( <i>Gleditschia triacanthos</i> L.)	30-40	А.	У.	У.	С.	У.
10	Гледичия трехколючковая ф. бесшипая ( <i>Gleditschia triacanthos</i> L. f. <i>inermis</i> )	30-40	А.	У.	У.	С.	У.

	(L.) Zbl.)							
11	Дуб крупнопыльниковый ( <i>Quercus macranthera</i> Fisch. et Mey.)	18-20	III.	У.	У.	С.	У.	
12	Дуб крупноплодный ( <i>Quercus macrocarpa</i> Michx.)	40-50	III.	У.	У.	С.	У.	
13	Дуб пушистый ( <i>Quercus pubescens</i> Willd.)	8-10	III.	У.	У.	С.	У.	
14	Дуб черепичатый ( <i>Quercus imbricaria</i> Michx.)	18-20	II.	У.	У.	С.	У.	
15	Каркас западный ( <i>Celtis occidentalis</i> L.)	30-40	III.	У.	У.	С.	У.	
16	Каркас кавказский ( <i>Celtis caucasica</i> Willd.)	4-7	III.	У.	У.	С.	У.	
17	Клен полевой ( <i>Acer campestre</i> L.)	15-25	Шр.	У.	У.	Т.	У.	
18	Клён татарский ( <i>Acer tataricum</i> L.)	7-8	O.	У.	У.	С.	У.	
19	Клён ясенелистный, американский ( <i>Acer negundo</i> L.)	15-25	III.	У.	У.	Т.	СУ.	
20	Лох восточный ( <i>Elaeagnus orientalis</i> L.)	3-10	P.	У.	У.	С.	У.	
21	Лох узколистный ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.)	3-10	P.	У.	У.	С.	У.	
22	Маклюра оранжевая ( <i>Maclura aurantiaca</i> Nutt.)	10-15	P.	У.	У.	С.	У.	
23	Миндаль бухарский ( <i>Amygdalus bucharica</i> Korsh.)	1.5-8.0	P.	У.	У.	С.	У.	
24	Миндаль обыкновенный ( <i>Amygdalus communis</i> L.)	4-8	P.	У.	У.	С.	У.	
25	Робиния псевдоакация	25-30	P.	У.	У.	С.	У.	

	(белая акация) ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)							
26	Сумах пушистый, оленерогий (уксусное дерево) ( <i>Rhus typhina</i> L.)	10-12	3.	У.	У.	С.	У.	
27	Шелковица белая ( <i>Morus alba</i> L.)	15-20	P.	У.	У.	С.	У.	
28	Ясень ланцетный (зелёный) ( <i>Fraxinus lanceolata</i> Borkn.)	25-35	Я.	У.	У.	С.	У.	
29	Ясень обыкновенный ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)	25-40	III.	У.	У.	С.	У.	
30	Ясень согдийский ( <i>Fraxinus sogdiana</i> Bge.)	12-15	Я. или III.	У.	У.	С.	У.	
<b>Кустарники</b>								
1	Барбарис шаровидноплодный ( <i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. et Kir.)	2-2.5	P.	У.	У.	С.	У.	
2	Гибискус сирийский ( <i>Hibiscus syriacus</i> L.)	3-6	P.	P.	У.	С.	У.	
3	Карагана древовидная ( <i>Caragana arborescens</i> Lam.)	2-6	P.	У.	У.	С.	У.	
4	Колючая восточная ( <i>Colutea orientalis</i> Mill.)	2-4	Шр.	У.	У.	С.	У.	
5	Колючая древовидная ( <i>Colutea arborescens</i> L.)	2-4	Шр.	У.	У.	С.	У.	
6	Пираканта ярко-красная ( <i>Pyracantha coccinea</i> Roem.)	2-6	P.	У.	У.	С.	У.	
7	Спирея зверобоелистная ( <i>Spiraea hypericifolia</i> L.)	0.5-2.0	III.	У.	У.	С.	У.	
8	Хеномелес японский (айва японская) ( <i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.)	1.5-3.0	III.	У.	У.	С.	У.	
9	Шиповник	1-2	P.	У.	У.	С.	У.	

	плоскошипый ( <i>Rosa platyacantha</i> Schrenk)							
10	Юкка нитчатая ( <i>Yucca filamentosa</i> L.)	0.3-0.8	Розетка листьев	У.	У.	С.	У.	
11	Юкка сизая ( <i>Yucca glauca</i> Nutt.)	0.5	Розетка листьев	У.	У.	С.	У.	

Примечание: Условные обозначения для граф засухоустойчивость, зимостойкость, пыле- и газо-устойчивость:

У. - устойчивый

С.У. - среднеустойчивый

Для графы «Отношение к освещенности»:

С. - светолюбивый

Т. - теневыносливый

Для графы «Форма кроны»:

А. - ажурная

З. - зонтиковидная

О. - овальная

П. - пирамидальная

Р. - раскидистая

Ш. - шатровидная

Шр. - шарообразная

Я. - яйцевидная

Высота растений и форма кроны часто зависит от условий произрастания.

Здесь представлен далеко не полный список засухоустойчивых растений, подходящих для озеленения населенных пунктов Кыргызстана. В НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР при Президенте Кыргызской Республики продолжается испытание новых видов, форм, сортов древесных растений в этом направлении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрейченко Л.М. Интродукция и зеленое строительство в Кыргызстане. // Роль ботанических садов и дендропарков в сохранении и обогащении биоразнообразия. Материалы международной научной конференции. – Киев, 2013. – С. 46-48.
2. Андрейченко Л.М., Малосиева Г.В. Новые виды деревьев для озеленения города Бишкек. // Известия НАН КР. Спец. выпуск. №3. – Бишкек: Илим, 2016. – С.54-58.

3. Андрейченко Л.М., Малосиева Г.В. Рекомендации по ассортименту древесных растений для озеленения г. Бишкек. – Бишкек, 2017. – 32 с.
4. Андрейченко Л.М., Малосиева Г.В. Рекомендации по ассортименту древесных растений для озеленения г. Бишкек. – Бишкек: Илим, 2023. – 68 с.
5. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения Киргизии. / Под ред. К.А.Ахматова. – Фрунзе: Илим, 1976. – 68 с.
6. Зеленые новоселы. Под ред. М.Г. Воробьевой. – Фрунзе: Илим, 1975. – 31 с.
7. Малосиева Г.В., Андрейченко Л.М. Пополнение коллекции древесных растений Ботанического сада им. Э. З. Гареева НАН КР 2004-2014 гг. // Материалы заочной международной научной конференции, посвящённой 95-летию д.б.н., профессора Ткаченко В.И. и 100-летию к.б.н. Кривошеевой Л.П. – Бишкек, 2014. – С. 103-107.
8. Малосиева Г.В., Андрейченко Л.М. Декоративные кустарники для озеленения г. Бишкек. // Цветоводство: история, теория, практика = Floriculture: history, theory, practice: материалы VII Международной научной конференции (24-26 мая 2016, Минск, Беларусь) / редкол.: В.В.Титок [и др.]. – С. 328-330.
9. Малосиева Г.В., Андрейченко Л.М. Новые виды лиан для озеленения г. Бишкек. // Современное состояние и перспективы сохранения биоразнообразия растительного мира. Материалы межд. науч. конференции, посвященной 85-летию д.б.н. Ахматова К.А. и 80-летию чл. корр. НАН КР, д.б.н. Криворучко В.П. (05.10.17.). – Бишкек, 2017. – С. 156-163.
10. Пягай Л.П., Ахматов К.А., Ткаченко В.И. Ассортимент газоустойчивых древесных растений для города Фрунзе. – Фрунзе: Илим, 1987. – 22 с.

## ГЕЛЬМИНТЫ ГРЫЗУНОВ СЕВЕРНОГО КЫРГЫЗСТАНА

*С.А.Исакова, Д.У. Карабекова, А.Н. Осташенко*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

*E- mail: [svetlanaa.isakova@mail.ru](mailto:svetlanaa.isakova@mail.ru), [ibnaskr@mail.ru](mailto:ibnaskr@mail.ru), [aostas@yandex.ru](mailto:aostas@yandex.ru)*

**Аннотация.** Проведено исследование гельминтофагии грызунов в Чуйской, Талассской областях, Иссык-Кульской котловине. Обследовано 304 особей, относящихся к 5 семействам, 18 видам. Установлено, что гельминты представлены тремя классами: Trematoda, Cestoda и Nematoda, причём ведущая роль принадлежит нематодам. Экстенсивность заражения нематодами была наиболее высокой в Иссык-Кульской котловине, цестодами — в Талассской области, trematodами — в Чуйской области.

Среди хозяев наибольшую восприимчивость к нематодам проявили малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*) и тамарисковая песчанка (*Meriones tamariscinus*), к trematodам — ондатра (*Ondatra zibethicus*), к цестодам — лесная соня (*Dryomys nitedula*). Выявленные различия в распространённости гельминтов отражают влияние природно-климатических условий и видовой специфики хозяев.

Полученные материалы расширяют сведения о биоразнообразии паразитофагии Кыргызстана и представляют практическую ценность для эпизоотологических и санитарных исследований.

**Ключевые слова:** фауна, гельминты, trematоды, цестоды, нематоды, грызуны.

## ТҮНДҮК КЫРГЫЗСТАНДАГЫ КЕМИРҮҮЧҮЛӨРДҮН ГЕЛЬМИНТТЕРИ

*С.А. Исакова, Д.У. Карабекова, А.Н. Осташенко*

*Биология Институту УИА КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Чүй, Талас облустарында, Ысык-Көл ойдуунун кемириүүчүлөрдүн гельминт фаунасын изилдөө жүргүзүлдү. Бардыгы болуп 5 тукумга 18 түргө кирген 304 даана жаныбар изилденди. Гельминттер үч класска таандык экени аныкталды: Trematoda, Cestoda жана Nematoda, алардын ичинен негизги ролду нематоддор ээледи. Нематоддор менен жабыркоо эң жогорку деңгээли Ысык-Көл ойдуунда, цестоддор менен – Талас облусунда, trematоддор менен – Чуй облусунда катталды.

Нематоддордон эң көп жабыркаган жаныбарлардын ичинен кичи токой чычканы жана кум чычканы, trematоддон – ондатыр, ал эми цестоддордон – токой барак куйручу болду.

Гельминттердин мындаи айырмачылыктары жана алардын таралуусу жаратылыш – климаттык шарттарга жана жаныбарлардын түрлөрүнүн өзгөчөлүктөрүнө байланыштуу экендиги белгиленген.

Алынган материалдар Кыргызстандын паразитофаунасынын био ар түрдүүлүгүн көңөйтөт жана эпизоотологиялык, санитардык изилдөөлөр үчүн практикалык мааниге ээ.

**Негизги сөздөр:** фауна, гельминттер, трематоддор, цестоддор, нематоддор, кемириүүчүлөр.

## HELMINTHS OF RODENTS IN NORTHERN KYRGYZSTAN

*S. Isakova, D. Karabekova, A. Ostashchenco*

*Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

**Abstract:** A comprehensive study of the helminth fauna of rodents was conducted in the Chüy and Talas A study of the helminth fauna of rodents in the Chui and Talas regions and the Issyk-Kul basin was conducted. A total of 304 individuals belonging to five families and 18 species were examined. It was found that helminths are represented by three classes: Trematoda, Cestoda, and Nematoda, with nematodes playing the leading role. The prevalence of nematode infection was highest in the Issyk-Kul basin, cestodes in the Talas region, and trematodes in the Chui region.

Among the hosts, the small forest mouse (*Sylvaemus uralensis*) and the tamarisk gerbil (*Meriones tamariscinus*) showed the greatest susceptibility to nematodes, the muskrat (*Ondatra zibethicus*) to trematodes, and the forest dormouse (*Dryomys nitedula*) to cestodes. The differences in the prevalence of helminths reflect the influence of natural and climatic conditions and the species specificity of the hosts.

The data obtained expand our knowledge of the biodiversity of the parasitic fauna of Kyrgyzstan and are of practical value for epizootological and sanitary research.

**Key words:** fauna, helminthes, trematoda, cestoda, nematoda, rodents.

Изучение гельмитофауны отдельных систематических групп животных позволяет выявить специфические особенности фауны паразитических червей. В сочетании с анализом биологии и экологии как хозяина, так и паразита, это способствует более детальному пониманию хозяин–паразитарных взаимоотношений и их изменений в процессе эволюции. Кроме того, в ходе исследования гельмитов различных групп животных накапливается значительный материал для гельмитологических изысканий и характеристики климатических зон. Всё это имеет практическое значение при оценке эпидемиологической и эпизоотологической обстановки, знание которой необходимо для проведения мероприятий по охране здоровья населения, а также сельскохозяйственных и промысловых животных.

Исходя из этого, мы поставили задачей изучение гельмитов грызунов из различных районов Кыргызстана. Значение данной группы животных многогранно. Многие виды наносят значительный экономический ущерб, выступая вредителями сельского и лесного хозяйства. Синантропные грызуны причиняют ещё больший урон, повреждая жилые и хозяйствственные постройки, а также уничтожая и портят продукты питания и фураж. Существенным является и их отрицательное значение в поддержании и формировании природных очагов инфекционных и инвазионных болезней человека и животных, среди которых наиболее опасными являются чума, туляремия, трихинеллоз и альвеококкоз.

Вместе с тем грызуны имеют и положительное значение. Благодаря высокой численности они служат основной кормовой базой для многих промысловых хищных млекопитающих, включая ценные пушные виды – соболя, куницу, норку, горностая, хорька, песца, лисицу и др. Ряд грызунов сами по себе являются ценными промысловыми животными, обеспечивая человека пушниной и мясом. К таким видам относятся речной бобр, нутрия, ондатра, сурки и др.[6, 7].

Материалом для наших исследований послужили сборы, проводившиеся в течение трёх лет (2018–2020 гг.). Отлов грызунов осуществлялся в 6 районах Чуйской области (Иссык-Атинский, Сокулукский, Кеминский, Жайылский, Аламединский, Чуйский), 5 районах Иссык-Кульской котловины (Иссык-Кульский, Тонский, Жети-Огузский, Ак-Суйский, Тюпский), 3 районах Таласской области (Манасский, Кара-Буринский, Таласский).

Отлов и учёт грызунов для определения их численности проводились в открытых стациях методом «ловушко-ночей» в весенний, летний и осенний периоды. В Чуйской области отловлено и обследовано на заражённость гельминтами 156 экземпляров грызунов из 5 семейств, включающих 14 видов. Наибольшую численность составили мышиные и хомяковые: малая лесная мышь (ЭИ – 29,5%), полевая мышь (ЭИ – 15,4%), полёвка обыкновенная (ЭИ – 14,1%), ондатра (ЭИ – 12,8%). Всего заражёнными оказались 73 экземпляра, что составило 47,0%.

В Иссык-Кульской котловине было отловлено 84 экз. грызунов, относящихся к 3 семействам и 7 видам. Заражёнными оказались 48 экз., что составило 57,1%. Доминирующими, как в видовом, так и в количественном отношении, были мышиные и хомяковые: малая лесная мышь (ЭИ – 30,9%), полёвка обыкновенная (ЭИ – 25,0%), тамарисковая песчанка (ЭИ – 23,8%) [1,4].

В Таласской области исследовано 64 экз. мелких млекопитающих, относящихся к 4 семействам и 9 видам. Доминировали мышиные и хомяковые в видовом составе, а в количественном также и соневые. Наиболее часто встречались: малая лесная мышь (ЭИ – 19,2%), лесная соня (ЭИ – 9,6%), полёвка серебристая (ЭИ – 6,4%). Всего заражёнными оказались 27 экз., что составило 42,2% [3].

Исследование грызунов проводилось методом полных и неполных гельминтологических вскрытий в соответствии с методикой К. И. Скрябина [5]. Паразитов после отмычки фиксировали в 70%-м спирте и жидкости Барбагалло.

В результате обследования внутренних органов выявлены представители трёх основных групп гельминтов: Trematoda, Cestoda, Nematoda. Во всех районах исследования доминировали нематоды. Средний показатель экстенсивности инвазии (ЭИ) нематодами был наиболее высоким в Иссык-Кульской котловине – 57,1% при интенсивности инвазии (ИИ) от 2 до 302 экз. В Чуйской и Таласской областях ЭИ нематодами оказался одинаковым (39,0%), при этом ИИ составил от 2 до 253 экз. в Чуйской и от 2 до 29 экз. в Таласской области.

У отдельных видов грызунов уровень заражённости нематодами значительно превышал средний показатель. В Чуйской области высокая экстенсивность отмечена у тамарисковой песчанки (ЭИ – 80,0%), домовой мыши (ЭИ – 55,6%) и малой лесной мыши (ЭИ – 50,0%). В Иссык-Кульской котловине – у малой лесной мыши (ЭИ – 65,4%) и тамарисковой песчанки (ЭИ – 65,0%) [5]. В Талассской области – у полёвки серебристой (ЭИ – 50,0%), лесной сони (ЭИ –

46,7%) и малой лесной мыши (ЭИ – 36,7%). Доминирование нематод, по-видимому, связано с отсутствием необходимости в промежуточных хозяевах для их развития.

На втором месте по встречаемости оказались трематоды. Наибольший показатель ЭИ ими зарегистрирован у грызунов Чуйской области (ЭИ – 8,3%), тогда как в Иссык-Кульской котловине он был ниже (ЭИ – 4,7%). При этом интенсивность инвазии (ИИ) в Иссык-Кульской котловине достигала 23–37 экз. В Таласской области трематоды обнаружены лишь у одной особи полёвки серебристой.

Анализ заражённости отдельных видов показал, что в Чуйской области наибольшая экстенсивность инвазии трематодами отмечена у ондатры (ЭИ – 25,0%), тяньшанской полёвки (ЭИ – 18,0%) и серого хомячка (ЭИ – 9,9%). В Иссык-Кульской котловине этот показатель был высоким у тамариксовой песчанки (ЭИ – 20,0%) и краснохвостой песчанки (ЭИ – 7,7%).

Реже других паразитов у грызунов встречались цестоды. В Чуйской области показатель экстенсивности инвазии (ЭИ) составил 5,1% при интенсивности инвазии (ИИ) от 2 до 5 экз.; в Иссык-Кульской котловине – 2,0% при ИИ от 1 до 37 экз. Наиболее высокий показатель заражённости цестодами был выявлен у грызунов Таласской области (ЭИ – 7,8%, ИИ от 2 до 5 экз.), в том числе у лесной сони (ЭИ – 33,3%), полёвки серебристой (ЭИ – 30,0%) и малой лесной мыши (ЭИ – 7,0%).

Общая степень инвазированности гельминтами в Чуйской области была высокой у тамариксовой песчанки (ЭИ – 80,0%) и домовой мыши (ЭИ – 52,2%). Средний уровень заражённости отмечен у полёвки обыкновенной (ЭИ – 45,5%), полевой мыши (ЭИ – 37,5%) и тяньшанской полёвки (ЭИ – 36,4%). Наименьшая заражённость зарегистрирована у полёвки серебристой.

В Иссык-Кульской котловине высокая степень инвазированности наблюдалась у малой лесной мыши (ЭИ – 65,4%) и тамариксовой песчанки (ЭИ – 65,0%). Средний уровень отмечен у полёвки обыкновенной (ЭИ – 47,6%) и краснохвостой песчанки (ЭИ – 46,2%). Низкие показатели зарегистрированы у тяньшанской мышовки и серого хомячка.

В Талассской области высокая степень заражённости гельминтами выявлена у полёвки серебристой (ЭИ – 50,0%) и лесной сони (ЭИ – 46,7%). Средний уровень – у малой лесной мыши (ЭИ – 36,7%), а наименьший показатель отмечен у полёвки обыкновенной[3].

Анализ заражённости по семействам показал следующее.

- В Чуйской области представители семейства беличьих (белка, серый сурок) были заражены только нематодами. Соневые и нутриевые (лесная соня, нутрия) оказались свободными от гельминтов. У представителей семейства хомяковых отмечены трематоды, нематоды и цестоды, при доминировании первых двух групп. У грызунов семейства мышиных преобладали нематоды, также выявлена заражённость цестодами; трематоды не обнаружены [1, 2].
- В Иссык-Кульской котловине представитель семейства тушканчиковых (тяньшанская мышовка) был заражён нематодами. У хомяковых преобладали нематоды, выявлена слабая заражённость цестодами. У мышиных доминировали нематоды, но также зарегистрированы трематоды; цестоды отсутствовали.

- В Таласской области представитель семейства беличьих (тяньшанский суслик) оказался свободным от гельминтов. У соневых (лесная соня) преобладали нематоды и цестоды в равной степени. У хомяковых доминировали нематоды при слабой заражённости трематодами. У мышиных выявлены только нематоды.

Таким образом, проведено комплексное исследование гельминтофагии грызунов в Чуйской, Таласской областях, Иссык-Кульской котловине. Обследовано 304 особей, относящихся к 5 семействам, 18 видам. Установлено, что общая заражённость грызунов гельминтами колебалась от 42,2% (Таласская область), далее 47,0% (Чуйская область), и достигала максимального значения – 57,1% в Иссык-Кульской котловине. Во всех исследованных регионах наибольшим таксономическим разнообразием отличались представители семейств хомяковых и мышевых; остальные семейства были представлены лишь 1–2 видами. Массовыми видами в Чуйской области и Иссык-Кульской котловине оказались малая лесная мышь и полёвка обыкновенная, а в Таласской области – малая лесная мышь и лесная соня.

При обследовании внутренних органов грызунов выявлены гельминты, относящиеся к трём классам: Trematoda, Cestoda и Nematoda, при этом во всех районах доминировали нематоды. Наибольшая экстенсивность заражения нематодами зафиксирована в Иссык-Кульской котловине, где их распространённость превышала показатели Чуйской и Таласской областей. Анализ по видам показал, что в Чуйской области и Иссык-Кульской котловине наибольшая заражённость нематодами наблюдалась у малой лесной мыши и тамариксовой песчанки, а в Таласской области – у малой лесной мыши и лесной сони.

По трематодам более высокий уровень экстенсивности отмечен у грызунов Чуйской области по сравнению с Иссык-Кульской котловиной. Аналогичная картина наблюдалась и по заражённости цестодами, однако наибольшие показатели ЭИ цестодами зарегистрированы у грызунов Таласской области.

Таким образом, гельминтофагия грызунов Кыргызстана характеризуется высокой распространённостью нематод при сравнительно низкой встречаемости трематод и цестод. Выявленные различия в заражённости по регионам и видам отражают как особенности экологогеографических условий, так и биоценотические связи грызунов с другими компонентами экосистемы. Полученные результаты имеют значение для эпизоотологической оценки природных очагов гельминтозов и могут служить основой для разработки профилактических мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Карабекова Д.У., Исакова С.А., Остащенко А.Н. К эколого-фаунистическому исследованию гельминтов грызунов (Rodentia) Чуйской области // Исследования живой природы Кыргызстана, 2019. – №2. – С. 51 – 55.
3. Карабекова Д.У., Исакова С.А., Остащенко А.Н. О гельминтах грызунов (RODENTIA) Талассской долины // Исследования живой природы Кыргызстана, 2021. – №1. – С.24 – 25.

4. Исакова С.А., Дыйканбаева Г.Ш., Остащенко А.Н. Разные классы гельминтов грызунов (RODENTIA) из Иссык-Кульской котловины // Исследования живой природы Кыргызстана, 2023. –№1. – С.99 –114.
5. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – Москва: Колос,1984. – 208с.
6. Токобаев М.М. Гельминты диких млекопитающих Средней Азии. – Фрунзе, 1976. – 177с.
7. Шалдыбин Л. С. Гельминты грызунов и зайцеобразных фауны Советского Союза. – Автореф. д.б.н., Москва,1965. – С.31.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (IXODIDAE) УРБОСИСТЕМЫ Г. БИШКЕКА

*С.Ж.Федорова*

*Институт биологии Национальной академии наук КР, г.Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В результате наблюдений в период 2005–2025 гг. установлено снижение во временном аспекте биоразнообразия и количественных показателей фаунистического комплекса иксодовых клещей – эктопаразитов млекопитающих г. Бишкека. Причинами снижения разнообразия и численности клещей в городе является, с одной стороны, повышение уровня урбанизации, приводящее к сокращению подходящих для клещей местообитаний и с другой стороны, ухудшение экологической обстановки, выражющееся в загрязнении окружающей среды и сокращении численности прокормителей имаго клещей.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, млекопитающие, г. Бишкек, урбанизация, загрязнение окружающей среды.

## БИШКЕКТИН ШААРДЫК СИСТЕМАСЫНДАГЫ ИКСОДИД КЕНЕЛЕРЕНИН (IXODIDAE) ФАУНАЛЫК КОМПЛЕКСИНИН УЧУРДАГЫ АБАЛЫ

*С.Ж.Федорова*

*Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек ш.,  
Кыргыз Республикасы*

**Аннотация.** 2005–2025-жылдар аралыгындагы байкоолордун натыйжасында Бишкек шаарындагы сүт эмүүчүлөрдүн эктопаразиттеринин – иксодид кенелеринин фаунистикалык комплексинин биоартұрдұлұтқынұн жана сандық көрсөткүчтөрүнүн төмөндөшү аныкталған. Шаарда кенелердин ар түрдүлүткүн жана көптүгүнүн азайышы, бир жагынан, урбанизациянын күчөшүнө, кенелердин ылайыктуу чөйрөлөрүнүн кыскарышына алып келсе, экинчи жагынан, экологиянын бузулушуна, натыйжада айлана-чөйрөнүн булганышына жана бойго жеткен кенелердин кожоундарынын санынын азайышы менен шартталған.

**Негизги сөздөр:** иксодид кенелери, сүт эмүүчүлөр, Бишкек шаары, урбанизация, айлана-чөйрөнүн булганышы.

## THE CURRENT STATE OF THE FAUNAL COMPLEX OF IXODID TICKS (IXODIDAE) IN URBAN SYSTEM OF BISHKEK

*S.Fedorova*

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

**Abstract.** Observations from 2005 to 2025 revealed a temporal decline in the biodiversity and abundance of /the ixodid tick fauna - ectoparasites of mammals in Bishkek. The decline in tick diversity and abundance in the city is due, on the one hand, to increasing urbanization, leading to a reduction in suitable tick habitats, and, on the other hand, to environmental degradation, resulting in environmental pollution and a decline in the number of hosts for adult ticks.

**Key words:** ixodid ticks, mammals, Bishkek city, urbanization, environmental pollution.

Семейство IXODIDAE в мировой фауне насчитывает 707 видов и подразделяется на два подсемейства: Ixodinae и Amblyomminae. Иксодиды распространены всесветно и являются неизменным компонентом наземных экосистем. Особенно разнообразна фауна иксодид тропических регионов [9]. Возраст иксодовых клещей измеряется десятками миллионов лет. Знания о морфологии, биологии и эпидемиологическом значении клещей накапливались веками. Известно, что в Евразии обитают к настоящему времени около 100 видов иксодид, на территории бывшего СССР – 86 видов, а в Кыргызстане – 42 вида, относящиеся к семи родам: *Ixodes* Latr., *Haemaphysalis* Koch, *Anomalohimalaja* Hoogsr., Kaiser, Mitchell, *Dermacentor* Koch, *Rhipicephalus* Koch, *Hyalomma* Koch, *Boophilus* Curtis [107, с.112]. Иксодовые клещи известны как эффективные биологические переносчики возбудителей ряда инфекционных заболеваний: клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки, крымской геморрагической лихорадки, лихорадки Ку, эрлихиоза, боррелиоза, чумы, листериоза, туляремии, анаплазмоза, пироплазмоза [3].

Интерес к изучению влияния урбанизации на фаунистические комплексы паразитических членистоногих возник сравнительно недавно, в конце прошлого века, и связан, видимо, с ухудшением эпидемиологической ситуации. Е.Коренберг et al. [18] обобщили имеющиеся данные о состоянии фауны иксодовых клещей в городах Центральной Европы, Сибири, расположенных в окружении широколиственных или хвойных лесов. Ими установлено, что с возрастанием уровня урбанизации популяции клещей снижают численность.

Проведенный И.А.Акимовым, И.В.Небогаткиным [2] анализ литературных данных показал, что в городских ландшафтах было обнаружено 15% клещей мировой фауны. Причем, наиболее часто встречался собачий клещ *Rhipicephalus sanguineus*. Наиболее изучены городские популяции клещей в Китае, Чехии, Украине, Германии, США, России [1, 2]. В Кыргызстане до начала наших исследований имелись лишь замечания о нескольких случайных находках в городах [7]. Исследования фауны городских экосистем начаты нами в 1992 г.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор материала проводился с млекопитающих в течение 2005–2025 гг. в разных биотопах г. Бишкека. Местообитания животных на урбанизированных территориях отличаются по степени и форме антропогенной трансформации. По градиенту урбанизации нами выделены соответствующие зоны: I – естественные биотопы; II – биотопы в городе, приближенные к естественным (городские окраины, пустыри, парки, лесопарк Карагачевая роща); III – городские массивы с одноэтажной застройкой (приусадебные хозяйства); IV – городские массивы с многоэтажной застройкой; V – продовольственные рынки и свалки.

Отлов мелких млекопитающих для паразитологических исследований проводили общепринятыми методами: ловушками Геро, живоловками, капканами. Сбор паразитических

членистоногих для учета и идентификации проводился согласно общепринятым методикам [15]. С крупных млекопитающих сбор клещей проводился при осмотре. Для количественного анализа данных применяли индексы, предложенные В. Н. Беклемишевым [4]. Наиболее часто исследователи в своих работах, посвященных количественному учету паразитов, используют три основных индекса – встречаемости (в %), обилия (в экз.), доминирования (в %).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Успешное существование популяций клещей возможно при определенном сочетании благоприятных абиотических и биотических факторов: подходящей для прохождения жизненного цикла температуры и влажности среды, наличии массивов травянистой растительности и прокормителей всех стадий развития клещей. Большую часть жизненного цикла эти членистоногие проводят в почве, растительных остатках, поэтому подвержены влиянию факторов внешней среды. Преимагинальные стадии клещей питаются обычно на мелких млекопитающих, имаго – на животных средних и крупных размеров. Нами отмечено, что на зайцеобразных и ежах прокармливаются все стадии развития иксодид, часто одновременно. В экспериментах имаго иксодовых клещей могут питаться на крысах и морских свинках.

Городская экосистема представляет собой пространственно обособленную природно-техногенную систему, объединяющую комплекс взаимосвязанных живых организмов и абиотических элементов, составляющих среду жизни человека, отвечающую его потребностям [9]. Главная особенность городских экосистем состоит в том, что в них нарушено экологическое равновесие. Человек здесь является не только основным консументом, но и основным продуцентом (поставщиком органики в начало пищевых цепочек). Кроме того, человек является и редуцентом, утилизируя органические остатки [6]. Пищевые связи между видами в естественных экосистемах существуют в виде сложных долгосрочных многозвездных цепей, образующих целые биоценотические сети. В городе же пищевые связи в значительной степени случайные и короткие – потому, что в питании животные привязаны к человеку, а не друг к другу [12].

В последние десятилетия вследствие политических и социально-экономических преобразований и последующей миграции населения площадь Бишкека увеличилась более чем в 2 раза, а численность населения в настоящее время превышает 1,3 млн человек. Город практически слился с близлежащими сёлами – Военно-Антоновка, Сокулук, Ленинское, Лебединовка, Кок-Джар и др., в результате чего, наряду с обострившимися экологическими проблемами, произошло также обогащение фауны города фоновыми видами животных и их паразитов. Возросла численность домашних и сельскохозяйственных животных. Фауна города сформировалась из фоновых видов, смирившихся с деятельностью человека, синантропов, одомашненных видов, акклиматизантов [14]. Фоновые виды, исследованные нами: ушастый ёж, желтый суслик, тамарисковая песчанка, киргизская полевка, серый хомячок, лесная мышь. Синантропы: домовая мышь, серая крыса. Одомашненные виды: собака, кошка, крупный и мелкий рогатый скот. Успешно акклиматизированы ондатра, обыкновенная белка. При небольшом видовом разнообразии нахлебники человека (синантропные и домашние животные) в городе достигают высокой численности. Ёмкость среды для этих животных регулируется целенаправленной или стихийной деятельностью человека.

В естественных экосистемах Северного Кыргызстана основную массу имаго иксодовых клещей прокармливают заяц-песчаник, косуля, шакал, преимагинальные фазы – лесная и домовая мыши, тамарисковая песчанка, полевки, суслики, тушканчики. В антропогенной среде эту роль выполняют достигающие высокой численности домашние животные (собаки, кошки), крупный и мелкий рогатый скот, синантропные грызуны (домовая мышь, серая крыса). Одомашненные животные в основном концентрируются в массивах с одноэтажной застройкой, на приусадебных участках. Здесь же, в связи с наличием корма, отмечается и более высокая, по сравнению с кварталами многоэтажной застройки, численность синантропных грызунов.

Первые результаты исследований фауны иксодовых клещей г. Бишкека были представлены в 2005 г. [14]. К тому времени фаунистический комплекс иксодид составляли восемь видов: доминант – *Rhipicephalus turanicus* Pom., малочисленный – *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz., редкие – *H. erinacei* Paves, *Rh. pumilio* Sch., *Rh. sanguineus* Latr., *Ixodes persulcatus* Schul., *Hyalomma anatolicum* Koch.

Фаунистический комплекс иксодид Бишкека, паразитирующих на млекопитающих, в настоящее время представлен четырьмя видами, однако их доли в сообществе неравнозначны. Доминирующим является *Rhipicephalus turanicus*. Малочисленные виды – *Haemaphysalis erinacei*, *H. punctata*, Редкий вид – *Rhipicephalus sanguineus*.

Не обнаружены *Rhipicephalus pumilio*, *Hyalomma anatolicum*, отмеченные в 2005 г. (таблица). В таблице количественные показатели 2005 года показаны для всех видов иксодовых клещей вместе.

Таблица. – Показатели численности иксодовых клещей на млекопитающих г. Бишкек

Виды прокормителей	Клещи IXODIDAE, г. Бишкек					
	2005 г.			2025 г.		
	Виды клещей	ИВ	ИО	Виды клещей	ИВ	ИО
ушастый ёж	<i>R. turanicus</i> <i>R. sanguineus</i> <i>R. pumilio</i> <i>Hm. punctata</i> <i>Hm. erinacei</i> <i>Hl. anatolicum</i>	62,50	2,50	<i>H. erinacei</i> <i>R. turanicus</i>	27,77 66,66	0,50 1,27
собака		75,86	5,18	<i>R. turanicus</i> <i>R. sanguineus</i>	61,12 3,15	3,11 0,16
кошка		48,14	0,92	<i>R. turanicus</i>	38,55	2,12
КРС		48,15	1,98	<i>R. turanicus</i>	24,64	8,16
коза		76,36	1,81	<i>R. turanicus</i> <i>H. punctata</i>	32,16 7,12	5,15 1,12
белка обыкновенная		-	-	<i>H. erinacei</i> <i>R. turanicus</i>	11,11 18,51	0,38 0,44
желтый суслик		50,00	5,30	<i>H. erinacei</i> <i>R. turanicus</i>	15,38 26,92	0,18 0,29
серый хомячок		-	-	<i>H. erinacei</i> <i>H. punctata</i> <i>R. turanicus</i>	12,50 6,25 12,30	0,11 0,06 0,15

илийская полевка		33,33	1,10	<i>R. turanicus</i>	7,90	0,07
тамариксовая песчанка		25,00	0,75	<i>R. turanicus</i>	22,22	0,33
лесная мышь		10,00	0,30	<i>H.punctata</i> <i>R. turanicus</i>	4,16 12,50	0,04 0,14
домовая мышь		18,70	0,40	<i>H.punctata</i> <i>R. turanicus</i> <i>R.sanguineus</i>	1,46 3,40 0,30	0,02 0,05 0,01
серая крыса		4,18	0,33	<i>H.punctata</i> <i>R. turanicus</i> <i>R.sanguineus</i>	1,27 8,72 0,04	0,015 0,043 0,006

На мелких млекопитающих личинки и нимфы клещей обнаруживались весной, летом и осенью. Имаго на крупных животных – в весенне-летний период с максимумом в апреле-мае. Основные прокормители имаго иксодовых клещей в городе – домашние и сельскохозяйственные животные, в основном – на приусадебных участках. По сравнению с данными 2005 г., отмечается снижение индексов встречаемости и обилия клещей на хозяевах. Это может быть связано с возрастанием уровня урбанизации, обработкой животных акарицидами, а также с изменением экологической ситуации. Очевидно, что в городских условиях с возрастанием уровня урбанизации для иксодовых клещей создаются неблагоприятные условия для прохождения жизненного цикла. Так, отсутствие листового опада вследствие его уборки, асфальтирование улиц, уплотнение почвы затрудняют процессы дозревания яиц, послепиночного развития, нахождения прокормителей преимагинальными фазами клещей. Загрязнение атмосферы, почвы и растительности города тяжелыми металлами может приводить к нарушению онтогенеза клещей. В г. Бишкеке в жилых массивах с одноэтажной застройкой (в частном секторе), на окраинах, пустырях, а также лесопарках (Карагачевой роще) имеются условия для существования популяций иксодовых клещей, однако круг прокормителей имаго в этих стациях ограничен домашними животными. Поскольку хозяева, как правило, беспокоятся о здоровье своих питомцев, численность клещей на них оказывается минимальной. Определенное значение в прокормлении имаго иксодид имеют бесхозные животные, однако и на них клещи не достигают высокой численности из-за невысокой численности преимагинальных фаз в местах обитания этих животных.

Экологическое состояние г. Бишкек в последние десятилетия ухудшается, что связано с такими факторами, как стихийная застройка, загрязнение воздуха, проблемы с городскими коммуникациями, озеленением, транспортом, энергообеспечением. В настоящее время в городе зарегистрировано около 500 тыс. автомобилей, что превышает возможности города в 6 раз. В то же время площадь зеленых насаждений неуклонно сокращается из-за «санитарных» вырубок, расширения дорог, недостаточного полива. В последние годы власти озабочились проблемой смога в городе. Считается, что виноват частный сектор, где жилища отапливают углем. Но основными источниками загрязнения воздуха являются транспорт, теплоэлектростанции, промышленные предприятия. В выхлопных газах автомобилей содержатся оксиды углерода, диоксиды азота и серы, углеводороды, соединения свинца, альдегиды, бензпирен, причем основная часть выбросов происходит в «пробках». Непредельные углеводороды в присутствии

диоксида азота photoхимически окисляются, образуя ядовитые кислородсодержащие соединения – составляющие смога [5, 16]. В городах загрязнение воздуха автомобильными выхлопами составляет по разным оценкам, от 80 до 95% всех загрязнений. Кроме того, автомобиль – самый активный потребитель кислорода воздуха [5, 13, 16].

Среди токсичных веществ одними из наиболее опасных загрязнителей считаются тяжелые металлы. Тяжелые металлы поступают в придорожное пространство, как в результате работы автотранспортных средств, так и при истирании дорожного полотна. В результате истирания автопокрышек в почву вблизи автомобильной дороги поступают алюминий, кобальт, медь, железо, марганец, свинец, никель, фосфор, титан, цинк и другие элементы. Большая часть кадмия оседает в непосредственной близости от края автомобильной дороги. Результатом суммарного действия рассеянных газовых выбросов и тяжелых металлов является изменение биоты придорожных зон [11]. Наземные части растений загрязняются непосредственно из воздуха, через корневую систему и вторично – с поверхности почвы. Соответственно, загрязнение почвы губительно влияет на почвообитающих беспозвоночных животных, в том числе на клещей, жизненный цикл которых протекает на поверхности почвы и в почвенной подстилке. Отсутствие опада вследствие его уборки нарушает процесс почвообразования и формирования почвенного биоценоза.

Одной из экологических и этических проблем Бишкека являются бесхозные животные. Ни одного приюта для них в городе не организовано. Вопрос решается кардинально – методом отстрела. В последние годы «охотники», уничтожив бездомных собак, переключились на кошек, что очень печально и может иметь далеко идущие последствия в виде нашествия синантропных грызунов и распространения инфекционных заболеваний. Если стаи собак могут нападать на людей – то кошки-то в чем провинились? В антропогенной среде синантропные грызуны не имеют естественных врагов и их численность в определенной степени сдерживается кошками и собаками. Известно, что кошки в частном секторе обычно содержатся на самовыгуле и получается, что ликвидации подлежат животные, имеющие хозяев. Может случиться, что скоро кошек придется завозить в Бишкек, как это было осуществлено в Ленинграде после войны. Во многих странах Европы и в России уличных кошек охраняют, сооружают для них жилища, подкармливают, стерилизуют при необходимости. В портовых городах, где давно уже знакомы с крысами, в каждом магазине служат кошки. А знаменитые коты Эрмитажа стоят на страже бесценных полотен!

И последняя на данный момент «экологическая» инициатива мэрии Бишкека: летом текущего года было решено убрать мусорные контейнеры из частного сектора! Теперь по улицам один раз в неделю проезжает мусоровоз, то есть целую неделю мусор и пищевые отходы должны складироваться во дворах. В результате пока мы наблюдаем постоянно мусорные пакеты вдоль улиц, а к весне следует ожидать неконтролируемое возрастание численности крыс. Возникает закономерный вопрос: кто-нибудь в мэрии занимается экологическими проблемами? Кто-нибудь задумывается о последствиях своих решений?

Регуляция численности крыс – это большой вопрос, заслуживающий отдельного рассмотрения. Крысы – одни из древнейших животных на планете, их возраст, по мнению палеонтологов, насчитывает десятки миллионов лет. В процессе эволюции у них сформировались уникальные морфологические, физиологические, этологические, социальные особенности, позволяющие их популяциям приспосабливаться к любым условиям и оставаться одним из процветающих видов, несмотря на

многовековое преследование их со стороны человека. Крысы быстро адаптируются к ядам, избегают разнообразных ловушек, поэтому основным способом сдерживать их численность является экологический – использование естественных врагов и своевременная утилизация пищевых отходов. Все довольно просто, но у нас в городе этот способ, к сожалению, не работает! Враги грызунов ожесточенно уничтожаются, мусор во-время не вывозится. К тому же, отмечается дефицит воды и электроэнергии, что не улучшает экологическую обстановку в городе. Таким образом, снижение разнообразия и численности клещей в урбосистеме является свидетельством экологического неблагополучия города.

## ВЫВОДЫ

1. Сравнение данных 2005 и 2025 гг. демонстрирует во временном аспекте снижение биоразнообразия и количественных показателей фаунистического комплекса иксодовых клещей – эктопаразитов млекопитающих г. Бишкека.
  2. Причинами снижения разнообразия и численности клещей в городе является, с одной стороны, повышение уровня урбанизации, приводящее к сокращению подходящих для клещей местообитаний и с другой стороны, ухудшение экологической обстановки, выражющееся в загрязнении окружающей среды и сокращении численности прокормителей имаго клещей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов И.А., Небогаткин И.В. Иксодовые клещи г. Киева. Урбозоологические и эпизоотологические аспекты. // *Vestnik zoologii*. – 2002. – Т. 36, № 1. – С. 91-95.
  2. Акимов И. А., Небогаткин И.В. Иксодовые клещи городских ландшафтов г. Киева. – Киев, 2016. – 156 с.
  3. Алексеев А.Н., Кондрашова З.Н. Организм членистоногих как среда обитания возбудителей. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – 181 с.
  4. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // *Зоол. журн.* – 1961. – Т. 40, вып. 2. – С. 149–158.
  5. Выхлопные газы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%85%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B> (Загл. с экрана)
  6. Городская экосистема и статус некоторых значимых видов городской фауны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.real-ap.ru/book/export/html/781> – Загл. с экрана.
  7. Гребенюк, Р. В. Иксодовые клещи Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1966. – 328 с.
  8. Керженцев, А. С. Экологическая альтернатива человека в биосфере и ноосфере // Экополис – 2000: Экология и устойчивое развитие города: материалы III Междунар. конф. по программе «Экополис» 24-25 нояб. 2000 г. – М., 2000. – С. 135-142.
  9. Колонин Г.В. Мировое распространение иксодовых клещей. Роды *Dermacentor*, *Anocentor*, *Cosmiomma*, *Dermacentonomma*, *Boophilus*, *Margaropus*, *Nosomma*, *Rhipicentor*, *Rhipicephalus*, *Anomalohimalaya*. – М.: Наука, 1984. – 95 с.
  10. Крысы – разносчики эпидемий (Электронный ресурс). Режим доступа: [http://www.epidemiolog.ru/all\\_of\\_epidemics/2444908.html](http://www.epidemiolog.ru/all_of_epidemics/2444908.html) (загл. с экрана)

11. Лёвкин Н.Д., Лазеба А.В. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами зоны движения автотранспорта // Известия ТулГУ. Науки о Земле. –2016. –Вып. 1. – С. 53-60.
12. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library\\_kids/raschetnaya\\_otcenka\\_kolichestva\\_vibrosov\\_vrednih\\_veshe\\_224613.htm](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library_kids/raschetnaya_otcenka_kolichestva_vibrosov_vrednih_veshe_224613.htm) 1 (загл. с экрана)
13. Рыбалко В. А. Проблема бездомных животных – Ч. 3.1: Город как экосистема. Особенности. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://feralan.narod.ru/part3.1balance.html>. – Загл. с экрана.
14. Федорова С.Ж.. Эктопаразиты млекопитающих и птиц г. Бишкек и регуляция их численности // Бюллетень МОИП, отдел биологический. – 2005. – Т 110. – Вып. 6. – С. 54-58.
15. Филиппова, Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. – Фауна СССР. Паукообразные Л.: Наука, 1977. – Т. 4. – Вып. 4. – 396 с.
16. Химический состав выхлопных газов автотранспорта, его влияние на здоровье человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018004431> (загл. с экрана)
17. 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.
18. Korenberg, E. I. Occurrence of Ixodid Ticks the man vectors of tick-borne encephalitis virus in urbanized territory // Folia Parasitologia. – 1984. – Vol. 31. – P. 365-370.

## ЭКТОПАРАЗИТЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ (MICROTUS ARVALIS PALLAS, 1778) В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ

*A. M. Юлдашева*

*Институт биологии НАН КР*

[zoo.88.kg@mail.ru](mailto:zoo.88.kg@mail.ru)

**Аннотация.** В результате исследований, проведённых в долинно-предгорной зоне Иссык-Кульской котловины в 2012–2015 гг., установлено видовое разнообразие эктопаразитов обыкновенной полёвки (*Microtus arvalis*). Всего обследовано 29 особей, с которых снято 304 экземпляра эктопаразитов, относящихся к 15 видам из 4 таксономических групп: гамазовых и иксодовых клещей, вшей и блох. Впервые для фауны Иссык-Кульской котловины отмечен *Ixodes apronophorus*.

**Ключевые слова:** обыкновенная полевка, эктопаразиты, гамазовые клещи, иксодовые клещи, вши, блохи, Иссык-Кульская котловина.

## ЫСЫК-КӨЛ ОЙДУҢУНУН КАДИМКИ МОМОЛОЙУНУН (MICROTUS ARVALIS PALLAS, 1778) ЭКТОПАРАЗИТТЕРИ

*A. M. Юлдашева*

*КР УИАн Биология институту*

**Аннотация.** 2012-жылдан 2015-жылга чейин Ысык-Көл ойдуңунун өрөөн-тоо этектериндеги жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыгында кадимки момолойун (*Microtus arvalis*) эктопаразиттеринин ар түрдүүлүгү аныкталды. Бардыгы болуп 29 экземпляр момлойлор изилденип, алардын ичинен 4 таксономикалык топтун (гамазид жана иксодид кенелери, биттер жана бүргөлөр) 15 түрүнө таандык 304 экземпляр эктопаразиттер алынган. *Ixodes apronophorus* Ысык-Көл ойдуңунун фаунасында бириңчи жолу катталган.

**Негизги сөздөр:** кадимки чычкан, эктопаразиттер, гамазид кенелери, иксодид кенелери, бит, бүргөлөр, Ысык-Көл ойдуңу.

## ECTOPARITES OF THE COMMON VOLE (MICROTUS ARVALIS PALLAS, 1778) IN THE ISSYK-KUL LAKE BASIN

*A.M. Yuldasheva*

*Institute of Biology NAS KR*

**Abstract.** Research conducted in the valley-foothill zone of the Issyk-Kul Lake Basin from 2012 to 2015 has established the species diversity of ectoparasites of the common vole (*Microtus arvalis*). A total of 29 individuals were examined, from which 304 ectoparasite specimens were

collected, belonging to 15 species from 4 taxonomic groups: gamasid and ixodid ticks, lice, and fleas. *Ixodes apronophorus* was recorded for the first time in the fauna of the Issyk-Kul Basin.

**Key words:** common vole, ectoparasites, gamasid ticks, ixodid ticks, lice, fleas, Issyk-Kul Lake Basin.

## ВВЕДЕНИЕ

**Обыкновенная полёвка** (*Microtus arvalis*) широко распространена на территории Кыргызстана. Вид встречается в различных природно-климатических зонах, поднимаясь в горы до высоты 3000-3200 м [7]. В пределах Иссык-Кульской котловины обыкновенная полёвка обитает от равнинных участков до субальпийского пояса. Наибольшая численность отмечается в предгорных районах восточной части котловины [2]. Вид предпочитает участки с густой кустарниковой растительностью, влажные луга и бурьянники, особенно вблизи арыков; но встречается также среди зарослей чайника. Полёвка ведёт колониальный образ жизни, питается злаковыми, бобовыми и сложноцветными растениями. Размножение обыкновенной полёвки начинается в марте-апреле и продолжается до сентября-октября, достигая наибольшей интенсивности в апреле-июле, при этом в горных районах выше 2000-2500 м сроки сдвигаются: оно начинается в конце апреля – мае и завершается в августе–сентябре в зависимости от погодных условий [6].

Согласно данным С. К. Сартбаева [4], в Кыргызстане на обыкновенной полёвке и в её гнёздах выявлено 20 видов гамазовых клещей, 19 видов блох, 4 вида иксодовых клещей и 2 вида вшей. На территории Иссык-Кульской котловины различными авторами отмечены следующие виды гамазовых клещей: *Macrocheles matrius*, *Haemolaelaps longipes*, *Eulaelaps stabularis*, *Laelaps hilaris*, *Hyperlaelaps arvalis*, *Haemogamasus nidi*, *H. dauricus*, *H. ellobii* и *Hirstionyssus transiliensis*. Среди иксодовых клещей были зарегистрированы *Ixodes kazakstani*, а из блох – *Ceratophyllus caspius*, *Frontopsylla elata* [4].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор эктопаразитов проводился в 2012-2015 гг. на территории долинно-предгорной зоны Иссык-Кульской котловины. Животных отлавливали с помощью живоловок и давилок Геро в разных биотопах. Эктопаразитов собирали по общепринятым паразитологическим методикам [3; 5]. Всего обследовано 29 особей обыкновенной полевки, с которых снято 304 экз. эктопаразитов, принадлежащих к 15 видов. Для оценки заражённости использовались следующие показатели: индекс встречаемости (ИВ, %); индекс обилия (ИО, экз.) и индекс доминирования (ИД, %).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате удалось выяснить численность и видовое разнообразие эктопаразитов обыкновенной полёвки в Иссык-Кульской котловине. Выявлено 15 видов эктопаразитов, относящихся к 4 таксономическим группам: гамазовые и иксодовые клещи, вши и блохи (табл. 1).

Таблица 1. Эктопаразиты полёвки обыкновенной долинно-предгорной зоны Иссык-Кульской котловины

Виды эктопаразитов	ИВ (%)	ИО (экз.)	ИД (%)
<b>Ixodidae</b>			
<i>Ixodes apronophorus</i> P. Schulze, 1924	6,89	0,10	1,25
<i>Rhipicephalus pumilio</i> Schulze, 1935	96,55	8	97,17
<i>Rhipicephalus schulzei</i> Olenev, 1929	10,34	0,13	1,67
<b>Gamasina</b>			
<i>Androlaelaps angustiscutis</i> Bregetova, 1952	3,84	0,038	3,12
<i>Androlaelaps glasgowi</i> (Ewing, 1925)	3,00	0,038	3,12
<i>Eulaelaps stabularis</i> C. L. Koch, 1836	50,00	0,884	71,87
<i>Hyperlaelaps arvalis</i> Zachvatkin, 1948	3,84	0,038	3,12
<i>Hypoaspis (G.) lubrica</i> Voigts & Oudemans, 1904	3,84	0,038	3,12
<i>Laelaps jettmari</i> Vitzthum, 1930	3,84	0,038	3,12
<i>Laelaps multispinosus</i> Banks, 1909	3,84	0,115	9,37
<i>Hirstionyssus isabellinus</i> Oudemans, 1913	3,84	0,038	3,12
<b>Anoplura</b>			
<i>Hoplopleura acanthopus</i> Burmeister, 1839	11,53	0,30	100
<b>Siphonaptera</b>			
<i>Ceratophyllus (A.) peniciliger</i> Grube, 1852	31,03	0,65	24
<i>Frontopsylla (F.) elata</i> Jordan et Rothschild, 1915	13,79	0,20	76

В сообществе эктопаразитов обыкновенной полевки в долинно-предгорной зоне Иссык-Кульской котловины наибольшее видовое разнообразие отмечено среди гамазовых клещей (8 видов). Иксодовые клещи представлены тремя видами: *Ixodes apronophorus*, *Rhipicephalus pumilio* и *R. schulzei*. Из вшей выявлен *Hoplopleura acanthopus*, а из блох – *Ceratophyllus (A.) peniciliger* и *Frontopsylla (F.) elata*. Доминантными видами эктопаразитов здесь являются *Rhipicephalus pumilio* и *Eulaelaps stabularis* (табл. 1), они формируют ядро фаунистического комплекса эктопаразитов.

Из ранее отмеченных для Иссык-Кульской котловины видов [4] в наших исследованиях подтверждено присутствие *Eulaelaps stabularis*, *Hyperlaelaps arvalis* и *Frontopsylla elata*. Остальные виды, указанные Сартбаевым, не обнаружены. В то же время нами найдены следующие виды эктопаразитов: *Ixodes apronophorus* – новый вид для фауны Иссык-Кульской котловины, *Rhipicephalus pumilio*, *Rhipicephalus schulzei*,

*Androlaelaps angustiscutis*, *A. glasgowi*, *A. semidesertus*, *Hypoaspis (G.) lubrica*, *Laelaps jettmari*, *L. multispinosus*, *Hirstionyssus isabellinus*, *Hoplopleura acanthopus* и *Ceratophyllus (A.) penicilliger*. Эти данные свидетельствуют о **расширении видового состава эктопаразитов обыкновенной полёвки** в Иссык-Кульской котловине.

По данным А. А. Алымкуловой [1], у обыкновенной полёвки, обитающей в Иссык-Кульской котловине, выявлено носительство нескольких инфекций: *Brucella spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Y. pseudotuberculosis*, *Y. kristensenii*, *Listeria monocytogenes* и *Leptospira spp* [1].

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что в долинно-предгорной зоне Иссык-Кульской котловины на обыкновенной полёвке (*Microtus arvalis*) выявлено 15 видов эктопаразитов, относящихся к четырём таксономическим группам. Наибольшее видовое разнообразие отмечено среди гамазовых клещей, доминантами комплекса являются *Rhipicephalus pumilio* и *Eulaelaps stabularis*. Впервые для фауны Иссык-Кульской котловины зарегистрирован *Ixodes apronophorus*.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алымкулова А.А., Мусуралиева Д.Н. Видовой состав грызунов Иссык-Кульской котловины и их эпизоотологическая роль. Бишкек, 2020. – 131 с.
2. Айзин Б.М. Эколо-эпизоотологическая характеристика грызунов Иссык-Кульской котловины. Труды Иссык-Кульского заповедника. Фрунзе: «Кыргызстан», 1976. – 86-101 с.
3. Брегетова Н.Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea) / Н.Г.Брегетова // Краткий определитель (Определитель по фауне СССР; № 61). М.-Л: Изд-во АН СССР, 1956. – 247 с.
4. Сартбаев С.К. Эктопаразиты грызунов и зайцеобразных Киргизии. Фрунзе: Илим, 1975. – 210 с.
5. Филиппова Н. А. *Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae*. Л.: Наука, 1977. – 396 с.
6. Шукров Э.Д. Дикие млекопитающие Киргизии. Фрунзе: Мектеп, 1989. – 173 с.
7. Янушевич А.И. Млекопитающие Киргизии /А.И. Янушевич и др. Фрунзе, 1972. – 463 с.

## ПИТАНИЕ УШАСТОЙ СОВЫ *ASIO OTUS* (ТОКОЙ ҮКҮСҮ) НА ДНЕВКАХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН КР В Г. БИШКЕК

*C. Сагымбаев<sup>1</sup>, Э.Ш.Касыбеков<sup>2</sup>, А.А. Алымкулова<sup>1</sup>, С.К. Аманалиева<sup>1</sup>*

*1– Институт биологии Национальной академии наук КР, г Бишкек*

*2 – All Minds Consulting, директор департамента КР, г.Бишкек*

**Аннотация.** Мы представляем результаты многолетнего исследования зимнего питания и динамики дневок ушастой совы *Asio otus* в Ботаническом саду НАН КР (г. Бишкек). Материал получен из погадок и визуальных учётов на хвойных и смешанных насаждениях в три периода: октябрь–декабрь 2019, январь–март 2020 г. и январь–март 2025 г.. Зимой отмечено последовательное нарастание численности на дневках с максимумом до 20 особей в январе. Основу рациона составляют мелкие синантропные грызуны: в сводной выборке 2025 г. (N=896) домовая мышь *Mus musculus* – 75,11%, полёвка обыкновенная *Microtus arvalis* – 16,74%; вклад птиц – 1,90%, зарегистрированы также жуки-долгоносики *Sitophilus granarius* (1,67%), встречавшиеся исключительно совместно с *Mus musculus*. Эти данные указывают на охоту вблизи мест хранения или подкормки зерном и отражают «городской» профиль питания при сохранении выраженной миофагии. Показано, что ушастая сова выполняет функцию естественного биоконтроля вредных грызунов в городской среде; анализ погадок может служить индикатором состояния популяций мелких грызунов и санитарного состояния агро-урбанистических локаций. Полученные результаты согласуются с региональными публикациями по урбанизированным зимовкам *A. otus* и подчёркивают необходимость стандартизированного зимнего мониторинга рациона и численности.

**Ключевые слова:** ушастая сова; *Asio otus*; питание; погадки; городская орнитофауна; синантропные грызуны; *Mus musculus*; *Microtus arvalis*; биоконтроль; Бишкек; Ботанический сад НАН КР.

## БИШКЕК ШААРЫНЫН ҚЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН БОТАНИКАЛЫК БАГЫНДА УЗУН КУЛАКТУУ ҮКҮСҮНҮН *ASIO OTUS* (ТОКОЙ ҮКҮСҮНҮН) КҮН БОЮ АЗЫКТАНЫШЫ

*C. Сагымбаев<sup>1</sup>, Э.Ш.Касыбеков<sup>2</sup>, А.А. Алымкулова<sup>1</sup>, С.К. Аманалиева<sup>1</sup>*

*1- Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институту*

*2 - All Minds Consulting, департаменттин директору, Бишкек ш., КР*

**Аннотация.** Биз көп жылдык токой үкүсүнүн (*Asio otus*) Бишкек шаар ичинде күз, кыш, жаз мезгилдеринде жеген тамагын Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер Академиясына таандык ботаникалык багында көп жылдан бери, жылдын үч мезгилинде үкүлөрдүн күндүзгү эс алдуу убагында, жеген кусундусун же коесун октябрь-декабрь -2019-ж, январь-март 2020-ж, ошондой эле январь-март 2025-жылдары, алардын коесун чогултуп, изилдөөнүн натыйжасында берилди.

Мындан токой үкүсүнүн негизги тамагы шаар жана шаардын чет жактарында кездешкен, б.а. синантроптук кемирүүчүлөрдөн: үй чычканы (*Mus musculus* – 75, 11%), кадимки момолой (*Microtus arvalis* – 16,74%; күштарды 1,90% түзүп, ошондой эле үй чычканын коесунда узун түмшүк конуздун (*Sitophilus granarius* – 1,6%) түзөт.

Демек, токой үкүсү шаар ичиндеги негизги зыяндуу кемирүүчүлөрдү жеп жок кылуу менен пайда келтирери жана шаар ичинде байырлаган кемирүүчүлөрдүн түрлөрүнүн абалы тууралуу малымат берет.

**Негизги сөздөр:** узун кулактуу үкү; *Asio otus*; тамактануу; гранулдар; шаардык орнитофауна; синантроптук кемирүүчүлөр; *Musculus*; *Microtus arvalis*; биоконтроль; Бишкек; Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Ботаникалык багы.

## FEEDING OF THE LONG-EARED OWL *ASIO OTUS* (ТОКОЙ ҮКҮСҮҮ)

### DURING DAYS IN THE BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE KYRGYZ REPUBLIC IN BISHKEK

*S. Sagymbaev<sup>1</sup>, E.Sh. Kasybekov<sup>2</sup>, A.A. Alymkulova<sup>1</sup>, S.K. Amanalieva<sup>1</sup>*

*1–Institute of Biology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*

*2–All Minds Consulting, department director, Bishkek city, KR*

**Abstract.** We report a multi-year study of the winter diet and roost dynamics of the Long-eared Owl *Asio otus* in the Botanical Garden of the National Academy of Sciences (Bishkek, Kyrgyzstan). Pellets and daytime roost counts were collected in three periods: Oct–Dec 2019, Jan–Mar 2020, and Jan–Mar 2025. Roost size increased through winter, peaking at up to 20 individuals in January. The diet showed a distinctly urban profile while remaining strongly myophagous: in the consolidated 2025 sample (N=896), House Mouse *Mus musculus* accounted for 75.11% and Common Vole *Microtus arvalis* for 16.74%; birds contributed 1.90%. We also recorded granary weevils *Sitophilus granarius* (1.67%) occurring only together with *Mus musculus*, indicating foraging near grain storage or feeding sites. These findings highlight the role of *A. otus* as a natural biocontrol agent of pest rodents in urban ecosystems and support the use of pellet analysis as an indicator of small-mammal populations and eco-sanitary conditions at agro-urban interfaces. Our results are consistent with regional reports on urban wintering of *A. otus* and advocate standardized winter monitoring of diet and abundance.

**Keywords:** Long-eared Owl; *Asio otus*; diet; pellets; urban birds; synanthropic rodents; *Mus musculus*; *Microtus arvalis*; biocontrol; Bishkek; Botanical Garden Best, EK

В Кыргызстане ушастая сова (*Asio otus*), как оседлый вид, отмечена в ряде источников [2, 6]. В Ботаническом саду наблюдения за дневками ушастых сов проводятся с 2000 года. По нашим данным, формирование групп дневующих сов начинается с конца октября и продолжается до апреля следующего года, при этом точное время начала может варьироваться в зависимости от погодных условий.

Численность сов на дневках постепенно увеличивается в течение зимнего периода, что связано с наличием густых насаждений арчи (*Juniperus*), сосны (*Pinus*) и берёзы (*Betula*), создающих благоприятные укрытия. В дневное время активность сов минимальна: они проводят время в местах, где не подвергаются беспокойству, а с наступлением сумерек слетают с деревьев для охоты.

Сбор погадок проводился в три периода: с октября по декабрь 2019 года и с января по март 2020 года, а также в январе-марте 2025 г. Эти данные являются важной частью в изучении экологии зимующих популяций *Asio otus* в условиях урбанизированного ландшафта.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Район и период исследования

- **Локация:** Ботанический сад НАН КР, г. Бишкек; участки с преобладанием арчи (*Juniperus*), сосны (*Pinus*), берёзы (*Betula*).
- **Координаты и высота:** 42°49'37.58"N, 74°38'15.73"E, ~720 м н.у.м.
- **Периоды наблюдений:**
  - Этап I – октябрь–декабрь 2019 г.
  - Этап II – январь – март 2020 г.
  - Этап III – январь – март 2025 г.
- **Климатические данные:** среднесуточная температура, осадки, скорость ветра (по ближайшей метеостанции); агрегирование по месяцам учётов (1980-2016 гг.).

Месяц	t, °C	Осадки, мм	Ветер, м/с
Октябрь	11.1	22.9	2.6
Ноябрь	3.9	17.8	2.6
Декабрь	-2.2	5.1	2.8
Январь	-3.9	2.5	2.8
Февраль	-2.2	5.1	2.7
Март	5.6	20.3	2.8

### Учёты дневок и численности

- **Определения:**
  - *Дневка* — группа  $\geq 2$  особей ушастой совы на деревьях в пределах одной кроны на расстоянии  $\leq 20$  м.
  - *Группа* — все совы, визуально обнаруженные в пределах одной дневки в день учёта.
- **Маршрут и охват:** линейно-участковая схема; постоянные треки; охват ключевых стаций арчи/сосны/берёзы.
- **Частота и время учётов:** 1–2 раза в месяц, в светлое время суток (09:00–16:00), при отсутствии осадков  $> 2$  мм/ч и ветра  $> 8$  м/с.
- **Метод обнаружения:** бинокль 8–10×, сканирование крон под углом 30–60°, дистанция до объекта  $\geq 10$  м; избегание беспокойства (без хлопков/подхода под крону только для изъятия погадок).
- **Учётные параметры:** число особей на дневке; вид-доминант дерева; высота посадки (м).
- **Контроль повторного счёта:** фотографическая фиксация групп (без вспышки) и схемы расположения, чтобы избежать двойного учёта в пределах дня.

### Сбор и анализ погадок

- **Отбор проб:**
  - Под каждой активной дневкой сбор всех свежих погадок.

- Нормирование: не более 15 погадок с одной дневки за один визит; фиксация даты, ID дневки, дерева, влажности субстрата.
- **Подготовка и разбор:**
  - Сушка при 40–45 °C до постоянной массы; размачивание тёплой водой; просеивание (сито 0,5/1,0 мм).
  - Сортировка остатков: кости (черепа/нижние челюсти), перья, хитин.
- **Идентификация жертв:**
  - Млекопитающие – по черепам/зубам (ключи: 3); птицы – по маховым/хвостовым (ключи: 2); насекомые – по хитиновым покровам (в т.ч. долгоносики – Curculionidae).
  - До уровня вида/родовой группы.
- **Показатели диеты:** абсолютное число N и процентная доля особей (%).

### Этические аспекты

- Ненавязчивые наблюдения, без подъёма под кроны и без стимуляции подъёма птиц; сбор только упавших погадок.

### Определение добычи ушастых сов

Питание ушастых сов изучалось на основе анализа собранных погадок по месяцам: октябрь, ноябрь, декабрь 2019 года и январь, февраль, март 2020 года, январь–март 2025 г. Разбор погадок и определение остатков добычи проводились в соответствии с общепринятыми зоологическими методиками. Видовая принадлежность грызунов определялась по морфологическим признакам черепа и зубов. Определение птиц осуществлялось на основе морфометрических характеристик: по величине клюва, длине костей, цевки и крыла [1, 2, 3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Динамика численности ушастой совы на дневках (октябрь–март, 2019-2020 гг.)

В пределах Ботанического сада НАН КР наблюдалось последовательное увеличение численности ушастых сов на дневках от конца осени к середине зимы: в октябре фиксировались группы не более 5–6 особей, в ноябре – до 10 особей, в декабре – до 13 особей, а максимум пришёлся на январь – до 20 особей. Нарастание численности совпадало с устойчивым похолоданием и сохранностью укрытий в хвойных и смешанных насаждениях.

### Состав рациона по месяцам (этапы I и II)

Анализ погадок (этап I: октябрь–декабрь 2019; этап II: январь–март 2020) показал доминирование домовой мыши (*Mus musculus*) в октябре–ноябре (65,5% и 76,2% соответственно), сохранение её ведущей роли в декабре–январе (72,4% и 74,5%), а также заметные сезонные сдвиги иных компонентов. Остатки ушастого ежа (*Hemiechinus auritus*) и обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*) отмечались в октябре, но исчезали к ноябрю, что согласуется с их уходом в зимнюю спячку. Доля птиц в декабре–январе составила 7,1% по числу экземпляров (n=72), среди которых преобладали зяблик *Fringilla coelebs*, домовой и полевой воробьи (*Passer domesticus*, *P. montanus*), чёрный дрозд *Turdus merula*, майна *Acridotheres tristis*, большая синица *Parus major*; эпизодически встречалась галка *Coloeus monedula*. (См. табл. 1.)

## Сводная структура добычи (итоги 2025 г.)

По суммарным данным (N=896) в составе добычи преобладала домовая мышь *Mus musculus* – 75,11%; значимую долю составляла полёвка обыкновенная *Microtus arvalis* – 16,74%. Доли прочих млекопитающих были невелики: белозубка *Crocidura suaveolens* – 1,34%, серый хомячок – 1,34%, обыкновенная слепушонка – 0,67%, лесная мышь – 0,45%, серая крыса – 0,45%. Птицы в сумме – 1,90%. Также зафиксированы жуки-долгоносики (*Sitophilus granarius*) – 1,67%, что свидетельствует о доступе сов к кормовым ресурсам вблизи мест хранения зерна/кормов (опосредованный индикатор антропогенной среды). (См. табл. 2).

### Ключевые наблюдения

1. **Сезонная агрегация:** пик численности на дневках в январе (до 20 особей) указывает на зимнюю концентрацию в наиболее защищённых кронах арчи/сосны/березы.
2. **Синантропная база питания:** устойчивое доминирование *Mus musculus* ( $\geq 65$ –76% осенью; 70–85% зимой по помесячным данным) подчёркивает зависимость городских популяций от антропогенных ресурсов.
3. **Зимний вклад птиц:** появление орнитофагии в декабре–январе (7,5% по числу экземпляров) связано с доступностью стайных воробьиных и дроздов в урбанизированной среде.
4. **Индикаторы среды:** присутствие *Sitophilus granarius* (1,67%) и фиксация *Rattus norvegicus* зимой указывают на близость мест ночёвок/охоты к хозяйственным постройкам и скоплениям кормов.
5. **Экология видов:** слепушонка появляется в рационе ушастых сов в марте, после зимней спячки, что подтверждает существующие наблюдения за этим видом (1).

Примечания: проценты приводятся по числу экземпляров (N и доля в %) согласно исходным таблицам.

### Дополнительные наблюдения

Повторные исследования питания ушастой совы (*Asio otus*) в Ботаническом саду НАН КР проводились в период с января по март 2025 года. Наблюдения охватывали группу из 14 особей, дневующих на густых ветвях арчи на высоте 8–10 метров. Результаты представлены в таблице 2.

Особый интерес вызвало обнаружение в 15 погадках остатков домовых мышей (*Mus musculus*) с примесью жуков-долгоносиков (*Curculionidae*), предположительно амбарного долгоносика (*Sitophilus granarius*). Это может указывать на то, что грызуны питались зерном, поражённым вредителями, находящимся в местах хранения или кормления.

В пищевом составе совы по-прежнему встречались птицы. В погадках были зафиксированы следующие виды: черный дрозд (*Turdus merula*), зяблик (*Fringilla coelebs*), полевой (*Passer montanus*) и домовой воробей (*Passer domesticus*), майна (*Acridotheres tristis*), большая синица (*Parus major*), малая горлица (*Streptopelia senegalensis*).

Отмечены случаи, когда в одной погадке обнаруживались остатки двух или трёх домовых мышей, либо сочетание двух мышей и одной полёвки, а также комбинации из двух грызунов и одной птицы.

## ОБСУЖДЕНИЕ

## **1) Базовая специализация и вариативность рациона.**

Ушастая сова – выраженный миофаг, во всём ареале тяготеющий к «полёвочному» типу питания. В средней Сибири показаны два устойчивых режима кормодобыывания: (а) почти моновидовые рационы с доминированием узкочерепной полёвки *Microtus gregalis*; (б) многокомпонентные спектры с участием субдоминантов. Разнообразие рациона возрастает с севера на юг и в интразональных местообитаниях (пойменные леса, кустарники), тогда как в северных лесостепях вокруг Красноярска преобладают «узкие» рационы и низкие индексы выравненности (Симпсона) – следствие жёсткой привязки к массовой жертве и биотопической структуры угодий [8].

Таблица 1. Состав добычи ушастой совы на днёвках за 2019-2020 гг. в Ботаническом саду г. Бишкек, по основным таксономическим группам (грызуны Rodentia/птицы Aves/насекомые Insecta; этап I и II), показатели n и доля %.

№	Наименование животных	2019 г.						2020 г.						Итого:	
		октябрь		ноябрь		декабрь		январь		февраль		март			
		Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%	Кол-во, n	%
1	Ушастый ёж <i>Hemiechinus auritus</i>	4	6,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,39
2	Белозубка <i>Crocidura suaveolens</i>	2	3,45	3	1,62	3	1,97	7	2,2	5	2,19	10	5,95	30	2,94
3	Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	38	65,52	141	76,21	110	72,37	237	74,53	194	85,1	94	55,96	714	70
4	Лесная мышь <i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	1	0,54	-	-	-	-	1	0,44	-	-	1	0,1
5	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	-	-	4	2,16	2	1,32	16	5,03	13	5,7	-	-	43	4,22
6	Обыкновенная слепушонка <i>Ellobius talpinus</i>	5	8,62	-	-	-	-	-	-	-	-	33	19,64	38	3,76
7	Серый хомячок <i>Cricetus migratorius</i>	4	6,89	11	5,94	11	7,24	4	1,26	5	2,19	8	4,76	43	4,22
8	Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i>	2	3,45	10	5,32	11	7,24	26	8,18	-	-	15	8,93	75	7,35
9	Птицы Aves	3	5,17	15	8,11	15	9,89	28	8,81	10	4,38	8	4,76	72	7,1
	<b>Итого:</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>185</b>	<b>100</b>	<b>152</b>	<b>100</b>	<b>318</b>	<b>100</b>	<b>228</b>	<b>100</b>	<b>168</b>	<b>100</b>	<b>1020</b>	<b>100</b>

Таблица 2. Состав добычи ушастой совы на днёвках за 2025 гг. в Ботаническом саду г. Бишкек, по основным таксономическим группам (грызуны Rodentia/птицы Aves/насекомые Insecta; этап III), показатели *n* и доля %.

№	Видовое название животных	Кол-во, <i>n</i>	%
1	Ушастый ёж <i>Hemiechinus auritus</i>	3	0,33
2	Белозубка <i>Crocidura suaveolens</i>	12	1,34
3	Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	673	75,11
4	Лесная мышь <i>Apodemus sylvaticus</i>	4	0,45
5	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	4	0,45
6	Обыкновенная слепушонка <i>Ellobius talpinus</i>	6	0,67
7	Серый хомячок <i>Cricetus migratorius</i>	12	1,34
8	Полевка обыкновенная <i>Microtus arvalis</i>	150	16,74
9	Птицы Aves	17	1,9
10	Жуки долгоносики <i>Sitophilus granaries</i> (?) Linnaeus	15	1,67
	<b>Итого:</b>	<b>896</b>	<b>100</b>

## 2) Зимний рацион в степных и урбанизированных ландшафтах Восточной Европы

Классический пример высокой «полёвочности» показан по зиме 1961/62 в Херсонской области: на основании >6000 погадок установлено, что грызуны (прежде всего *Microtus* и *Mus*) составили ~93% встреч, птицы – ~7%; в целом 8–10 сов за зиму уничтожили ~7400 грызунов на площади до 2500 га. Это иллюстрирует регуляторную роль *A. otus* при высокой доступности полёвок и мышей на открытых землях [9].

## 3) Городские колонии: стабильная специализация при «городском» сдвиге состава

Сравнительный анализ зимних рационов в Кишинёве и Баку показал доминирование *Microtus* ( $\geq 70\%$  по числу особей) и общую долю млекопитающих  $\geq 96\%$ ; однако в крупном городе (Кишинёв) выше доля *Mus* и разнообразие жертв, что авторы связывают с размерами города, структурой застройки и численностью зимующих сов. При этом ширина трофической ниши в обоих городах остаётся невысокой, подтверждая стабильную охотничью специализацию вида [10].

## 4) Климатический «модератор»: межгодовая динамика

Длительные наблюдения в Туле (1991–2004) показали, что видовая разнообразность зимнего рациона (индекс Шеннона) сильно варьирует по годам ( $\approx 0,2$ –0,9) в зависимости от доступности основной жертвы и погодных условий: при ухудшении условий и/или депрессии полёвок спектр расширяется (рост доли альтернатив), численность группировок «распадается», а часть сов

откочёвывает; при благополучной кормовой базе разнообразие падает, а численность зимующих возрастает [11].

#### **5) «Случайные» жертвы и поведенческая пластиность**

Хотя рукокрылые обычно составляют доли процента в рационе *A. otus*, в Каменец-Подольском при зимующих колониях рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) их вклад резко возрастал (до ~38% по биомассе в выборке 2011–2013), за счёт ситуативного переключения сов на наиболее доступную добычу при зимних «пробуждениях» летучих мышей. Это частный, но наглядный пример адаптивного расширения спектра при локальном избытке альтернативной жертвы (12). Подобное явление наблюдалось в Кыргызстане в прошлые годы (5), когда доля зимующих рукокрылых в рационе несколько увеличивалась за счет нетопыря-карлика *Pipistrellus pipistrellus*. В Кривом Роге в апреле и ноябре доля грызунов в рационе сов составила только 60%, а рукокрылых и птиц – 30 (!) и 11% соответственно [12].

#### **6) Индикаторная ценность погадок**

Анализ погадок *A. otus* пригоден для ретроспективной оценки состояния популяций микромлекопитающих и даже для эпизоотологического мониторинга (например, туляремии), поскольку совы избирательно отлавливают ослабленных, в т. ч. инфицированных, животных; доля «ключевых» носителей возбудителей в погадках может многократно превышать их долю в ловушечных выборках. Таким образом, зимние диеты *A. otus* отражают и фазу цикла *Microtus arvalis* (пик/депрессия), и пространственные границы очагов [13].

#### **7) Погадки как «зеркало» сообществ: средиземноморские примеры**

На Сицилии по 1003 погадкам за несколько сезонов обнаружено 8 из 10 известных для острова видов мелких млекопитающих; доминировал эндемик *Microtus nebrodensis* (~75% по частоте; ~58% по биомассе), при заметной доле *Rattus norvegicus* по биомассе. Индексы разнообразия при этом умеренно низкие — следствие фрагментации местообитаний и аграрной антропизации; соотношения Cricetidae/Muridae и Soricidae/Rodentia хорошо «считывают» тип антропогенной нагрузки. Это подтверждает валидность *A. otus* как «самплера» сообществ при аккуратной интерпретации селективности [14].

#### **8) Центр Азии: городские зимовки – Фрунзе (Бишкек)**

Материал В.И. Тороповой по городу Фрунзе дополняет картину урбан-зимовок *Asio otus* в Средней Азии: фиксируются городские днёвки и питание за счёт доступных синантропных ресурсов. Эти данные, полученные в пределах города, важны для сопоставления с позднейшими наблюдениями в Бишкеке и окрестностях, подкрепляя тезис о высокой пластиности вида в урбландшафте и возможном росте доли «городских» жертв (домовая мышь, воробышкообразные) в отдельные сезоны. Факт городского характера выборки и состав добычи согласуются с последующими работами по урбан-средам региона [5].

#### **9) Дельта Волги: синантропный сдвиг при сохранении миофагии**

Сводка по 343 погадкам (1974–1982) в дельте Волги показывает устойчивое доминирование мелких млекопитающих (в 98–100% проб), с лидирующей ролью *Mus musculus* по числу особей,

за которой следует *Microtus arvalis*; птицы и беспозвоночные играют эпизодическую роль. Это демонстрирует «городской/аграрный» сдвиг рациона при сохранении базовой миофагии в низовьях крупных рек [15].

#### **10) Юг Западной Сибири: сравнение с болотной совой и межгодовая динамика**

В лесостепи Барабы (Новосибирская обл.) у *A. otus* преобладают доминирующие в сообществе грызуны, прежде всего *Microtus oeconomus*, при заметной доле бурозубок в «тощие» годы; у *A. flammeus* выше доля околоводных полёвок. Показана межгодовая смена долей доминантов, что подтверждает общую модель «узкой специализации в годы пика основной жертвы и расширения спектра при её спаде» [16].

#### **11) Низовья Зарагшана: высокая доля *Mus* и значимый вклад птиц**

Зимовочные колонии в тугайно-аграрных мозаиках Бухарского оазиса (2019–2022) дали ~400 погадок: идентифицировано 668 млекопитающих и 285 птиц; ведущая роль *Mus musculus* (44,1%), заметная доля *Ellobius tancrei* и *Meriones tamariscinus*, а также богатый набор Passeriformes (в т. ч. *Fringilla*). Это редкий для региона развернутый пример, где наряду с миофагией фиксируется стабильный вклад воробышкообразных зимой [17].

#### **12) Структура зимне-весеннего рациона (январь–март 2025, урбан-лесной массив)**

Анализ 896 единиц добычи из погадок на гнездовых/днёвочных деревьях (густые ветви арчи и сосны, 8–10 м) показал выраженный «городской» профиль:

- **Домовая мышь *Mus musculus* – 75,11% (n = 673);**
- **Полевка обыкновенная *Microtus arvalis* – 16,74% (n = 150);**
- Прочие грызуны (в т. ч. *Cricetus migratorius*, *Rattus norvegicus*, *Ellobius talpinus*) – суммарно ≈ 2,5%;
- Птицы (Aves; чёрный дрозд *Turdus merula*, зяблик *Fringilla coelebs*, домовый и полевой воробей *Passer domesticus*/*P. montanus*, майна *Acridotheres tristis*, большая синица *Parus major*, малая горлица *Streptopelia senegalensis*) – 1,90% (n = 17);
- Жуки-долгоносики (*Sitophilus granarius*) – 1,67% (n = 15), встречаются **исключительно** в погадках с *Mus musculus*.

Наличие *Sitophilus* интерпретируем как **вторичное попадание** зерновых вредителей через желудочно-кишечный тракт мышей; следовательно, совы активно охотятся вблизи мест хранения/подкормки зерном (склады, кормушки птиц, хозяйствственные дворы). В ряде «целых» погадок обнаружено 2–3 **домовых мыши** (иногда «2 *Mus* + 1 *Microtus*» или «*Mus* + птица»), что отражает **серийный успешный захват мелкой жертвы** в пределах одного фуражировочного эпизода и подтверждает доступность синантропного ресурса.

## Сопоставление

- Наши результаты по урбанизированной популяции ушастой совы в Ботаническом саду Бишкека в целом согласуются с данными Б.К.Кадыровой и соавт. [18]: зимой формируются стабильные дневки с максимумом численности до ~20 особей, а основу питания составляет домовая мышь. В их серии (2018–2022) из 1837 погадок *Mus musculus* доминировала (по частоте остатков черепов/челюстей), при участии *Ellobius talpinus* и *Microtus arvalis* как субдоминантов. Мы фиксируем аналогичную зимнюю агрегацию (пик в январе – до 20 особей) и доминирование *Mus*, однако её доля по числу экземпляров выше (75,1% за 2019 –2020), а вклад *Microtus arvalis* также выше (16,7%), тогда как *Ellobius* существенно ниже (0,7%). Вероятные причины расхождений: (i) временной охват (четыре зимы против одной), (ii) межгодовая изменчивость численности синантропных грызунов у строений сада.
- Сезонные сдвиги диеты сопоставимы с описанными Б.К.Кадыровой и соавт. Зимой вблизи построек и кормовых точек возрастает роль синантропных ресурсов; у нас в декабре–январе отмечена орнитофагия 7,5% (по числу экземпляров) за счёт воробышных и дроздов. Фиксация долгоносиков (*Sitophilus granarius*, 1,67%) дополнительно указывает на близость зернохранилищ/кормов и вписывается в урбанизированный трофический ландшафт, где дневки формируются на тue и соснах у административных зданий. Сопоставление с межрегиональными точками из той же работы подчёркивает влияние градиента «урбанизация–высота»: в сельских/высотных местообитаниях доля полёвок возрастает, тогда как в городе преобладает *Mus*. Практически это означает, что для корректных межгодовых/межрегиональных сопоставлений необходимы согласованные окна отбора проб.
- Наблюдаемая **высокая доля** *Mus musculus* согласуется с городскими выборками в Кишинёве/Бакэу (сдвиг в сторону мышей при сохранении «полёвочного» ядра) и с данными для Зарафшанского оазиса, где *Mus* также доминирует при значимом участии воробышнообразных.
- Умеренная доля *Microtus arvalis* ( $\approx 17\%$ ) указывает на присутствие **интразональных пятен открытых местообитаний** (газоны, пустыри, кромки полей), тогда как низкая доля птиц ( $\approx 2\%$ ) свидетельствует об изобилии мелких грызунов зимой 2025 г.
- Нахождение *Sitophilus* конкретизирует **точки контакта с аграрно-урбанистическим субстратом**; это сближает Бишкекский паттерн с дельтой Волги и рядом средиземноморских урбен-агроландшафтов, где повышена доля синантропов.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ

1. **Мониторинг вредителей:** погадки *A. otus* – индикатор заражённости зерна амбарным долгоносиком на прилегающих территориях.
2. **Городская экосанитария:** оптимизация практик хранения корма и отходов, установка грызунозащитных барьеров вокруг садов/складов усиливает «услуги» сов по биоконтролю.

3. **Динамика по сезонам/годам:** для верификации «городского» сдвига уместны повторные зимние срезы и сравнение с фазой циклов *Microtus*.

## ИТОГОВЫЕ ВЫВОДЫ

1. **Трофическое ядро.** В рационе ушастой совы в Бишкеке и его окрестностях доминируют мелкие грызуны, составляющие основу питания (по совокупности учётов – до ~94,7% от числа добычи). Это подтверждает выраженную миофагию вида в урбанизированной мозаике мегаполиса.
2. **Польза для городских экосистем.** За счёт регулярного потребления синантропных и сельскохозяйственных вредителей ушастая сова выполняет функцию естественного биоконтроля, снижая численность мышевидных грызунов и принося ощутимую пользу насаждениям и прилегающим территориям.
3. **Вклад птиц в зимний рацион.** В холодный период совы эпизодически поедают зимующих в городе мелких птиц (майна *Acridotheres tristis*, зяблики *Fringilla coelebs*, домовый и полевой воробы *Passer domesticus*/*P. montanus*, малая горлица *Streptopelia senegalensis*, чёрный дрозд *Turdus merula*, большая синица *Parus major*). Совокупный вклад птиц в рацион в отдельные зимние месяцы может достигать до ~10%, оставаясь второстепенным на фоне грызунов, что подтверждает феномен роста доли пищевых альтернатив при ухудшении условий, в том числе погодных [11] и сезонных [19].
4. **Беспокойство на днёвках и охрана мест обитания.** На днёвках в Ботаническом саду НАН КР и других городских локациях сов регулярно тревожат люди (рубка деревьев и крупных ветвей, использование салютов, петард и иных шумовых эффектов). Сотрудники Ботанического сада в целом обеспечивают бережный режим охраны днёвок, что следует поддерживать и расширять (информирование посетителей, временные ограничения на шумовые мероприятия, сохранение кронированных деревьев-укрытий).
5. **Временная развязка с врановыми.** В местах днёвок в Ботаническом саду к ночёвке регулярно собираются грачи (*Corvus frugilegus*), серые вороны (*C. cornix*) и галки (*Coloeus monedula*). Отмечена **естественная временная развязка**: совы со второй половины дня (~17:00–18:00) покидают днёвки и разлетаются на кормёжку, тогда как врановые в это же время возвращаются на ночлег. Это снижает вероятность прямых контактов и потенциальных конфликтов, сводя их к минимуму.
6. **Практические рекомендации:**
  - Сохранение и пополнение «тихих зон» на днёвках (микроучастки без шумовых нагрузок, с плотной кроной).
  - Регламентация работ по омоложению/кронированию деревьев вне чувствительных временных окон.
  - Просветительские таблички для посетителей («Зона днёвки сов. Просьба соблюдать тишину»).
  - Мониторинг рациона и численности зимой (октябрь–март) с ежегодной стандартизацией методики; параллельно — учёт «сигнальных» включений (наличие зерновых вредителей в погадках) для городской экосанитарии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Янушевич А.И., Айзин Б.М., Кыдыралиев А. и др. Млекопитающие Киргизии. Фрунзе: Илим, 1972. – 462 с.
2. Якушевич А.И. и др. Птицы Киргизии. Том II и III. Изд. АН КиргССР. Фрунзе, 1960 и 1961 гг. –273 с. и 360 с.
3. Виноградов Б.С., Громов И.М. Грызуны фауны СССР. М.:Изд-во АН СССР, 1952. – 298 с.
4. Афанасьев А.В., Баженов М.Н., Королев и др. Звери Казахстана. Алматы. 1953. – 535 с.
5. Торопова В.И. Питание ушастой совы в г. Фрунзе //Орнитология, – Вып. 18. – С.205-207.
6. Романовская И.Р. Зимовка и гнездование ушастой совы *Asio otus* в Ботаническом саду города Бишкека// Русский орнитологический журнал. – 2017. – Том 26, Экспресс-выпуск 1457. –С.417-2419.
7. <https://meteostat.net/en/station/UCFM0?t=2025-09-09/2025-09-16>
8. Екимов Е.В. Трофические связи и пространственное размещение совообразных в Средней Сибири. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2003. –23 с.
9. Абеленцев В.И., Уманская А.С. О зимнем питании ушастой совы *Asio otus* в Херсонской области // Русский орнитологический журнал. – 2020. –Том 29, Экспресс-выпуск 1901. – С.1292–1293.
10. Nistreanu V., Paraschiv D., Larion A. Comparative analysis of Long-eared Owl (*Asio otus*) winter diet from two European cities – Chisinau (Republic of Moldova) and Bacau (Romania) // One Health & Risk Management. –2020. – Vol. 1. – Issue 1. P. 50–56.
11. Швец О.В. Особенности зимнего питания ушастых сов в урбанизированных ландшафтах Тульской области // Материалы (сборник трудов). Годы наблюдений 1991–2004; разделы с индексом Шеннона и динамикой численности. – С.347-348 .
12. Дребет М.В. Зимовий аспект живлення сови вухатої (*Asio otus* L.) в Кам'янці-Подільському та роль рукоокрилих ссавців у її раціоні // Бранта. 2013. –Вып. 16. – С.98–105.
13. Русев И.Т., Сацык С.Ф. Индикационная роль трофических связей ушастой совы для экологических и эпизоотологических целей // Бранта. Сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. –1999. – Вып. 2. – С.50–56.
14. A.M., Santitto A., Camarda D., D'Urso V. Small mammal community in a Mediterranean target area of Sicily by the data from the long-eared owl pellets // Russian Journal of Theriology. –2022, 21(2). – P.169–179.
15. Виноградов В.В., Реуцкий Н.Д. Ушастая сова *Asio otus* в дельте Волги // Русский орнитологический журнал. –2016. – Том 25, Экспресс-выпуск 1386. – С. 5111–5113.

16. Дупал Т.А., Чернышов В.М. Мелкие млекопитающие в питании ушастой (*Asio otus*) и болотной (*A. flammeus*) сов на юге Западной Сибири // Экология. 2013, № 5: 356–360.
17. Еркулов Ж.М. Изучение зимовки и кормовой базы ушастой совы (*Asio otus*) в низовьях реки Зарафшан // Научное обозрение. – 2022. – № 4. – С.25–31.
18. Кадырова Б.К., Шаршеева Б.К., Эмилбек кызы Чолпон. Питание ушастой совы *Asio otus* и домового сыгча *Athene Noctua* как индикатор состояния грызунов и других животных в антропогенных условиях Кыргызстана// Научное обозрение. Биологические науки. – 2022. – № 2. – С. 37-42.
19. Шупова Т.В., Мишта А.В., Тайкова С.Ю. Питание ушастой совы в условиях крупного промышленного города // Хищные птицы Северной Евразии: материалы конференции. Сочи, 2016. – С. 538–542.

## ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКАЯ ЛЯГУШКА (*RANA ASIATICA*) В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ. ОПЫТ ПЕРЕСЕЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВИДА

**А.Т. Давлетбаков, А.Н. Осташенко, Т.Ж. Жекшенбаев, А. Бердебекова**

*Институт биологии НАН КР, г.Бишкек, Кыргызская Республика*

[davaskar5@gmail.com](mailto:davaskar5@gmail.com), [aostas@yandex.com](mailto:aostas@yandex.com), [Turych1990@gmail.com](mailto:Turych1990@gmail.com),  
[aisuluuberdibekova24@gmail.com](mailto:aisuluuberdibekova24@gmail.com)

**Аннотация.** Центральноазиатская лягушка (*Rana asiatica*) является важным индикатором состояния пресноводных экосистем региона. В работе рассмотрен опыт переселения лягушки в новые водные биотопы в пределах ареала обитания, результаты мониторинга адаптации переселённых групп, проблемы сохранения вида, на основе анализа предлагаются практические рекомендации по сохранению.

**Ключевые слова:** зоология, земноводные, экология, Тянь-Шань.

## ОРТО АЗИЯ БАКАСЫ (*RANA ASIATICA*) ЫСЫК-КӨЛ ОБЛУСУНДА. КӨЧҮРҮҮ ТАЖРЫЙБАСЫ ЖАНА САКТОО КӨЙГӨЙЛӨРҮ

**А.Т. Давлетбаков, А.Н. Осташенко, Т.Ж. Жекшенбаев, А. Бердебекова**

*Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институту, Бишкек ши., Кыргыз Республикасы*

**Аннотация.** Борбордук Азия бакасы (*Rana asiatica*) аймактагы түзсүз суу экосистемаларынын абалынын маанилүү көрсөткүчү болуп саналат. Бул макалада баканы табигый аймактагы жашоо чөйрөсүнөн жаңы суу биотопторуна көчүрүү тажрыйбасы, көчүрүлгөн топтордун адаптациясын көзөмөлдөөнүн жыйынтыктары жана коргоо маселелери каралат, бул анализдин негизинде коргоо боюнча практикалык сунуштар берилет.

**Негизги сөздөр:** зоология, амфибиялар, экология, Тянь-Шань.

## THE CENTRAL ASIAN FROG (*RANA ASIATICA*) IN THE ISSYK-KUL REGION. RESETTLEMENT EXPERIENCE AND CONSERVATION CHALLENGES

**A.T. Davletbakov, A.N. Ostashchenko, T.Zh. Zhekshenbaev, A. Berdibekova**

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

**Abstract.** The Central Asian frog (*Rana asiatica*) is an important indicator of the state of freshwater ecosystems in the region. This paper examines the experience of translocating frogs to new aquatic habitats within their range, the results of monitoring the adaptation of translocated groups, and issues related to the conservation of the species. Based on the analysis, practical recommendations for conservation are proposed.

**Key words:** zoology, amphibians, ecology, Tien Shan.

## ВВЕДЕНИЕ

Современная фауна земноводных Кыргызстана насчитывает 4 вида, один из которых – лягушка озёрная (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), является инвазивным видом, завезённым в республику с мальками рыб и широко распространившийся по водоёмам. Существование жабы Певцова (*Bufo pezwowi* (Bedriaga, 1898)) пока относительно благополучное благодаря широкому распространению по большому охвату высотных поясов. Остальные два вида – зелёная жаба (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) (по современным систематическим данным относящаяся к виду *Bufo perrini* (Mazera et al., 2019) и центральноазиатская лягушка (*Rana asiatica* (Bedriaga, 1898)) занесены в Красную книгу Кыргызской Республики [2].

Ареал центральноазиатской лягушки относительно небольшой и охватывает северо-запад Китая, северо-восток Кыргызстана и юго-восток Казахстана. В двух последних республиках населяет Чуйскую долину, северо-восток Тянь-Шаня, бассейн р. Или, озеро Балхаш и хребет Тарбагатай. Встречается в лесных, степных, полупустынных и пустынных районах на равнине и в горах на высоте от 350 до 3000 м над уровнем моря. Обитает по берегам рек, озер, родников, на заболоченных участках, в сазах, на сырых лугах, высокогорных сыртах, а также на огородах. Избегает быстро текущих рек. В сырых местах может удаляться от водоема на расстояние до 500 м [1].

Подвиды не выделяются. Описанные формы (равнинная с Балхаша и горная с Иссык-Куля) оцениваются в качестве синонимов. Ранее центральноазиатская лягушка рассматривалась как подвид сибирской лягушки, на которую внешне похожа. Поэтому в литературе она упоминается также под названиями (*Rana cruenta balchaschensis*, *Rana amurensis balchaschensis*, *Rana amurensis asiatica* и др.) [1]. Она довольно хорошо отличается от озёрной лягушки тем, что самцы не имеют резонаторов и брачная мозоль на части не расчленена. Кожа гладкая, но на спине часто выражена бугристость; зернистости на боках нет. Сверху бурого цвета разных оттенков, реже красноватого или золотисто-желтоватого тона. Весьма характерен рисунок из темных пятен, которые могут сливаться, и светлой полосы вдоль середины спины. Темное височное пятно имеется. Горло белое; брюхо также белое, но нередко окрашено в красный (но не кровавый) цвет, особенно яркий в период размножения; иногда брюхо серо-желтое. Нижняя сторона ног имеет красноватую или желтоватую окраску. На внешней стороне задних конечностей расположены оливково-серые поперечные полосы (рис.1).

Одной из последних работ, (пятидесятилетней давности), посвящённых распространению и биологии центральноазиатской лягушки Иссык-Кульской котловины является статья Л.С. Перешкольника, опубликованная в 1975 году. В этой работе лягушка называется сибирской и её распространение описывается следующим образом: «В Иссык-Кульской котловине сибирская лягушка может быть встречена везде, где есть водоемы, пригодные для размножения, так как это земноводное, обитатель открытых болотистых мест и влажных лугов, никогда не уходит далеко от воды» [3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

2021 году в процессе подготовки ОВОС для проекта реконструкции очистных сооружений города Каракол было проведено обследование старых прудов-отстойников очистных сооружений и прилегающей территории.

Комплекс очистных сооружений находится севернее города Каракол на надпойменной террасе реки Каракол и включает несколько прудов-отстойников, расположенных рядом с

поймой. В процессе обследования было установлено, что один из прудов, площадью 0.7 га, является местом размножения центральноазиатской лягушки и озёрной лягушки. Это стало возможным потому что пруд давно не использовался для очистки сточных вод, наполнение его осуществлялось в основном грунтовыми водами, поэтому вода в нём была довольно чистой с многочисленными водорослями, а рядом расположена пойма с заболоченными лугами и кустарником, в которой лягушки проводят большую часть летнего времени после сезона откладки икры. В эту же пойму перемещаются сеголетки, после того как через 40-75 дней головастики превращаются в молодых лягушек.

Так как при реконструкции очистных сооружений планировалось этот пруд осушить и включить в общую систему очистки сточных вод, то встал вопрос о предотвращении гибели земноводных. Если взрослые лягушки при осушении могли бы покинуть пруд и перебраться в расположенную рядом пойму, то головастиков, вынужденных почти всю весну и часть лета жить в пруду, ждала неминуемая гибель. Поэтому встал вопрос о разработке мероприятий по предотвращению размножения лягушек в этом пруду, используя их поведение, биологические особенности размножения и экологические потребности, что в общем-то довольно подробно было освещено в литературе.

После зимней спячки лягушки появляются при температуре воздуха +9°C, воды 6-7°C, что в Иссык-Кульской котловине происходит в начале – середине апреля [3] и через неделю приступают к размножению. В качестве мест размножения используются хорошо прогреваемые открытые мелкие водоемы или мелководья более крупных водоемов. Икра откладывается комками в неглубоких, заросших водными растениями, слабо заболоченных местах. Икрометание происходит при температуре воды +6-16°C или выше. Спаривание происходит под водой обычно ночью, реже днём и длится от 3 до 10 часов. Период икрометания охватывает 7-10 суток. Икра откладывается обычно одним комком, но если самку потревожить, то за 2-3 приема. В кладке 300-1700 икринок диаметром около 6-7 мм (диаметр яйцеклетки 1,7-2,3 мм). Эмбриональное развитие длится 6-15 суток, личиночное 25-70 суток. Головастики встречаются до первой декады сентября. Перед метаморфозом они достигают длины до 60 мм (с хвостом).

Исходя из этих данных было принято решение, что лучшим способом предотвратить размножение центральноазиатских лягушек в пруду является их отлов и переселение в подходящие места обитания до откладки икры или в период откладки икры с одновременным сбором комков отложенной икры и перемещение их в другие водоемы. Это надо было сделать в сжатые сроки, так как после выхода из икры личинок выловить их из пруда было практически невозможно. Отлов планировалось провести в период с 10 по 30 апреля в течение 12 дней в зависимости от погодных условий. Предполагалось, что взрослые особи до икрометания будут отловлены сачками, помещены в пластиковые или металлические ёмкости и выпущены в подходящих для размножения местах.

Весна 2023 года на Иссык-Куле выдалась необычно теплой, поэтому было решено переселение лягушек организовать раньше и работы были начаты 6 апреля. В этот день было установлено, что значительная часть центральноазиатских лягушек уже успела отложить икру, поэтому на первом этапе решено было провести срочный сбор икры до выхода личинок. В этот же день были осмотрены прилегающие водоёмы, чтобы установить, какие из них подходят для переноса икры и лягушек (рис.2). Это определялось по наличию в нём лягушек и отложенной икры. Икра центральноазиатских лягушек имеет форму комка (рис. 3). Поэтому её легко отличить от икры обитающей здесь озёрной лягушки. К тому же озёрные лягушки

откладывают икру позже и к окончанию работ (19 апреля) к икромёту ещё не приступили. Для сбора икры пришлось модернизировать сачок, затянув круг диаметром 30 см кисейным полотном в результате получилось, что-то наподобие ложки, которой можно было переносить икряной комок, не разрушая его в подготовленную ёмкость с водой.

Транспортировку икры производили в 40-литровой алюминиевой фляге, полностью заполняя её водой перед перевозкой для предотвращения разбалтывания, которое могло бы привести к разрушению икряного комка.

Взрослых особей отлавливали обычным рыболовным сачком из мягкой нити с размером ячей 4 мм. Лягушек ловили в воде или на берегу водоёма, когда они грелись на солнце. Также, для отлова лягушек, прибывающих из других участков в пруд, вокруг него была натянута полиэтиленовая плёнка высотой 50 см, низ которой был присыпан землёй. От основной линии ограждения под острым углом были устроены «карманы» для отлова лягушек. Это ограждение оказалось малопродуктивным, так как за 10 дней с внешней стороны в пруд попыталась проникнуть только одна озёрная лягушка.

Сведения о количестве отловленных центральноазиатских лягушек и перемещённых комков икры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Количество отловленных центральноазиатских лягушек и собранной икры в водоёме КОС.

Дата	Отловлено		Координаты места выпуска
	лягушек	комков икры	
07. 04	19	105	N 42° 32' 11" E 78° 20' 57"
08. 04.	21	1	N 42° 32' 11" E 78° 20' 57"
09. 04.	20	2	N 42° 31' 58" E 78° 20' 56"
10. 04.	14	2	N 42° 31' 58" E 78° 20' 56"
11. 04.	32	6	N 42° 32' 26" E 78° 21' 40"
12. 04	22	-	N 42° 35' 05" E 78° 20' 44"
13. 04.	14	9	N 42° 32' 26" E 78° 21' 40"
15. 04.	14	-	N 42° 32' 26" E 78° 21' 40"
16. 04.	9	1	N 42° 33' 13" E 78° 20' 46"
17. 04.	4	-	N 42° 32' 26" E 78° 21' 40"
18. 04.	1	-	N 42° 32' 26" E 78° 21' 40"
19. 04	-	-	
Итого:	170	126	

Судя по состоянию икры в комках, собранных 7 апреля, икромёт начался за 5-7 дней до этой даты. За это время успела отложить икру большая часть самок, так как за последующие 9 дней удалось обнаружить только 21 комок икры. Судя по всему, к 19 апреля, были выловлены практически все лягушки (табл. 1). Всего из пруда было извлечено 126 комков икры и отловлено 170 взрослых особей центральноазиатских лягушек.

Отловленные лягушки и икра были размещены в пяти водоёмах, три из которых – искусственные пруды, устроенные в балках, впадающих в пойму реки, два – небольшие озёра в пойме реки (рис.2). Координаты мест выпуска отражены в таблице 1.

Для оценки результатов переселения центральноазиатских лягушек с 10 по 15 мая 2025 года, были обследованы водоёмы, на которые была перенесена икра и выпущены взрослые лягушки. Учёт численности осуществляли на контрольных площадках размером 10x10

метров, заложенных в произвольном порядке в местах, расположенных на различном расстоянии от берега. Заложили по три контрольных площадки на участках с хорошими, средними и плохими условиями. Для подсчета численности лягушек на площадках по 100 квадратных метров произвели полный учёт взрослых и молодых лягушек.

Таким образом, в окрестностях каждого водоёма было заложено по 9 контрольных площадок общей площадью 900 квадратных метров. С учётом, что выпуск отловленных лягушек и перенос икры производился на 5 водоёмах, расположенных в разных местах, общая площадь учётных площадок составила 4500 м<sup>2</sup>.

Ниже приводятся данные о результатах, полученных при обследовании мест переселения.

**Участок 1.** Естественное озеро, расположенное в пойме на левом берегу реки Каракол, с площадью зеркала 0,12 га, окружённое болотистым биотопом площадью 0,4 га заросшим осокой и в меньшей степени тростником. На данном участке было зарегистрировано 17 одиночных взрослых особей и 34 молодых прошлого и этого года.

**Участок 2.** Искусственные пруды, расположенные западнее от очистных сооружений. Общая площадь 1,9 га, с береговой зоной площадью 1,2 га, заросшей осокой, тростником и кустами облепихи с выходами грунтовых вод, образующих родники. Средняя плотность на участке 2-3 особи на 100 м<sup>2</sup>. Общая численность составила 200-300 особей.

**Участок 3.** Самый дальний пруд, расположенный западнее очистных сооружений. Общая площадь составляет 2,1 га, площадь береговой зоны 2 га. Растительный покров представлен в основном осокой и тростником. На данном участке зарегистрировали 3-4 особи на 100 м<sup>2</sup>. Общая численность составила ~ 400-500 особей. Следует отметить, что на данном участке самая высокая численность лягушек. В 2023 году, когда переселяли из очистных сооружений, на данном участке водились лишь небольшое количество озерных лягушек, спустя два года, доминантными стали лягушки центральноазиатские, что свидетельствует об их успешном размножении на новом участке.

**Участок 4.** Пруд действующего рыбного хозяйства- расположен западнее очистных сооружений. Общая площадь водоёма составляет 5,2 га, площадь береговой зоны 2 га растительный покров представлен зарослями осоки. На данном участке зарегистрировали 0,3 особи на 100 м<sup>2</sup>. Общая численность составила ~120 особей. Численность центральноазиатских лягушек не высока, возможно, это связано с тем, что на данных прудах разводится рыба, привлекающая чаек и серых цапель.

**Участок 5.** Естественное заболоченное озеро, образованное вдоль левого притока р. Каракол. Общая площадь обследованного участка составила 0,4 га. Растительный покров представлен осокой и зарослями облепихи. На данном участке зарегистрировали 0,2 особи на 100 м<sup>2</sup>. Низкая численность центральноазиатских лягушек, возможно, связана с выпасом на данном участке большого количества домашнего скота, под копытами которого гибнут лягушки.

Исходя из приведённых данных опыт переселения центральноазиатских лягушек можно признать вполне успешным.

Обследование поймы реки Каракол и прилегающих окрестностей позволило установить, что до активного антропогенного воздействия эта местность была оптимальной для обитания центральноазиатской лягушки.

50 лет назад на востоке Иссык-Кульской котловины её численность могла достигать 16 особей на 100 м<sup>2</sup> [3] сейчас же она раза в три- четыре меньше.

В связи с этим встает вопрос о причинах столь резкого ухудшения состояния вида, занесённого в Красную книгу Кыргызской Республики.

Естественно, что не малую роль в сокращении численности популяции играет продолжающийся сбор лягушек для целей традиционной медицины, так как этот вид до сих пор пользуется спросом среди adeptов народной медицины. Но, это лишь видимая и практически легкоустранимая причина, на которую не стоит списывать все беды популяции, тем более, что это не приводит к снижению качества угодий.

Основой причиной снижения численности популяции является сокращение территорий, экологически пригодных для обитания вида, в результате лягушкам становится просто негде размножаться, нечем питаться, негде зимовать и популяция вымирает. Это происходит при возведении промышленных, инфраструктурных и прочих сооружений, а также при так называемой «мелиорации» земель, которая обычно сопровождается мероприятиями по осушению и снижению уровня грунтовых вод (рис.4, 8). Так при реабилитации автодороги Балыкчи – Каракол была выкопана дрена протяженностью около 4 километров, тянувшаяся от дороги практически до берега Иссык-Куля (рис.4). В результате десятки гектаров влажных лугов и заболоченных территорий превратятся в полупустыню, а многочисленные виды обитавших здесь животных и растений исчезнут. Гораздо медленнее и незаметнее происходит изменение угодий под воздействием «ползучей экспансии», последствия которой не столь ярко заметны, растянуты по времени, но результат один – деградация водно-болотных угодий, что хорошо прослеживается на примере реки Каракол в обследованном районе.

Пойма реки ниже очистных сооружений на протяжении трёх-четырёх км имеет ширину от 400 до 800 метров с хорошо развитой древесно-кустарниковой растительностью из облепихи, ивы, барбариса, шиповника и других кустарников. Среди кустарников встречаются луговые поляны, заболоченные участки и небольшие пойменные озёра. Многочисленные выходы грунтовых вод с глубокими родниками создают благоприятные условия для зимовки центральноазиатской лягушки. В боковых логах, впадающих в пойму построено несколько прудов используемых для традиционного прудового рыбоводства. Всё свидетельствует о том, что здесь были оптимальные экологические условия для жизни лягушки, которые за последние десятилетия резко ухудшились. Пойма стала местом выпаса скота, принадлежащего жителям окрестных сёл (рис.5, 7). Большое количество скота приводит к деградации луговой и древесно-кустарниковой растительности, ухудшая защитные условия существования лягушки. Скот, поедая молодые побеги деревьев и кустарников, препятствует их возобновлению. Уплотнение почвы копытами домашних животных и дренажные канавы приводят к осушению и сокращению водно-болотных территорий. Кроме этого, проводится незаконная вырубка деревьев, а возобновление не происходит (рис.6).

В последние годы в пойме появляются хозяйства по садковому разведению лосося, в результате их обустройства вырубается древесно-кустарниковая растительность и меняется гидрологический режим прилегающей территории. Формально кажется, что водно-болотные территории не пострадали, но условия, созданные для выращивания лосося, делают территорию непригодной для существования большинства видов, связанных с водно-болотными угодьями. С точки зрения сохранения биоразнообразия, эта территория превращается в водную пустыню.

При сохранении подобных темпов преобразования поймы реки Каракол можно уверенно прогнозировать исчезновение местной популяции центральноазиатской лягушки через одно-два десятилетия.

Это тем более печально, что в республике существует неплохое законодательство, призванное сохранять водно-болотные угодья, но его нормы во многих случаях не работают. Примером может служить «Положение о водоохранных зонах и полосах водных объектов в Кыргызской Республике», требования которого нарушаются повсеместно.

Вероятно, требует изменения практика проведения Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), которая иногда проводится формально, не всегда отражает существующее состояние биологического разнообразия и долгосрочные последствия, вызванные осуществлением проектов.

Учитывая масштабы и скорость негативных изменений, наблюдающихся в пойме реки Каракол и ценность пойменных угодий, как одного из немногих мест обитания центральноазиатской лягушки, необходимо создание на этом участке ООПТ, направленного на сохранение исчезающего вида.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во научных изданий КМК. – 2012. – С. 203-207.
2. Милько Д. А., Панфилов А. М. Зелёная жаба, центральноазиатская лягушка / В кн.: Красная книга Кыргызской Республики. 2-е изд. (под ред. А. А. Давлеткельдиева, Э. Дж. Шукурова и др.). – Б.: ГАООСИЛХ, БПИ НАН КР, ЭДК «Алейне», 2007. – С. 326–329.
3. Перешкольник Л. С. Земноводные Иссык-Кульской котловины //Биогеографические аспекты растительного и животного мира Прииссыккулья. Фрунзе, 1975. – С. 98-113.
4. Положение о водоохранных зонах и полосах водных объектов в Кыргызской Республике (В редакции постановлений Правительства КР от 25 сентября 2017 года № 606, Кабинета Министров КР от 17 декабря 2021 года № 307, 29 июля 2022 года № 403)



Рис. 1. Центральноазиатская лягушка.



Рис. 2. Пойменное озеро, место размножения центральноазиатских лягушек.



Рис. 3. Икра центральноазиатской лягушки в середине своего развития.



Рис. 4. Дрена на западном побережье Иссык-Куля для снижения уровня грунтовых вод.



Рис. 5. Стадо коров в пойме реки Каракол.



Рис. 6. Вырубленные деревья ивы и облепихи.



Рис.7. Заболоченный участок, вытоптанный скотом. Место размножения лягушек. Выпас скота приводит к разрушению комков икры и её гибели.



Рис. 8. Дренажные каналы в пойме реки приводят к снижению уровня грунтовых вод и деградации мест обитания центральноазиатских лягушек.

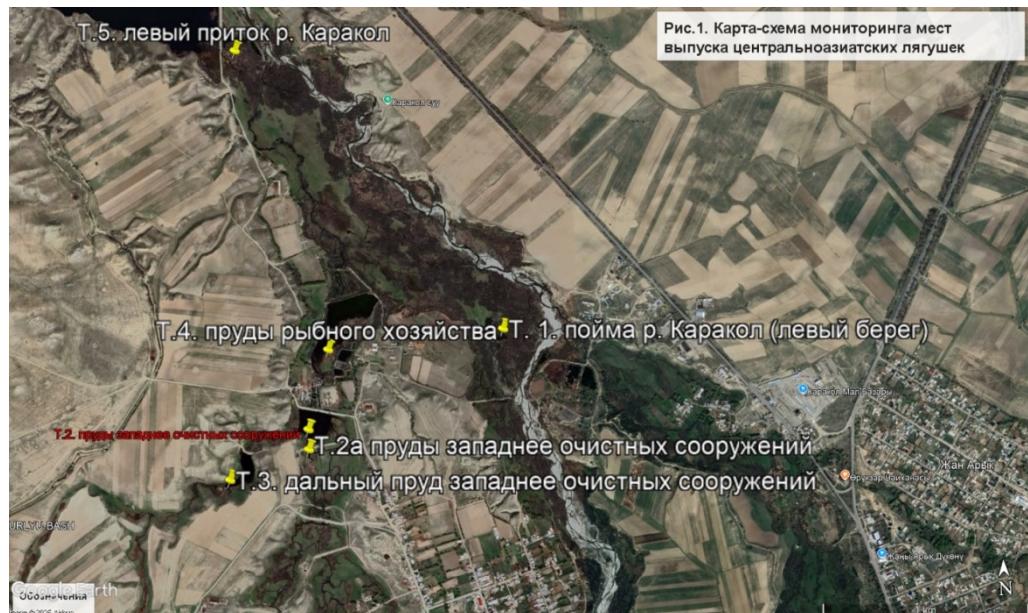


Рис. 9. Карта-схема места сбора и переноса икры и отловленных лягушек.

## ФТОР В ВОДАХ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕКИ КОК-АРТ СУЗАКСКОГО РАЙОНА

*Г. М Ирисова<sup>1</sup>, Б.М Дженбаев<sup>2</sup>, Е.В Шабанова<sup>3</sup>, З.А.Джаманбаева<sup>1</sup>*

*1 - Научно образовательный комплекс "Жалал-Абадский государственный университет  
им.Б.Осмонова"*

*2 - Институт биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан*

*3 – Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН*

**Аннотация.** В статье рассматривается содержание фтора в донных отложениях и воде реки Көк-Арт, расположенной в Сузакском районе Джалал-Абадской области Кыргызстана, а также в её притоках – реках Кара-Алма и Урұмбаш и в ряде населённых пунктов региона. Исследования проводились методом фотоколориметрии (в соответствии с ГОСТ 43-86-89) и методом атомно-эмиссионной спектрометрии.

Результаты исследования показали, что во всех экспериментальных участках реки Көк-Арт общее содержание фтора в донных отложениях относительно высокое, тогда как концентрация фтора в речной и питьевой воде весной находится в пределах нормы, а осенью – ниже установленного уровня. В связи с этим требуется принятие соответствующих мер в данном направлении.

**Ключевые слова:** микроэлемент; фтор; концентрация; отложение; организм; флюороз; кариес; спектрометрия; река; почва.

## КӨК-АРТ ДАРЫЯСЫНЫН СУУСУНДА ЖАНА ТҮПКҮ ЧӨКМӨСҮНДӨ ФТОРДУН КАРМАЛАУУСУ

*Г. М Ирисова<sup>1</sup>, Б.М Дженбаев<sup>2</sup>, Е.В Шабанова<sup>3</sup>, З.А.Джаманбаева<sup>1</sup>*

*1 – "Б.Осмонов атындағы Жалал-Абад мамлекеттік университеттін" илимий –окуу  
комплекси*

*2 – КР УИА нын Биология институту, Бишкек ш., Кыргызстан*

*3 – РИАнын СБ А.П. Виноградов атындағы Геохимия институту*

**Аннотация.** Макалада Кыргызстандагы Жалал-Абад обласынын Сузак районунун Көк-Арт дарыясынын жана Көк-Арт дарыясына күйган Кара-Алма, Урұмбаш дарыяларынын түбүндөгү чөкмөлөрдөгү жана суудагы фтордун курамы иликтөөгө алынат. Изилдөөлөр фотоколориметрия ыкмасы (ГОСТ 43-86-89 боюнча) жана атомдук эмиссиялык спектрометрия ыкмасы менен аймактын бир катар калктуу аймактарында жүргүзүлгөн. Изилдөөнүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, Көк-Арт дарыясынын бардык эксперименталдык тилкелеринде дондук чөкмөлөрдөгү фтордун валдык курамы салыштырмалуу жогору экенин, ал эми дарыя сууларында жана ичүүчү сууда фтордун деңгээли жазгы мезгилде ченемдин чегинде ал эми куз айларында андан төмөн экениндиги аныкталды, ошол себептен бул багытта чара колдонуу зарыл.

**Негизги сөздөр:** микроэлемент; фтор; концентрация; чөкмө; организм; флюороз; кариес; спектрометрия; дарыя; топурак.

## FLUORINE IN THE WATERS AND BOTTOM SEDIMENTS OF THE KOK-ART RIVER IN SUZAK DISTRICT

*G.M.Irisova<sup>1</sup>, B.M.Djenbaev<sup>2</sup>, E.V.Shabanova,<sup>3</sup> Z.A.Djamanaeva<sup>1</sup>*

*1 –Scientific and Educational Complex «Jalal-Abad State University named after B.Osmonov*

*2 - Institute of Biology NAS KR, Bishkek, Kyrgyzstan*

*3 – Institute of Geochemistry named after A.P.Vinogradov, SB of the RAS*

**Abstract.** The article examines the fluorine content in the bottom sediments and water of the Kok-Art River, located in the Suzak District of Jalal-Abad Region, Kyrgyzstan, as well as in its tributaries – the Kara-Alma and Urumbash rivers. The studies were carried out using the photocalorimetric method (in accordance with GOST 43-86-89) and the atomic emission spectrometry method in a number of settlements within the region.

The research results showed that in all experimental sections of the Kok-Art River, the total fluorine content in the bottom sediments is relatively high, while the concentration of fluorine in river and drinking water in spring remains within the permissible limits, but in autumn falls below the standard level. Therefore, appropriate measures are required in this regard.

**Key words:** microelement; fluorine; concentration; sediment; organism; fluorosis; caries; spectrometry; river; soil.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

На современном этапе исследований, присутствие фторидов в источниках воды является одной из актуальных проблем биологии, химии и медицины. Фтор обладает высокой биологической активностью и представляет собой экологически значимый элемент [1, 2, 3, 6].

Известно, что организм человека из воды усваивает 95-97% содержащегося в ней фтора, а из пищи – 70-80%. Более 90% фтора попадает в кровоток и распространяется по всему организму. Из поступающего фтора 50-65% выводится из организма через естественные выделительные системы, остальное его количество фиксируется в костной ткани и очень небольшая доля – в зубах [2].

Во многих биохимических процессах фтор выступает ингибитором в обмене углеводов и жиров, блокируя ферменты цитохрома С, угнетает тканевое дыхание, снижая активность костной фосфотазы, нарушает процесс оссификации в костях [3].

Помимо зубов, при дефиците фтора страдают межреберные мышцы, возможна аномалия сосудов, потеря их эластичности, что, как известно, приводит к их расширению и застойным явлениям. Первые признаки дефицита фтора – это нестабильность позвонков в позвоночнике, наросшие косточки и утолщение суставов (так называемый деформирующий артрит), сосудистые звездочки на коже, фиброзные узлы [4].

Всемирной организацией здравоохранения установлены нормативы содержания фтора в питьевой воде – 0,7–1,2 мг/л, ПДК – 1,5 мг/л; недостаточное содержание – ниже 0,6 мг/л. ПДК фтора в питьевой воде в Кыргызстане составляет 1,5 мг/литр. Это значение соответствует нормам, установленным для стран СНГ. Оптимальное содержание фтора для профилактики

кариеса считается 1 мг/литр, но превышение ПДК может приводить к негативным последствиям для здоровья, в частности, к флюорозу [5, 21].

Нужно отметить исследования в США по фтору, согласно Yousefi et al. 2019 в 2016 году было проанализировано 88 проб питьевой воды с использованием спектрофотометрического метода. Риски для здоровья, связанные с воздействием фтора, оценивались с применением метода Агентства по охране окружающей среды США (EPA) и геоинформационной системы (GIS). Результаты показали, что концентрация фторидов в воде варьировала от 0,0 до 5,5 мг/л [8].

Известно, что фтор попадает в природные воды в результате химического выветривания фторсодержащих минералов (например, флюорита) [9].

Антропогенными источниками соединений фтора являются производство фторидов, алюминия, фосфорной кислоты и фосфорных удобрений. А также сжигание угля (частные дома, ТЭЦ) – при горении угля выделяются газообразные фториды и частицы пыли, содержащие фтор. Тепловая станция, работающая на буром угле в округе Котбуса (Bezirk Cottbus), выбрасывает 75 % фтора в виде фтороводородной кислоты. Содержание фтора в углях, на котором работает эта станция, от 6 до 50 мг/кг. Станция сжигает около 10000 т в час. В результате этого отмечается превышение допустимых уровней загрязнения воздуха фторид-ионами более чем в 2 раза. Для миграции фтора большое значение имеет плохая растворимость фторида кальция (около 2,1 мг/л). Это обстоятельство предопределяет возможность осаждения фтора на кальциевом барьере. Важная особенность фтора – склонность к образованию комплексных соединений. Многие комплексы устойчивы, не гидролизуются и слабо диссоциируют [10].

За последние годы в ряде регионов Кыргызстана наблюдается значительное увеличение распространённости кариеса зубов. При этом содержание фторидов в питьевой воде исследовано недостаточно, частично как вторичный микроэлемент изучен проф. Джебаевым Б.М., Ирисовой Г. М [6] и др. авторами: Р.А. Тыналиевой, Н.Б. Караевой, Г.С. Чолоковой, А.А. Калбаевым, Д.М. Тыналиевой [7] и др.

В современном мире особое внимание обращают значению так называемых критических элементов (микро и ультра микроэлементы). Изучение этих химических элементов представляет архиважный интерес в масштабах всей Центральной Азии в особенности, как с практической, так и с теоретической точки зрения. А в Кыргызстане недостаточно изучены биологически незаменимые микроэлементы, в том числе фтор. Из этой необходимости поставлена цель – изучение и установление концентрации фтора в питьевых водах Кок-Артской долины Сузакского района Жалал-Абадской области.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отбор проб проводился в Кыргызской Республике, Жалал-Абадской области, Сузакском районе, на реке Кок-Арт, Кара-Алма и Урумбаш. Сузакский район расположен на юге области, в восточной части Ферганской впадины в пределах речных долин рек Кара-Дарья, Кок-Арт, их притоков и прилегающего к ним горного обрамления. На северо-востоке район ограничен Ферганским хребтом. Долинная часть расположена между отрогами и адырами Ферганского хребта, представлена речными террасами, предгорными шлейфами на абсолютных отметках от 650 до 1600 м над уровнем моря. Высотные отметки в горах достигают 3892 м. Климатические условия района характеризуются значениями средних температур воздуха в январе  $-4,4^{\circ}\text{C}$  в долинной части,  $-8^{\circ}\text{C}$  в горной части. В июле средние месячные температуры

изменяются от  $+26,3^{\circ}\text{C}$  в долине, до  $+23,2^{\circ}\text{C}$  в горах. Минимумы температуры воздуха  $-30^{\circ}\text{C}$  в долине,  $-35^{\circ}\text{C}$  в горах; максимумы  $+41^{\circ}\text{C}$  в долине,  $+23^{\circ}\text{C}$  в горах. Средняя годовая сумма осадков составляет от 456 мм в долинной части и до 1090 мм в горах. В теплый период в долинной части выпадает до 300 мм осадков и до 600 мм в горах. Суточный максимум осадков может достигать 70 мм в долинах рек, 90 мм в горах. Средняя высота снежного покрова в долинной части достигает 50 см, до 200 см в горах [11].

Река Кок-Арт – это наиболее крупная река юго-западного склона Ферганского хребта. По геологическому строению для бассейна реки Кок-Арт характерно полное отсутствие магматических горных пород и известняков. Верхняя часть водосбора, составляющая две трети всей его площади, сложена сланцами, а остальная треть – конгломератами, песчаниками, глинами, мергелями и. т. д. В отличие от бассейнов большей части других рек, рассматриваемый бассейн почти полностью (92% площади) покрыт мягким почвенным слоем и растительностью. В частности, в нем, главным образом, в правой половине растут, на площади около  $270 \text{ км}^3$  густые орехоплодовые леса и заросли кустарников на типичных лесных, буровозенных, высоко влагоёмких почвах. Около с. Гавриловка река Кугарт перегорожена вододелительной плотиной, от которой в летнее время вся вода из реки расходится по каналам [12].

Местом исследования были восемь поселений Сузакского района (Жалал-Абадская область, Кыргызстан), которые расположены в долине рек Кок-Арт, Калмак-Кырчын и Кара-Алма, Саты, Таран-базар, Гавриловка, Благовещенка, Достук, районного центра Сузак, город Жалал-Абад. Географические координаты точек отбора воды и донных отложений представлены на карте (рис.1)

Отбор проб воды и донных отложений осуществлялся в начале апреля и ноября. Для отбора пробы донных осадков из рек применяли метод точечных проб согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84 [13,14]. Пробы отбирали на берегу каждой реки, выбирались 4-5 точек отбора воды и донных осадков.

Отбор проб воды выполнен в девяти поселениях весной из 16 точек (из реки, родника и водопровода) Калмак-Кырчын и Кара-Алма, Саты, Таран-Базар, Гавриловка, Благовещенка, Достук, районного центра Сузак и города Жалал-Абад в специальные высокой плотности полиэтиленовые фляконы объёмом 1 л. **Отбор проб воды** из реки проводился в полиэтиленовую посуду из различных точек, на глубине 20–30 см от поверхности воды. Для отбора проб использовался пластиковый пробоотборник, предварительно промытый дистиллированной водой. Фильтрация проб выполнялась через бумажный фильтр. Пробы водопроводной воды отбирались после открытия крана; сосуд с водой оставляли на некоторое время до установления постоянной температуры, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592–2000 [16]. Анализ водных проб проводился в течение трёх суток в химических лабораториях. Определение массовой концентрации фторида в воде проводилось по методу фотоколориметрии (по ГОСТ 43-86-89) и донные осадки атомно-эмиссионной спектрометрии [17].

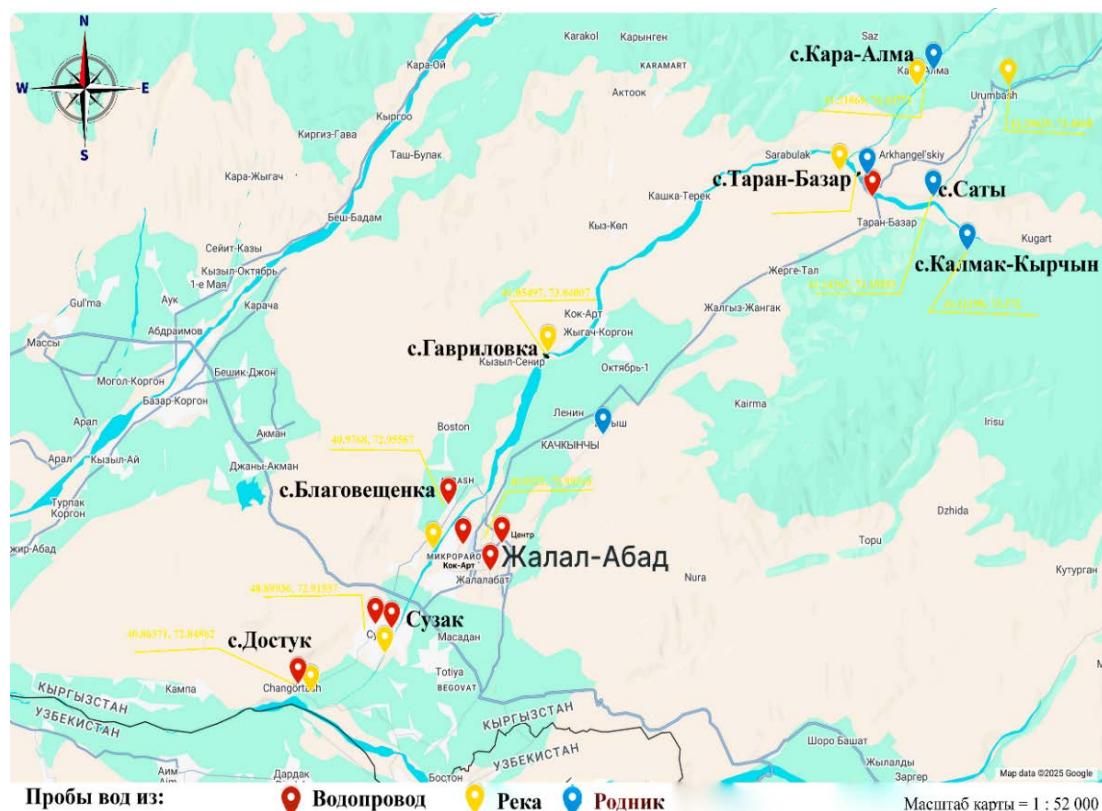


Рисунок 1 Места отбора проб воды и донных отложений

### Результаты и обсуждение

По результатам исследований, проведённых в разные сезоны года, установлено, что концентрация фтора в донных отложениях р. Кок-Арт изменяется в зависимости от сезона (таблица 1).

Таблица-1 Содержание (мг/кг) фтора в донных отложениях реки Кок-Арт и река Кара-Алма (Сузакский район)

№	Места отбора донных отложений (наименование сел)	Фтор (С ± Δ) Весна 2024г	Фтор (С ± Δ) Осень 2024г.
1	Саты	730	800
2	Кара-Алма	690	350
3	Калмак-Кырчин	680	740
4	Гавриловка	570	680
5	Сузак районный центр	530	590
6	Село Таран-Базар	510	800
7	Село Достук	500	650
8	Село Благовещенка	490	400

Полученные данные о содержании фтора в донных отложениях на исследовательских участках р. Кок-Арт показали, что уровень повышен по отношению к почвенному покрову в

республике (10 мг/кг). Осенью наблюдалось слабое повышение уровня содержания фтора в верховьях реки: Саты – до 800 мг/кг, Калмак-Кырчын – 740 мг/кг, что на 20–30% выше по сравнению с нижними участками и среднем в осенний период слабо повышен по отношению с весной. Для сравнения: в илистых отложениях озёр (например, в Кокчетавских) содержание фтора может достигать до 3500 мг/кг [18]. Осенью 2024 года тенденция в целом сохранялась, при этом на отдельных участках зафиксировано дальнейшее увеличение концентрации фтора (таблица 2).

Таблица 2. Массовая концентрация фторид-иона (мг/дм<sup>3</sup>) в воде

№	место отбора (наименование сел)	Содержание фторидов весной (мг/дм <sup>3</sup> )	Содержание фторидов осенью (мг/дм <sup>3</sup> )
1	Калмак-Кырчын родник	1,05	0,39
2	Калмак-Кырчын река Кок-Арт	1,15	0,51
3	Таран-Базар река Кок-Арт	1,22	0,38
4	Таран-Базар Кок-Арт родник	1,21	0,48
5	Гавриловка платина река Кок-Арт	1,26	0,40
6	Саты родник	1,04	0,69
7	Саты река Урум-Баш	1,07	0,41
8	Кара-Алма родник	1,22	-
9	Кара-Алма река	0,19	0,43
10	Благовещенка в/к	0,89	0,40
11	Благовещенка река Кок-Арт	1,24	0,43
12	Сузак центр в/к.ул Дакан-Палван	0,99	-
13	Сузак центр в/к.ул Юблейная	-	0,40
14	Сузак центр в/к. ул Тиллабай Ажы	-	0,39
15	Сузак центр река Кок-Арт	1,25	0,48
16	Достук река Кок-Арт	1,26	0,49
17	г.Жалал-Абад микро район Кок_Арт ул Келечек №9	1,08	0,39
18	г. Жалал-Абад центр	0,99	0,44

По результатам исследований фтора в разных участках с верхней и средней зоны р. Кок-Арт Сузакского района до границы Узбекистана в течении двух сезонов (весна и осень), содержание фтора в реке Кок-Арт и в питьевых водах района показало пределы нормы (ГОСТ 4386-89), а в отдельных участках ниже принятых норм. Особенно нужно отметить, в роднике с. Калмак-Кырчын содержание фтора составило 1,05 мг/дм<sup>3</sup>, в реке Калмак-Кырчын 1,15 мг/дм<sup>3</sup>, особенно в с. Достук 1,26 мг/дм<sup>3</sup>, в с. Гавриловка 1,26 мг/дм<sup>3</sup>, в центре Сузак 1,25 мг/дм<sup>3</sup>. А в осенний период концентрация фторидов снижалась, максимальное количество

фтора ( $0,39$  мг/дм $^3$ ) отмечено в роднике село Саты. В остальных источниках концентрация составляла  $0,51$ – $0,49$  мг/л, что имеет ниже оптимальных значений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты исследований показали, что валовое содержание фтора в донных отложениях на всех экспериментальных участках реки Кок-Арт имеет сравнительно высокие значения по отношению к гигиеническому нормативу в почвах (10 мг/кг). Особенно повышенные концентрации фтора отмечены в илистых донных осадках верховьев реки: Саты — до 730 мг/кг, Кара-Алма — 690 мг/кг и Калмак-Кырчын — 680 мг/кг. Повышенное содержание наблюдалось также и на других участках в донных осадках, но это показатели по отношению почвы. Однако нужно отметить, что в илистых отложениях озер в Центральной Азии концентрация фтора более высокие и составляет тысячи мг/кг сухого вещества [18]. Осенью 2024 года уровень концентрации фтора в донных осадках показало сравнительно немного ниже по отношению весеннего периода, данная тенденция в целом сохранилась, а по отношению клярка (270 мг/кг) в среднем на 2 раза повышенено.

Анализ проб воды из реки Кок-Арт показал, что подземные и поверхностные воды Сузакского района Джалал-Абадской области концентрация фтора в воде, в весенний период соответствует физиологическим потребностям населения (ГОСТ 4386-89), и установленным нормативами Всемирной организации здравоохранения (0,7–1,5 мг/л). В осенний период наблюдались снижение концентрации фтора в среднем на 50%, что подтверждает влияние климатических условий. Таким образом, межсезонные различия статистически значимы.

Полученные данные в донных отложениях реки Кок-Арт и питьевых водах в изученном регионе по биоэлементу фтору показывают, что необходимо дальнейшее углубленное изучение и в других горных реках республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Irisova Gulbaira, Dzhenbaev Bekmamat M., Jolueva Parishta T., Ernazarova Baktygul K., and Suiunbekova Aishakan. Seasonal Changes in Fluoride Content in Drinking Water in the Suzak Region in the Kyrgyz Republic. // Technological Horizons of Decarbonization Based on Environmental Innovations. – 2025. – С.299-303
2. Сидоренко С.В., Коваленко О.В. Роль Фтора и его соединений в жизнедеятельности человека <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstreams/472d0752-431b-49c3-9b2b-3278b7616adf/download>
3. Аничкина Н. В Исследования биогеохимии фтора в компонентах геосистем: научное обозрение / Н.В. Аничкина // Биологические науки. – 2016. – № 3. – С. 5–23.
4. Алейникова В.Н., Терентьева Д.А., Машинский А.А., Яркина Т.В. Фтор в питьевых водах горного Алтая // Горно-Алтайский государственный университет – высшее учебное заведение в Горно-Алтайске [Wikipedia](#)
5. Ирисова Г. М., Дженбаев Б. М., Абдыкеева З.Т., Джаманбаева З.А. Фтор в воде и донных отложениях горных рек Кыргызстана (Кок-арт) // Проблемы геохимической экологии в условиях техногенеза биосферы // Материалы XIV Международной Биогеохимической школы- конференции, 2025. Томск. – С. 291-292.
6. Дженбаев Б.М., Ирисова Г.М., Джаманбаева З. А. Содержание фтора в реке Кок-Арт Сузакского района. //Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2022– № 4., – С 69-70.

7. Тыналиева Р.А., Караева Н.Б., Чолокова Г.С., Калбаев А.А., Тыналиева Д.М. Концентрация фтора в питьевой воде КР. // Вестник КРСУ, 2023. – Т. 23. – № 9. – С.149-152.
8. Irisova Gulbaira, Dzhenbaev Bekmamat M., Jolueva Parishta T. Ernazarova Baktygul K., and Suiunbekova Aishakan. Season al Changes in Fluoride Content in Drinking Water in the Suzak Region in the Kyrgyz Republic. // Technological Horizons of Decarbonization Based on Environmental Innovations. – 2025. – С.299-303
9. Уильям Х. Шлезингер, Эмили М. Кляйн, Авнер Венгош. Глобальный биогеохимический цикл фтора // *Global Biogeochemical Cycles*, 2020. – Т. 34. – №12 <https://doi.org/10.1029/2020GB006722>
10. Аничкина Н.В. Исследования биогеохимии фтора в компонентах геосистем. // Научное обозрение. Биологические науки, 2016. – № 3. – С. 5-23.
11. Заттарбеков С. Местные проблемы. Джалаал-Абадская область. Сузакский район. // Курсовая работа. Кыргызско-Российский Славянский университет. Бишкек, 2021. <http://allbest.ru>
12. Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. Среднеазиатский научно-исследовательский гидрометеорологический институт. Л., 1959. – С 130.
13. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. М: Изд.-во стандартов, 1985. –14 с.
14. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. М.: Изд-во стандартов, 2004. – 3 с.
15. Шелехова Т. С. Методы исследования донных отложений озер Карелии / Т. С. Шелехова, З. И. Слуковский, Н. Б. Лаврова. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2020. – С-111
16. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. – М: Госстандарт России, 2001. – 36 С.
17. ГОСТ 4386-89. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов. – М: Изд-во стандартов, 2002. – 494-503 с.
18. Ирисова Г. М., Дженбаев Б. М., Абдыкеева З.Т., Джаманбаева З.А. Фтор в воде и донных отложениях горных рек Кыргызстана (Кок-арт) // проблемы геохимической экологии в условиях техногенеза биосферы. материалы XIV Международной Биогеохимической школы- конференции, 2025. Томск. С. 291-292.
19. Дженбаев Б. М., Мурсалиев А. М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. – Бишкек, 2012. – 404 с

## СОДЕРЖАНИЕ ОЛОВА В ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Б.К. Калдыбаев, Т.К. Арбаев**

*Иссык-Кульский государственный университет, Каракол, Кыргызстан*

[kbakyt387@gmail.com](mailto:kbakyt387@gmail.com); [arbaetologon@mail.ru](mailto:arbaetologon@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты уровней накопления олова и других микроэлементов в почвенно-растительном покрове природно-техногенных экосистем восточной части Иссык-Кульской области. Проанализировано 36 почвенных и 24 растительных проб, отобранных на участках с различными геоморфологическими и геохимическими характеристиками. Определение содержания микроэлементов осуществлялось методом эмиссионного спектрального анализа. Для оценки степени загрязнения применялись общепринятые геохимические индикаторы: коэффициент загрязнения (CF), индекс геоаккумуляции (I\_geo), коэффициент обогащения (EF), индекс нагрузки загрязнения (PLI) и показатель потенциального экологического риска (PER). Статистическая обработка данных проведена с использованием программного обеспечения StataMP-64. Результаты исследования показали, что содержание олова в большинстве почвенных образцов варьирует в пределах фоновых значений, а расчётные значения всех индексов свидетельствуют об отсутствии техногенного загрязнения и низком уровне экологического риска. В высокогорной зоне бассейна реки Сары-Джаз выявлено локальное обогащение почв медью, молибденом, цинком и кобальтом, связанное с природными геохимическими особенностями материнских пород. Несмотря на наличие оловорудных месторождений, концентрации олова в почве относительно низкое, его миграционная способность в растения ограничена, что свидетельствует о низкой биоусвояемости и слабой тенденцией к трансформации в доступные для растений формы.

**Ключевые слова:** олово, микроэлементы, содержание, почва, растение, оловорудные месторождения

## ЫСЫК-КӨЛ ОБЛУСУНУН ЧЫГЫШ БӨЛҮГҮНДӨГҮ ТОПУРАК-ӨСҮМДҮК КАПТАМАСЫНДАГЫ КАЛАЙДЫН КУРАМЫ

**Б.К. Калдыбаев, Т.К. Арбаев**

*Ысык-Көл мамлекеттик университети, Каракол, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада Ысык-Көл облусунун чыгыш бөлүгүндөгү жаратылыш-техногендик экосистемалардын топурак-өсүмдүк жамындында калай жана коштоочу микроэлементтердин топтолуу деңгээлдеринин жыйынтыктары берилген. Ар түрдүү геоморфологиялык жана геохимиялык өзгөчөлүктөргө ээ болгон участоктардан алынган 36 топурак жана 24 өсүмдүк үлгүлөрү талданган. Микроэлементтердин курамын аныктоо эмиссиялык спектралдык анализ ыкмасы аркылуу жүргүзүлгөн. Бузулуу деңгээлин баалоо учун жалпы кабыл алынган геохимиялык индикаторлор колдонулган: булгап-таштоо коэффициенти (CF), геоаккумуляция индекси (I\_geo), байытуу коэффициенти (EF), булгоо жүгүн баалоо индекси (PLI) жана потенциалдуу экологиялык коркунуч көрсөткүчү (PER).

Сандык маалыматтар StataMP-64 программалык камсыздоосу аркылуу статистикалык иштеттүүдөн өткөрүлгөн. Изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөткөндөй, көпчүлүк топурак үлгүлөрүндө калайдын курамы фондуу маанилердин чегинде өзгөрөт, ал эми эсептелген индекстер техногендик булгоонун жоктугун жана экологиялык коркунчтун төмөн денгээлин тастыктайт. Сары-Жаз дарыясынын алабынын тоолуу зонасында топурактардын жез, молибден, цинк жана кобальт менен локалдуу байышы аныкталган, бул материндик тоо тектеринин жаратылыш геохимиялык өзгөчөлүктөрү менен байланыштуу. Калай кендеринин болушуна карабастан, топурактагы калайдын концентрациясы салыштырмалуу төмөн болуп, анын өсүмдүктөргө миграциялык жөндөмү чектелүү экендиги аныкталган. Бул болсо анын биожеткиликтүүлүгү төмөн экенин жана өсүмдүктөргө жеткиликтүү формаларга өтүү тенденциясы алсыз экенин көрсөтөт.

**Негизги сөздөр:** калай, микроэлементтер, курамы, топурак, өсүмдүк, калай кендерин.

## **TIN CONTENT IN THE SOIL-VEGETATION COVER OF THE EASTERN PART OF ISSYK-KUL REGION**

***B.K. Kaldybaev, T.K. Arbaev***

*Issyk-Kul State University, Karakol, Kyrgyzstan*

**Abstract.** The article presents the results of the accumulation levels of tin and associated trace elements in the soil-vegetation cover of the natural-technogenic ecosystems of the eastern part of the Issyk-Kul Region. A total of 36 soil and 24 plant samples collected from sites with various geomorphological and geochemical characteristics were analyzed. The determination of trace element content was carried out using the method of emission spectral analysis. To assess the degree of contamination, commonly accepted geochemical indicators were applied: contamination factor (CF), geoaccumulation index (I<sub>geo</sub>), enrichment factor (EF), pollution load index (PLI), and potential ecological risk index (PER). Statistical data processing was performed using StataMP-64 software. The results of the study showed that the tin content in most soil samples varies within background values, and the calculated indices indicate the absence of technogenic pollution and a low level of ecological risk. In the high-mountain zone of the Sary-Jaz River basin, local enrichment of soils with copper, molybdenum, zinc, and cobalt was revealed, which is associated with the natural geochemical features of the parent rocks. Despite the presence of tin ore deposits, the concentrations of tin in the soil are relatively low, its migration into plants is limited, indicating low bioavailability and a weak tendency to transform into forms accessible to plants.

**Key words:** tin, trace elements, content, soil, plant, tin ore deposits

Загрязнение почв тяжёлыми металлами является одной из наиболее острых экологических проблем современности. Тяжёлые металлы, такие как свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть и мышьяк, относятся к устойчивым загрязнителям окружающей среды из-за их неспособности к разложению, длительного воздействия на экосистемы и способности к биоаккумуляции в пищевых цепях изменять химические свойства почвы, снижать урожайность сельскохозяйственных культур и представлять серьёзную угрозу для здоровья человека и биосфера. За последние десятилетия как в мировой, так и в отечественной науке проводятся множество исследований, направленных на изучение распределения, миграции и экологических последствий тяжёлых металлов в окружающей среде [1, 5, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. В горных и аграрных регионах, таких как Кыргызстан, проблема накопления тяжёлых

металлов в почвах приобретает особую актуальность из-за уязвимости горных экосистем и зависимости населения от земельных ресурсов в вопросах продовольственной безопасности [4, 6, 9]. Исследования проведенные Н.Э. Тотубаевой [10] показали, что содержания тяжелых металлов (Zn, Pb, Cu, Cd) в почвах Иссык-Кульской области не превышает установленных предельно допустимых концентраций, однако необходим систематический мониторинг за уровнем их накопления в объектах окружающей среды [10]. Особое внимание в данном контексте заслуживает олово, в условиях активного освоения и эксплуатации оловорудных месторождений, в чувствительных горных и предгорных ландшафтах, изучение биогеохимического поведения олова, уровней его накопления и степени оценки техногенного загрязнения становится актуальным аспектом. Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования является оценка уровней накопления олова и сопутствующих микроэлементов в почвенно-растительном покрове природно-техногенных экосистем восточной части Иссык-Кульской области.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для исследования содержания микроэлементов были отобраны образцы почвы в восточной части Иссык-Кульской области. Отбор почвенных и растительных проб проведен в соответствии с общими требованиями экологического мониторинга [3]. В общей сложности было проанализировано 36 почвенных и 24 растительных пробы. Содержание микроэлементов в почве и растениях определялось методом эмиссионного спектрального анализа в Центральной лаборатории Министерства природных ресурсов, экологии и технического надзора Кыргызской Республики. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программного обеспечения StataMP-64. Для оценки уровней накопления микроэлементов в почвенном покрове использовались кларковые значения по А.П. Виноградову [2]. Были рассчитаны следующие показатели: коэффициент загрязнения (Contamination Factor), индекс геоаккумуляции ( $I_{geo}$ ), коэффициент обогащения (Enrichment Factor), индекс нагрузки загрязнения (Pollution Load Index), а также показатель потенциального экологического риска (PER).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сведения о распределении олова в земной коре показывают его высокие концентрации в глинистых отложениях (6-10 мг/кг) и низкие - в ультраосновных и известковых породах (0,35-0,50 мг/кг). Олово образует лишь ограниченное количество собственных минералов, основным из которых является касситерит, обладающий высокой устойчивостью к процессам выветривания. Хотя главным источником олова в почвах считаются материнские породы, его концентрация в верхних слоях почвы практически не отличается. Кларковое значение олова в почве составляет по Виноградову 2 мг/кг [2]. Результаты исследований показали, что содержание олова в прибрежных почвах восточной части Прииссыккулья варьирует в пределах 1-2 мг/кг. Существенных различий уровней накопления олова по типам почв не установлено (табл. 1). Концентрации других микроэлементов в почве находятся в пределах естественных показателей, незначительные превышения кларковых значений меди, свинца и цинка, по-видимому, обусловлены природными геохимическими особенностями почвообразующих пород исследуемой территории (рис. 1).

Таблица 1 Средние содержания микроэлементов в почвах прибрежной зоны восточного Приисыккулья

Микроэлемент	$\bar{x} \pm m$ (мг/кг)	$D$	$\sigma$	$V, \%$	Предел колебаний (мг/кг)
Sn	1,52±0,17	0,31	0,56	36,8	1,2-2,0
Mn	460±22,1	4886	69,9	15,2	400-500
Ni	7,4±0,4	1,9	1,4	18,9	6,5-8,5
Co	4,7±0,4	1,9	1,4	29,7	4-6
Ti	4700±221	489160	699	14,8	4000-5000
V	72,0±2,2	48,9	6,9	9,7	65-75
Cr	61,0±2,8	82,6	9,1	14,9	55-68
Zr	81,0±2,2	48,9	6,9	8,6	75-85
Cu	20,4±1,8	31,3	5,6	27,4	18-26
Pb	24,4±1,9	39,6	6,3	25,8	16-25
Zn	69,0±5,5	305,6	17,4	25,3	50-75

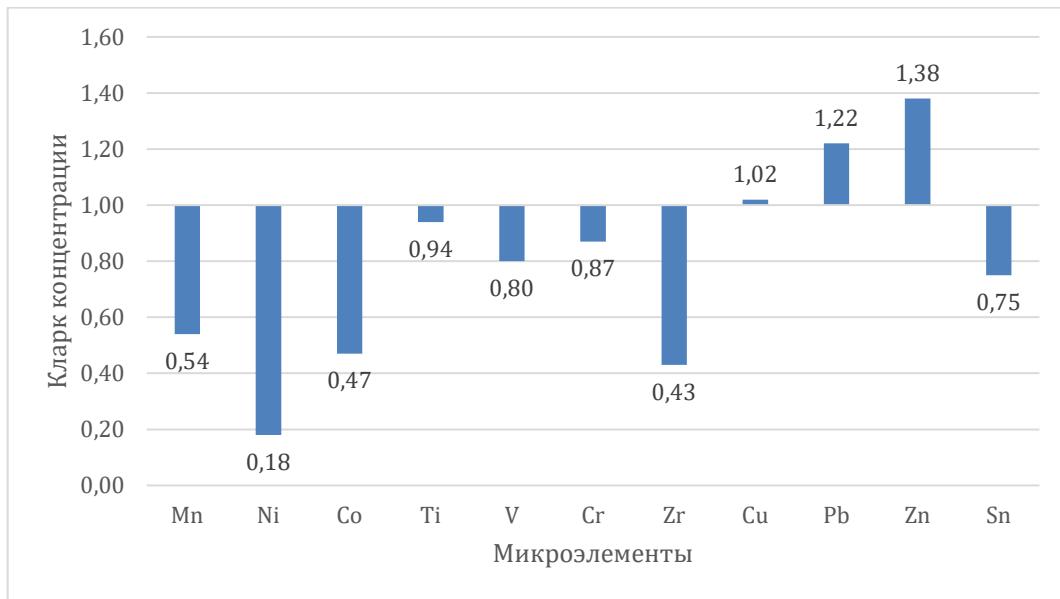


Рис. 1. Кларк концентрации микроэлементов для почв прибрежной зоны восточного Приисыккулья

На основе результатов, представленных в таблице 1, были рассчитаны показатели экологического состояния почв прибрежной зоны восточного Приисыккулья. Так, например, при фоновом содержании олова в почве 2 мг/кг, коэффициент загрязнения составил  $CF = 0,76$ , а индекс геоаккумуляции —  $I_{geo} = -0,98$ , что указывает на отсутствие загрязнения почв оловом. Значение коэффициента обогащения  $EF = 0,97$  свидетельствует об отсутствии техногенного накопления олова в почве. Индекс нагрузки загрязнения  $PLI = 0,71$  также указывает на незагрязнённое состояние почвенного покрова. Показатель потенциального экологического риска  $PER = 17,5$  характеризует исследуемую территорию как зону с низким экологическим риском. Таким образом, совокупный анализ содержания микроэлементов

позволяет сделать вывод о благоприятном экологическом состоянии почв прибрежной зоны восточного Приисыккулья.

С древних времен высокогорная зона бассейна реки Сары-Джаз Иссык-Кульской области является местом сопредотечения горнодобывающих промыслов, здесь сопредоточены ряд месторождений олова, вольфрама, молибдена, полиметаллов, редких и рассеянных элементов. В экологическом плане данный субрегион биосфера представляет научный интерес в связи с уникальной ассоциацией редких химических элементов в объектах окружающей среды [4]. Высокогорья обусловливают специфические особенности почвы: маломощность (5-10 см), длительность формирования, высокую подверженность к неблагоприятным природным и антропогенным воздействиям. Почвообразование в Сары-Джазском бассейне протекает в условиях засушливого континентального климата при высокой интенсивности солнечной радиации. Здесь нет комплексности почвенного покрова. В Сары-Джазском бассейне встречаются типы почв, начиная от горно-долинных до высокогорных луговых альпийских [7]. Анализ почв и горных пород в отдельных участках бассейна Сары-Джаз выявил локально повышенное содержание цинка, меди, кобальта и молибдена (табл. 2).

Таблица 2. Средние содержания микроэлементов в почвах бассейна реки Сары-Джаз

Микроэлемент	$\bar{x} \pm m$ (мг/кг)	$D$	$\sigma$	$V, \%$	Предел колебаний (мг/кг)
Sn	2,1± 0,05	0,03	0,18	8,6	1,8-2,3
Se	0,44±0,12	0,13	0,36	8,1	0,14-1,15
As	4,2±0,4	4,9	2,2	52,3	0,9-8,0
Fe	5111,3±1133,2	1,16e+07	3399,7	66,5	1972-11908
Zn	102,6 ± 10,9	1064,4	32,6	3,7	52,8-158,4
Cu	32,1 ± 3,4	101,7	10,1	31,4	20,2-39,0
Pb	9,7±0,8	5,4	2,3	23,7	6,5-13,8
Cd	0,25±0,06	0,04	0,19	7,6	0,01-0,67
Mn	284,5± 33,2	9948,9	99,7	35,0	155,3 – 444,7
Co	46,0±7,2	473,0	6,3	21,7	17,6-83,0
Ni	37,1±5,7	291,3	17,1	46,1	26,9-80,5
Mo	5,7±1,6	24,1	4,9	85,9	1,9-16,7
Sr	82,8±11,6	1213,7	34,8	42,0	41,8-126,4

На основе результатов, представленных в таблице 2, были рассчитаны показатели экологического состояния почв бассейна реки Сары-Джаз. Коэффициент загрязнения (CF) составил 1,05, индекс геоаккумуляции (I<sub>geo</sub>) равен -0,51, а индекс нагрузки загрязнения (PLI) – 0,80, что свидетельствует о естественном уровне содержания олова в почвенном покрове.

Показатель потенциального экологического риска (PER), равный 97,5, указывает на низкий уровень экологического риска исследуемой территории в отношении тяжёлых металлов.

Особый интерес представляет зона оловорудных месторождений, расположенных в бассейне реки Сары-Джаз. Согласно данным геологической службы Кыргызстана, вулканогенно-терригенно-карбонатные породы района прорваны интрузивами гранитов, вмещающих 23 рудные зоны, включающие 191 жильное рудное тело. Основную массу руд составляют кварц-турмалиновые образования, где главными рудными минералами являются касситерит, шеелит и вольфрамит. Содержание олова варьирует от 0,54 до 0,64 %, триоксида вольфрама – 0,38 % [8]. В районе месторождения горные лугово-степные почвы формируются преимущественно на суглинистом элювии и делювии известняков, что обуславливает повышенное содержание щебня и мелкой гальки в почвенном профиле. Механический состав представлен преимущественно средними лессовидными суглинками. Значительная доля крупнопылеватой фракции (31,3–33,7 %), что свидетельствует о высокой эрозионной уязвимости данных почв. Естественное плодородие низкое, содержание гумуса составляет в среднем 2,5 % [7]. Результаты исследований показали, что содержание олова в верхнем слое почвы (0-10 см) на территории оловорудного месторождения варьирует в пределе от 4 до 13 мг/кг. При закладке почвенного разреза, содержание олова в верхнем горизонте почв А (0-10 см) составило 13 мг/кг, в горизонте В (10-30 см) – 15 мг/кг, в горизонте ВС (30-40 см) – 13 мг/кг, в горизонте С (40-55 см) – 18 мг/кг. С глубиной происходит незначительное увеличение содержания олова, где отмечается наличие микробломков касситерита, что типично для почв, формирующихся на вмещающих рудных породах.

Таблица 3. Статистические характеристики содержания олова в почвах и растениях олово-вольфрамового месторождения

Вид образца	$\bar{x} \pm m$ (мг/кг)	D	$\sigma$	V, %	Предел колебаний (мг/кг)
Почва	7,6±1,7	14,3	3,8	50	4-13
Растения (укос)	0,9±0,4	0,8	0,5	55,5	0,2-2
Растения (корневая система)	1,6±0,5	1,7	0,7	43,7	0,5-3

На территории оловорудного месторождения были апробированы доминантные виды растений такие как эфедра средняя, полынь поздняя, полынь эстрагон, чий блестящий, карагана гривастая. Содержание олова в растениях, произрастающих на территории оловорудного месторождения, остаётся относительно невысоким. Анализ распределения олова по органам растений показал, что данный микроэлемент преимущественно аккумулируется в корневой системе, тогда как его концентрации в надземной части значительно ниже. Это указывает на ограниченную подвижность олова в растительном организме. Подобное распределение подтверждается рассчитанными коэффициентами биологического накопления (КБП), которые во всех исследованных образцах оказались выше для корней, чем для надземной массы (рис. 2).

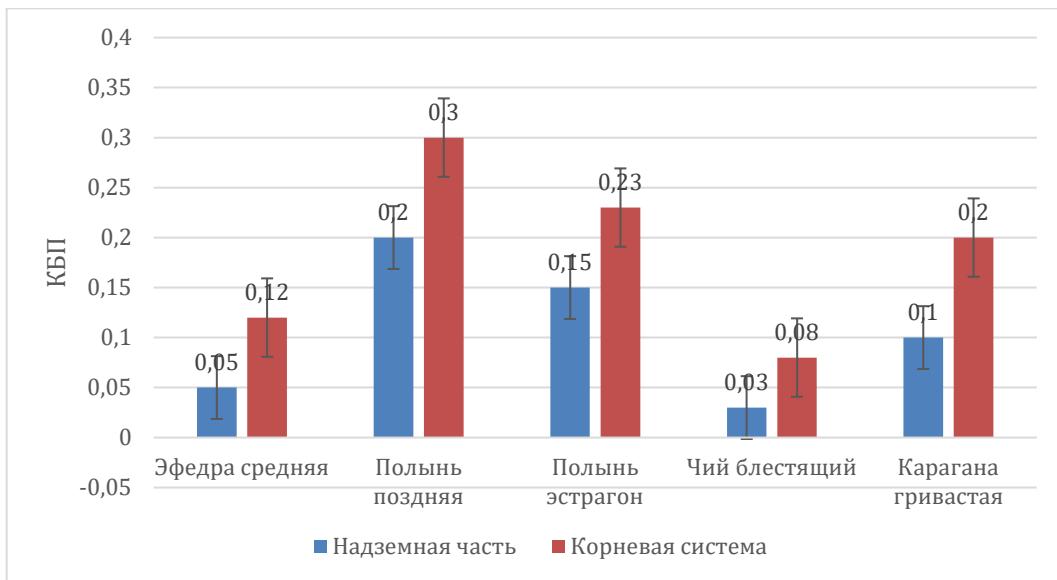


Рис.2. Коэффициенты биологического поглощения (КБП) олова растениями месторождения «Трудовое»

Полученные результаты согласуются с общими биогеохимическими особенностями олова, как элемента с низкой биоусвояемостью и слабой тенденцией к трансформации в доступные для растений формы, что свидетельствуют о преобладании нерастворимых форм олова в почвенной среде и биологической барьера функции корневой системы по отношению к его биологической миграции.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования позволили установить особенности распределения олова в почвенном покрове восточной части Иссык-Кульской области, в том числе в пределах бассейна реки Сары-Джаз. Установлено, что содержание олова в прибрежных почвах восточного Прииссыккулья соответствует фоновым значениям, что подтверждается низкими значениями коэффициента загрязнения ( $CF = 0,76$ ), индекса геоаккумуляции ( $I_{geo} = -0,98$ ) и других показателей ( $EF = 0,97$ ;  $PLI = 0,71$ ;  $PER = 17,5$ ), указывающих на благоприятное экологическое состояние почв.

В высокогорной зоне Сары-Джазского бассейна выявлено локальное обогащение почв медью, молибденом, цинком и кобальтом, связанное с природными геохимическими особенностями материнских пород, при этом уровень техногенного загрязнения остаётся низким ( $CF = 1,05$ ;  $I_{geo} = -0,51$ ;  $PER = 97,5$ ). На оловорудных участках содержание олова в почве варьирует от 4 до 18 мг/кг, демонстрируя незначительное увеличение с глубиной, что указывает на влияние рудных минералов, таких как касситерит.

Анализ растительных образцов показал, что олово преимущественно накапливается в корневой системе, что обусловлено его низкой подвижностью и слабой биодоступностью. Подобное распределение указывает на наличие биологического барьера и преобладание труднорастворимых форм олова в почвенной среде.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о доминировании природных источников микроэлементного состава почв, отсутствии выраженного техногенного загрязнения, а также подчеркивают необходимость дальнейших эколого-биогеохимических исследований в условиях перспективного горнорудного освоения территории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. –142 с.
2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: АН СССР, 1957. –219 с.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – М.: «Изд-во стандартов», 1985. – 14 с.
4. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2012. – 404 с.
5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях . – М.: Мир, 1989. – 439 с.
6. Кенжебаева А.В. Эколо-биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова прибрежной зоны восточного Прииссыккулья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 - экология. – Бишкек, 2022 . – 21 с.
7. Мамытов А.М. Почвы Иссык-Кульской области и пути их рационального использования. – Фрунзе: Илим, 1977 . – 277 с.
8. Никаноров В.В. Рудные месторождения Кыргызстана. – Бишкек, 2009. – 482 с.
9. Токтоева Т.Э. Эколо-радиобиогеохимическая оценка почвенно-растительного комплекса агроэкосистем Прииссыккулья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 - экология. - Бишкек, 2018 . – 25 с.
10. Тотубаева Н.Э. Водные и почвенные факторы устойчивого развития севера Кыргызстана: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.02.08 - экология. – Бишкек, 2025. – 44 с.
11. Ali H., Khan E., Sajad M. A. Phytoremediation of heavy metals - Concepts and applications // Chemosphere. - 2013. - №91(7). – P.869–881.
12. Alloway B. J. Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and Their Bioavailability. - Dordrecht: Springer, 2013. – 614 p.
13. Feng J., Ai H., Chen Q., Li H., Wang W., Xue Z. 2023. Evaluation and Migration Path Analysis of Soil Heavy Metal Pollution in a Metal Mining Area of Qinling Mountain // Rock and Mineral Analysis. – №42(6). – P.1189-1202.
14. Manyiwa T., Ultra V. U., Rantong G. Heavy metals in soil, plants, and associated risk on grazing ruminants in the vicinity of Cu–Ni mine in Selebi-Phikwe, Botswana // Environmental Geochemistry and Health. – №44(5). – P.1633-1648.
15. Nagajyoti P. C., Lee K. D., Sreekanth T. V. Heavy metals. occurrence and toxicity for plants // Environmental Chemistry Letters. – 2010 - №8(3). – P. 199–216.
16. Wuana R.A., Okieimen F.E. Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources. Chemistry. Risks and Best Available Strategies for Remediation // Communications in Soil Science and Plant Analysis. – 2011. - №42. – P.111-122.

## ГОРНО-СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ ЮЖНОГО СКЛОНА УРОЧИЩА ДЖЕЛАНДЫ И ПУТИ ИХ ОСВОЕНИЯ

*Л.И. Иванченко<sup>1</sup>, М.К. Ражапбаев<sup>1</sup>, Абдилабек уулу Элдиар<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Научно-производственный центр леса им. П.А. Гана*

*НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос облесения южного склона горно-степных почв древесно-кустарниковой растительностью с целью сохранения склона от оползней.

Среди мировых проблем, решению которых уделяется внимание, одно из первых мест занимает проблема охраны природной среды.

**Ключевые слова:** почва, облесение, склон, древесно-кустарниковая растительность.

## ЖЕЛАНДЫ КАПЧЫГАЙЫНЫН ТҮШТҮК КАПТАЛЫНДАГЫ ТОО ТАЛАА ТОПУРАКТАРЫ ЖАНА АЛАРДУЫ ӨЗДӨШТҮРҮҮ ЖОЛДОРУ

*Л.И. Иванченко<sup>1</sup>, М.К. Ражапбаев<sup>1</sup>, Абдилабек уулу Элдиар<sup>1</sup>*

*КР УИА П.А. Гана атындагы илимий-өндүрүш токой борбору,*

*Бишкек, Кыргызстан*

**Аннотация.** Макалада тоо-талаа топурактарынын түштүк капиталынын бак-дарак жана бадалдуу өсүмдүктөр менен капитаган жер көчкүдөн коргоо максатында токой өстүрүү маселеси талкууланат.

Глобалдуу көйгөйлөрдүн ичинен биринчи орунда айлана-чөйрөнүү коргоо маселесине көнүл бурулат.

**Негизги сөздөр:** топурак, токой, капитал, дарак-бадал өсүмдүктүүлүгү.

## MOUNTAIN-STEPPE SOILS OF THE SOUTHERN SLOPE OF THE DZHELANDY TRACT AND WAYS OF THEIR DEVELOPMENT

*L.I. Ivanchenko<sup>1</sup>, M.K. Razhapbaev, Abdilabek uulu Eldiar<sup>1</sup>*

*Scientific and Production Center for Forest*

*of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*

[elena.ivanchenko.1302@gmail.com](mailto:elena.ivanchenko.1302@gmail.com), [mrajapbaev@yandex.ru](mailto:mrajapbaev@yandex.ru), [eldiar\\_abdilabekov@mail.ru](mailto:eldiar_abdilabekov@mail.ru)

**Abstract.** The article discusses the afforestation of the southern slopes of mountain-steppe soils with woody and shrub vegetation aimed at preventing landslides and erosion. Afforestation is

considered one of the most effective measures for protecting the natural environment and restoring the stability of slope ecosystems.

**Keywords:** soil, afforestation, slope, woody and shrub vegetation.

Проблемы охраны и рационального использования земельных и растительных ресурсов Кыргызстана, в частности борьба с эрозией почв и увеличение площади поливных земель, в значительной степени связаны с состоянием горных лесов и лесистостью горных склонов.

Горные леса выполняют водоохранно-защитные функции имеющие важное значение для страны. Водорегулирующие свойства леса находятся в тесной взаимосвязи с водофизическими свойствами почвы и ее влажностью. Лес как естественно произрастающий, так и искусственно созданный, в процессе своей жизни сильно изменяет почву и ее свойства.

Статья написана по материалам обследованных горно-степных почв южного склона урочища Джеланды (2022 г), Лесной опытной станции (ЛОС), Иссыккульской области.

Обследование южного склона с горно-степными почвами используемого под пастбище показало необходимость облесения древесно-кустарниковой растительностью, которые могли бы расти в этих условиях и сохранить склоны от оползней.

Склоны южных экспозиций заняты смытыми разностями горно-степными почвами. В целом условия на этих склонах способствуют развитию дернового процесса почвообразования. Смытость верхнего почвенного горизонта происходит здесь вследствие более быстрого таяния малого количества снега и меньшего задерживающего влияния травостоя.

Для целей облесения оголенных склонов южных экспозиций могут быть использованы древесные породы в смешении с кустарниками.

Здесь возможно выращивание лишь засухоустойчивой древесно-кустарниковой растительности, которая заканчивает вегетацию уже в период августа-сентября.

На долю горно-степных почв в пределах пояса приходятся большие площади склонов южных экспозиций. Почвы эти маломощны, щебенчаты с поверхности. Развитию почвообразования здесь препятствует смыв, который постоянно обновляет почву, чем и объясняется ее слабое развитие. На склонах с горно-степными почвами имеются обычно обнажения и осыпи коренных пород.

Как отмечает ряд авторов (К.П. Богатырев, 1954 и др.), в горных местностях на склонах южных экспозиций формируются своеобразные почвы, называемые горно-степными. Они относятся как бы к интразональному типу, так как встречаются в различных горных поясах на инсолируемых склонах.

Одни исследователи считают возможным отнести их к определенному типу почвообразования, например, к типу коричневых почв (А.И. Троицкий, 1947), другие считают правомочным определение их как горно-степные.

Со слабым растительным покровом под влиянием солнца в горах происходит ускоренное таяние снега, резко снижающее запас влаги в почве.

Действительно, трудно говорить о типовой принадлежности этих почв, имея в виду их слабую развитость, щебнистость и маломощность. Растительность этих склонов разрежена и представлена ксерофитными группировками. Травостой почти не препятствует смыву мелкозема при выпадении дождей, поэтому горно-степные почвы чаще всего сильно смыты и

щебнисты. Результатом смыва и большой интенсивности выветривания является значительная крутизна склонов. Поэтому участки с горно-степными почвами представляют собой пастбища, в основном плохого качества.

Малоснежность этих склонов, а также малое поступление осадков в почву из-за почти беспрепятственного их стекания обуславливает сухость формирующихся здесь почв.

Контрастность климата и растительности на склонах северной и южной экспозиций определяет иную направленность и интенсивность почвообразования на них. В применении к склонам южных экспозиций смыв постоянно обновляет и без того слаборазвитую почву.

По данным П.А. Гана (1970), климат пояса еловых лесов характеризуется прохладным летом и умеренно холодной зимой.

По данным Кочерги Ф.К. (1953), огромное значение приобретает правильный подбор древесных пород и кустарников, учет как биологических особенностей и лесоводственных свойств этих пород, так и природных и экономических условий района работ. На эффективность работ большое влияние оказывают происхождение семенного материала, выбор типов культур и агротехники выращивания насаждений. Недоучет этих факторов в исключительно жестких лесорастительных условиях часто являются причиной низкой эффективности облесительных работ. Культуры, заложенные без учета биологических особенностей вводимых древесных пород и кустарников, плохими семенами и посадочным материалом, не обеспеченные соответствующим уходом, дают очень большой отпад, а сохранившиеся хуже развиваются.

В.Ф. Самусенко описывала (1965), почвообразующие породы горно-степных почв в зависимости от положения их по рельефу, представлены элювиальными образованиями. Характер элювиальных образований в значительной мере зависит от экспозиций склонов. На южных и близких к ним по положению склонов элювий, как правило, сильно смыт и щебнист. Склоны южной и юго-восточной, северных экспозиций в урочище как и прочих горных условиях подчинены общей закономерности и имеют разреженный травостой, не предохраняющий мелкозем от смыва.

Со слабым растительным покровом под влиянием солнца в горах происходит ускоренное таяние снега, резко снижающее запас влаги в почве.

Горно-степные почвы южных склонов: слабо развиты, смыты, щебенчаты, содержат значительное количество карбонатов с самой поверхности и имеют неблагоприятный режим влажности. Все же на них возможно выращивание засухоустойчивой древесно-кустарниковой растительности.

Учитывая, что в пределах пояса еловых лесов горно-степные почвы занимают большие площади и представляют собою оголенные участки, подверженные эрозии, следует изыскать возможности для их облесения.

Горно-степные почвы тянутся от вершины до самого подножья склона и затем переходят в горно-луговые черноземовидные почвы.

Для образования дернового процесса подножий склона благоприятны растительность и увлажненность.

Такой переход от горно-степных к горно-луговым черноземовидным почвам можно наблюдать на юго-восточном и северных склонах к ручью Джеланды (разрезы 6, 8, 9).

В условиях гор наибольшее значение для производительности лесных насаждений имеет общая мощность почв и степень их увлажнения.

**Разрез 4** заложен в средней части **южной экспозиции склона**, 2250 м над уровнем моря, крутизна 35°.

Растительность разрежена и представлена, полынь 3-х видов, ковыль, герань, тысячелистник, зверобой, морковник, валерьяна, злаки и др. Высота растений 40-50 см.

Разнотравно-ковыльно-полынная ассоциация. Проективное покрытие ~ 60%.

Поверхность почвы покрыта мелким щебнем. В отдельных местах по склону встречается мох, несмотря на сухость склона. Почва рыхлая, глубина разреза 65 см, легкосуглинистая на мочковатых корнях растений комочки почвы (признак плодородия). Ходы землероев по всему профилю. Дерновый горизонт 7 см. Гумус 5,9% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 1,18% на глубине 65 см, углерод 3,3-0,67%, фосфор 2,5-0,48 мг/100г, содержание СО2 карбонатов 3,5-6,6%, рН почвенного раствора щелочной 8,2-8,4 при влажности почвы 9,8-4,5% (июль-август). Механический состав почв от среднесуглинистой 4,18 -2,19% до легкосуглинистой. Скелет – мелкозем/камни 70,77/29,23% - 54,89/45,11%.

Вскапание от НСI с поверхности.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на элювии известковых глинистых песчаников.

**Разрез 5** заложен в средней части **северного склона** на высоте 2250 м над уровнем моря, крутизна 45°.

Растительный покров представлен копеечник, смолевка, душица, полынь 3-х видов, пырей, герань, зобник, валерьяна. Проективное покрытие ~ 70%.

Разнотравно-полынная ассоциация.

Ниже по склону рядом с почвенным разрезом кустарники кизильник, жимолость, шиповник, спирея (таволга), барбарис, черемуха.

Разрез среднемощный до 55 см, рыхлый, щебнистый рухляк, от среднесуглинистой 4,34 - 2,40% легкосуглинистой, на мочковатых корнях растений комочки почвы. Ходы землероев по всему профилю. Дерновый горизонт 7 см. Гумус 7,3% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 1,6% на глубине 55 см, углерод 4,0-0,94%, фосфор 3,1-0,46 мг/100г, содержание СО2 карбонатов 1,6-6,3%, рН почвенного раствора щелочной 8,2-8,7 при влажности почвы 9,9-4,9%. Скелет – мелкозем/камни 83,91/16,09% - 37,43/62,57%.

Вскапание от НСI с поверхности.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на элювии известковых глинистых сланцев.

**Разрез 6** заложен на высоте 2250 м над уровнем моря, **восточной экспозиции склона**.

Растительный покров разрежен зобник, валерьяна, тысячелистник, душица, пырей, зверобой, ковыль, единично эремурус.

Проективное покрытие склона ~ 45-50%.

Злаково-разнотравно-полынная ассоциация.

Разрез среднемощный до 55 см, рыхлый, щебнистый рухляк, механический состав от среднесуглинистой 4,54-2,31% легкосуглинистой, на мочковатых корнях растений комочки почвы. Ходы землероев по всему профилю. Дерновый горизонт 7 см. Гумус 9,9% верхнего

горизонта с убыванием вниз по профилю 1,8% на глубине 55 см, углерод 5,5-1,0%, фосфор 3,3-0,57 мг/100г, содержание СО<sub>2</sub> карбонатов 1,4-7,6%, рН почвенного раствора щелочной 7,8-8,6 при влажности почвы 8,4-4,8%,. Скелет – мелкозем/камни 42,21/58,79% - 58,18/41,82%.

Вскипание от НСІ с поверхности.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на элювии известковых глинистых сланцев.

**Разрез 7** заложен на высоте 2150 м над уровнем моря. **Склон восток-северо-восток**, крутой склон крутизной 45°.

Кустарниковая растительность на склоне – барбарис, таволга, шиповник, стелющаяся арча.

Травянистая растительность представлена зизифора, синяк, змееголов, полынь 4-х видов, герань, люцерна тянь-шаньская, зобник, ирис, зверобой, морковник, валерьяна, осока и очень много жусая.

Проективное покрытие до 90%.

Разрез среднемощный до 48 см, рыхлый, щебнистый рухляк, механический состав верхней части почвенного профиля среднесуглинистый 2,94-2,50% легкосуглинистой, дернина до 7 см. На мочковатых корнях растений комочки почвы. Ходы землероев по всему профилю. Гумус 5,4% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 2,8% на глубине 48 см, углерод 3,0-1,6%, фосфор 2,3 -0,96 мг/100г, содержание СО<sub>2</sub> карбонатов 0,8-2,0%, рН почвенного раствора щелочной 8,3-8,4 при влажности почвы 6,5-6,3%,. Скелет – мелкозем/камни 83,79/66,81% - 33,93/66,07%.

Вскипание от НСІ с поверхности.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на элювии известковых глинистых песчаников.

**Разрез 8** заложен на высоте 2150 м над уровнем моря **на юго-восточном склоне**. Крутизной 30°.

Кустарниковая растительность на склоне – барбарис, жимолость, рябина тянь-шаньская, таволга, шиповник.

Травянистая растительность ирисы, смолевка, буквица, полынь 4-х видов, герань, подмаренник цепкий, котовник. Проективное покрытие ~ 60%.

По всему профилю кротовины.

Разрез среднемощный до 70 см, рыхлый, щебнистый рухляк, механический состав от глинистого 5,87-2,74% легкосуглинистого, дернина до 7 см. На мочковатых корнях растений комочки почвы. Ходы землероев по всему профилю. Гумус 11,5% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 2,33% на глубине 70 см, углерод 6,3-1,6%, фосфор 4,2 -0,98 мг/100г, содержание СО<sub>2</sub> карбонатов 1,1-6,9%, рН почвенного раствора щелочной 8,3-9,2 при влажности почвы 9,1-5,3%,. Скелет – мелкозем/камни 67,17/32,83% - 59,12/40,88%.

Вскипание от НСІ с 42 см.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на лессовидном суглинке.

**Разрез 9** заложен на высоте 2250 м над уровнем моря, **северная экспозиция склона**.

Рельеф кочкообразный.

Кустарниковая растительность на склоне – бересклет, барбарис, жимолость, шиповник.

Травянистая растительность – клевер тянь-шаньский, полынь 4-х видов, змееголов, типец, склон покрыт зарослями жусая.

Типчаково-разнотравно - полынная ассоциация.

Много нор зверей.

Проективное покрытие 100%.

Разрез среднемощный до 57 см, рыхлый, щебнистый рухляк, механический состав от глинистого 5,20- 2,41% легкосуглинистого, дернина до 7 см. На мочковатых корнях растений комочки почвы. Ходы землероев по всему профилю. Гумус 11,3% верхнего горизонта с убыванием вниз по профилю 1,7% на глубине 57 см, углерод 6,2-0,99, фосфор 4,8 -0,8 мг/100г, содержание СО<sub>2</sub> карбонатов 1,5-7,5%, pH почвенного раствора щелочной 8,4-8,8 при влажности почвы 9,2-5,2%. Скелет – мелкозем/камни 86,15/13,85% - 61,82/38,18%.

Слабое кипение от HCl с поверхности, бурное с 29 см.

Почва горно-степная среднемощная, щебнистая на известковых глинистых сланцев.

Образование комочеков почвы на корнях растений как на это указывал В.Р. Вильямс (1955), что между минеральными частицами и корнями трав возникает взаимодействие. Корни этих трав, сильно разветвленные, а также корневые волоски проникают в тончайшие промежутки между частицами. Благодаря этому достигается сближение, сжатие частиц корнями трав следствием чего является образование комочеков. Перегнойные вещества, образующиеся при отмирании корней, проникающие при этом в самые мелкие поры, что и способствует цементации этими веществами комочеков, которые делаются водопрочными, что является одним из существенных факторов ее плодородия. Это объясняется тем, что влага осадков в каком бы большом количестве она не поступала, всасывается структурными комочеками, вследствие чего меж структурные промежутки быстро освобождаются от воды и делаются доступными для воздуха.

При проведении этих исследований, сбора материала в виде почвенных образцов для дальнейшей характеристики лесорастительных свойств этих почв.

Успех лесохозяйственных мероприятий во многом зависит от учета лесорастительных условий и прежде всего изученности почвенного покрова.

Значение почв позволит лучше дифференцировать лесохозяйственные мероприятия, успешнее выращивать высокопроизводительные насаждения рациональнее использовать земельные ресурсы лесной территории.

Состав и свойства почв во многих случаях определяют возможность произрастания тех или иных древесно-кустарниковых пород.

Наиболее важны при этом такие показатели почв, как степень и характер увлажнения, мощность мелкоземной части, величина аэрации и водопроницаемости, условия накопления и разложения органического вещества, наличие или отсутствие карбонатов, обеспеченность элементами питания – это есть все то, что определяет плодородие почв.

По данным Самусенко В.Ф. (1958), несмотря на более разреженный травостой, эти почвы лишь немного уступают черноземовидным по количеству гумуса, равного здесь в среднем 5-11%. Это объясняется, по-видимому, довольно мощным развитием корневых систем растений, дающих при отмирании большое количество растительных остатков, а также хорошей

минерализацией органического вещества. Распределение гумуса по профилю равномерное. Реакция почвенного раствора этих почв щелочная (рН 7,8-8,6).

Подходящие условия для формирования горно-степных почв на территории урочища создаются на склонах - В, С и ЮВ экспозиций к реке Джеланды. Площадь, занимаемая этими склонами довольно значительна.

В.В. Пономарева, Плотникова Т.А. (1967), гумус является самой существенной частью почвы и в значительной степени определяет основные черты химизма и особенности физических свойств почв, то есть плодородие почвы в целом.

Согласно данным А.М. Мамытова (1974), гумус – тучные больше 8-9%, среднегумусные от 6-8%, малогумусные меньше 6-7%.

Количество гумуса в верхних горизонтах почвы (разрезов 6,8,9), составляет 9,9-11,5-11,3%. Эти почвы считаются высокообеспеченными гумусом, которому способствует сопутствующая растительность. Примерно такое же содержание гумуса для горно-степных почв отмечают упомянутые выше авторы.

На величину гигроскопичности влияет также содержание гумуса: чем она выше, тем гигроскопичность больше. Наиболее существенное влияние оказывает механический состав почвы: чем она тяжелее, чем больше в почве содержится самых мелких частичек, тем выше гигроскопичность почвы.

Наши исследования показали гигроскопичность горно-степных почв верхних горизонтов по механическому составу почв от среднесуглинистых до глинистых (4,18-5,20%), а нижние горизонты до легкосуглинистых почв (2,19-2,41%).

Гигроскопичность не остается постоянной, изменяется от температуры и относительной влажности воздуха.

#### **Процентное содержание гигроскопической влаги в почвах различного механического состава (Гаркуша И.Ф. 1961)**

Песчаная .....	1,06	Среднесуглинистая .....	3,00
Супесчаная .....	1,40	Глинистая .....	5,40
Легкосуглинистая .....	2,09	Тяжелая глина .....	6,54

Актуальная реакция почв везде щелочная (рН 7,8-8,-8,4), карбонаты содержатся с поверхности, где отмечается бурное вскипание от HCl. Подвижные фосфаты содержатся в малом количестве из-за сильной карбонатности почв (3,3-4,2-4,8), показатели верхних горизонтов.

Легкорастворимых солей в почвах урочища вообще и в горно-степных, в частности, не обнаружено.

Основным препятствием для лесоразведения может быть неблагоприятный режим влажности.

СО<sub>2</sub> почвенного воздуха является важным показателем интенсивности биологических процессов и плодородия почв. Главным источником СО<sub>2</sub> в почве являются разлагающиеся растительные остатки, а также биомасса микроорганизмов и зоофауна, гумус и продукты их разложения.

Бедность почв углекислотой (CO<sub>2</sub>) обусловлена малой интенсивностью жизнедеятельностью почвенных микроорганизмов, разлагающих растительные остатки.

Образование углекислоты происходит главным образом в верхнем слое почвы (1,40-1,07-1,53%), где сосредоточена основная масса корневых систем и в наибольшем размере идут процессы разложения органических веществ. Область развития корневых систем растений особенно богата микроорганизмами. Часть углекислоты в результате газообмена уходит в атмосферный воздух, частично же углекислота, как тяжелый газ опускается в нижние слои почвы, так как это самый тяжелый газ в почвенном воздухе. Накапливается от весны к лету. Потом постепенно стекает вниз по профилю. По мере удаления от границы соприкосновения с атмосферой воздухообмен становится более затрудненным и менее полным. Этим объясняется высокое содержание углекислоты в нижних горизонтах почвы (разрезов 6,8,9 – CO<sub>2</sub> карбонатов 7,66-6,89-7,45%).

Плодородие их снижается за счет карбонатности, щебенчатости, бесструктурности и недостаточной обеспеченности влагой. Освоению их препятствует крутизна склонов, площади эти используются под выпас скота. Однако, как видно, химизм этих почв благоприятен для произрастания растений.

Таким образом, проведенные исследования показали, что свойства почв, в значительной степени определяющие их противоэррозионную стойкость (содержание гумуса, содержание фосфора, карбонатность, CO<sub>2</sub>), могут быть улучшены лесорастительные свойства за счет устойчивости почв к смыву и размыву с применением посадки древесно-кустарниковой растительности.

Здесь возможно выращивание древесно-кустарниковой засухоустойчивой растительности и возможно будут расти предлагаемые нами растения.

Огромное значение приобретает правильный подбор древесных пород и кустарников, учет как биологических особенностей и лесоводственных свойств этих пород, так и природных и экономических условий района работ.

П.А. Ган (1954), рекомендовал древесные породы, прошедшие испытание временем по облесению горных склонов, березу бородавчатую и пушистую до высоты 2300 м.

Плодовые породы абрикос обыкновенный до высоты 2000 м с возможностью разведения на восточных склонах, вишню до высоты 2100м на восточных склонах, яблоню Киргизов и Недзвецкого до высоты 2000 м.

На щебенчатых почвах хорошо развивается яблоня (корневая система уходит вглубь до 15 м и более), с щебнчатыми, менее влажными почвами мирится алыча.

Клен полевой до высоты 2200 м, клен татарский до высоты 2200 м, клен остролистный до высоты 2000 м, клен ясенелистный до высоты 2000 м.

Из кустарников – боярышник однокосточковый до высоты 2200м на склонах восточной экспозиции, бузину красную до высоты 2400 м, бузину черную до 2000 м., шиповник, барбарис, жимолость. П.А. Ганом (1954), были проведены работы по акклиматизации древесных и кустарниковых пород, это свидетельствует о наличии больших возможностей по обогащению породного состава еловых лесов Прииссыккулья.

По наблюдениям Ф.К. Кочерги (1953), возможно выращивание миндаль и фисташку на южных склонах. Хорошо плодоносящий миндаль встречается хотя и на сухих, но более глубоких почвах. Ни фисташка, ни миндаль естественным путем не возобновляются.

Материалом для нашей статьи о миндале послужили данные С. Болотова, С.К. Кенжебаева, А.С.Болотовой (2006), обследования естественных и искусственных насаждений миндаля обыкновенного. Экологические особенности этой породы позволяют высаживать ее для мелиорации засушливых местообитаний и применять в качестве подвоя при создании засухоустойчивых лесосадов.

Из 6-ти видов дикорастущего миндаля, встречающегося в Кыргызстане, особую ценность представляет миндаль обыкновенный, бухарский, колючий.

Миндаль обыкновенный – низкорослое дерево. Высота его 5-7 (до 12) м. Он засухоустойчив, не требователен к плодородию почвы, в естественных условиях занимает склоны южной экспозиции с хорошо дренированными, щебнистыми, богатыми известью почвами, а также осыпи в пределах 1200-1400 м над уровнем моря. Отдельные деревья, такие как миндаль бухарский растут и плодоносят на высоте 1750 м. Несмотря на малоблагоприятные условия для произрастания (сухость воздуха и почвы, резкое колебание температур, плохие почвенные условия), он плодоносит до глубокой старости.

Культуры миндаля создаются посевом семян на постоянное место или посадкой саженцев, выращиваемых в питомнике.

У миндаля бухарского в Кыргызстане только горькие ядра. Этот вид, обладающий ценными биологическими особенностями, незаменим для горной лесомелиорации.

Семена миндаля колючего можно использовать в качестве посевного материала при создании колючих изгородей и лесомелиорации сухих склонов.

По опыту ученых лесоводов (Булычев А.С., Болотов С. И., 1985), облесение оголенных склонов зарекомендовали себя фисташка обыкновенная, миндаль бухарский и колючий, алыча, так же как акация белая, мирятся с мелкими каменистыми почвами.

Результаты сортоизучения миндаля отражены в работах А.С. Булычева (1987), Л.П. Онищенко (1995), С. Болотова (1987), где приводятся результаты экспериментальных исследований по биологии, экологии и биометрии роста и развития, а также по плодоношению и урожайности.

Характерной особенностью для всех сортов и форм изучаемых миндалей является очень позднее опадение листьев. Эта фаза наступает практически с появлением устойчивых осенних заморозков. Такую же особенность в развитии миндалей отмечает и А.А. Рихтер (1972 г), для условий Крыма.

Миндали из Узбекистана заканчивают фазу опадения листьев на полмесяца раньше, чем крымские. Одревеснение годичных побегов у крымских и узбекских миндалей заканчивается в условиях Кыргызстана примерно к концу августа – середине сентября.

Как показали исследования, опадение листьев от заморозков позднеосенний период у миндалей не оказывает влияния на рост их в последующие годы, так как растения вполне заканчивают биологический цикл развития к этому времени. Более того, даже растения сбросившие листья в сентябре из-за крайне неблагоприятных условий влагообеспеченности, на

будущий год весной начинают свой рост и развитие наравне с миндалями, выросшими в более благоприятных условиях увлажнения.

Это позволит включить в хозяйственный оборот малопродуктивные и безлесные сейчас земли и получать, наряду с противоэрозионным эффектом, ценную продукцию миндальных орехов.

Выделены наиболее перспективные интродуцированные сорта и местные формы миндаля, которые рекомендованы для выращивания в условиях Кыргызстана.

Насаждение миндалей имеют противоэрозионное значение. Засухо и морозоустойчивость позволяют использовать их для закрепления и облесения наиболее подверженных эрозии крутых склонов солнечных экспозиций, а также для создания промышленных садов в неблагоприятных для других пород условиях.

А.А. Ханазаров (1983), в своих работах рекомендовал миндаль бухарский – пионер при облесении сухих гор. Засухоустойчив к почве не требователен, имеет глубокую корневую систему. Естественно произрастает на высоте 1250-2800 м над ур.м.

При облесении горных склонов (А.А.Ханазаров, 1983), миндаль обыкновенный является ценной породой. Он засухоустойчив и не требователен к почвенным условиям. Ареал – Средняя Азия (Западный Тянь-Шань, Западный Копитдаг), Сирия, Месопотамия и Курдистанские горы. Большая территория на западе и юго-западе Афганистана занимают миндальники на высоте 900-1200 м. В этих экстремальных, почти полупустынных экологических условиях, где выпадает всего 150-250 мм осадков в год, высота их не превышает 0,6-1,7 м.

А.А. Ханазаровым (1983), рекомендована в горном лесоразведении фисташка настоящая – засухоустойчивая ценная порода. Произрастает на очень сухих и каменистых почвах.

На примере облесения гор фисташкой, производится луночным посевом осенью или весной. Посев фисташки проводится ранней весной стратифицированными орехами, осенний посев ведется обычными не стратифицированными орехами.

Посев производится в лунки диаметром 25 см с расстоянием между лунками 6-7 м в один ряд. В каждую лунку высевается 3-4 ореха на глубину 5 см с последующим мульчированием. В конце второго года (осенью) после посева в каждой лунке оставляют 1-2 хорошо развитых растения, остальные удаляют. На третий год растение окулируют, рыхлят, пропалывают от сорняков, вносят удобрение, формируют куст со штамбом. Насаждения фисташки начинают плодоносить на 6-7 год после прививки. Таким образом, создаются почвозащитные (противоэрозионные) культуры. Уход за культурами продолжается до пятилетнего возраста.

Фисташка – порода теплолюбивая, жаростойкая и морозоустойчивая, переносит минимальные температуры до -41°C.

Растет фисташка сравнительно медленно, рост и развитие зависят от экологических факторов.

Основная цель создание культур – получение высоких урожаев плодов фисташки (орехов) и повышение почвозащитных (противоэрозионных) свойств насаждений в целом.

Подходящие условия для формирования горно-степных почв на территории урочища создаются на склонах В экспозиции, ЮВ экспозиции и два склона С экспозиции к ручью Джеланды. Слоны чисто южной экспозиции незначительны по размерам.

Основным препятствием для лесоразведения может явиться неблагоприятный режим влажности. Влажность этих почв в то время взятия образцов низкая (9,8-6,5%). Следовательно, здесь возможно выращивание древесно – кустарниковой засухоустойчивой растительности.

К.П. Богатыреву (1954) удалось наблюдать на горно-степных почвах южных склонов горного массива Крака (Ю. Урал), хорошее возобновление и значительное количество подроста лиственницы.

#### Заключение

Таким образом, для успешного выращивания древесно-кустарниковой растительности требуется подбор соответствующего видового состава.

Ассортимент пород для облесения южного склона должен быть подобран с учетом высоты зоны, степени засухоустойчивости, требовательности к почвенному плодородию и удовлетворять требованиям повышения производительности горных территорий.

При облесении южных склонов необходимо подбирать такой ассортимент растительности, который был бы приспособлен к указанному режиму почвенной влажности.

На этих склонах может выращиваться древесно – кустарниковая засухоустойчивая растительность, имеющая неглубокую корневую систему, мириящаяся с карбонатностью почв.

Однако, что касается лесорастительного районирования безлесных, в частности, степных территорий, без коренного изменения лесорастительных условий, в частности режима влажности почвы, облесение таких площадей сильно затруднено требует материальных и физических затрат.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во МГУ, 1976. 487 с.
2. Ган П.А.
3. Богатырев К.П. Горно-степные и горно-лесные почвы горного массива Крака (Ю.-Урал). Труды почвенного института АН СССР, т. XLIII, 1954.
4. Булычев А.С., Болотов С. Рекомендации по созданию плодовых культур фисташки. Руководство по сбору семян, выращиванию посадочного материала и созданию лесных культур в Киргизии. Изд-во «Илим». Фрунзе-1985, с. 148-170.
5. Болотов С., Кенжебаев С.К., Болотова А.С. Создание культур в южном Кыргызстане.
6. // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане № 19. Бишкек 2006. с. 75-81.
7. Болотов С. Нужны человеку и природе // Сельское хозяйство Киргизии. – Фрунзе, 1987.
8. Булычев А.С. Рекомендации по проектированию плантации миндаля сладкого и унаби и выращиванию их в богарных предгорьях Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987.
9. Гаркуша И.Ф. Изд-во с/х литературы, журналов и плакатов, 1961, с. 169.
10. Кочерга Ф.К. Горномелиоративные работы в Средней Азии и Южном Казахстане. М.Л. Гослесбумиздат, 1953, с. 4, 20.
11. Мамытов А.М., Ройченко Г.И. Почвы Киргизской ССР. Изд-во «Илим», Фрунзе, 1974, с.57-111.
12. Онищенко Л.П. и др. Сортоприменение интродуцированных сортов и форм миндаля в Южном Кыргызстане // Матер. конф. – Арсланбоб, 1995.

13. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Сравнительное сопоставление гумусовых профилей типичного чернозема, темно-серой лесной и темно-каштановой почв. - Почвоведение , 1975, № 7.
14. Рихтер А.А. Агроклиматическое обоснование возможности возделывания миндаля и его технология в новых районах Киргизской ССР. Фрунзе, 1970. – с.39-40.
15. Самусенко В.Ф., Малянчинов С.Ш. - Почвы пояса еловых лесов Прииссыккулья на примере урочища Джеланды. Тр. Киргизской лесной опытной станции. Выпуск 1. Фрунзе 1958. с. 32-40.
16. Самусенко В.Ф. «Почвы пояса еловых лесов Северной Киргизии». Научный отчет за 1967. Фрунзе.
17. Роде А.А. // Почвоведение, М.Л. Гослесбумиздат, 1955, с. 200-201.
18. Троицкий Г.Л. О горно-степных почвах Северной Осетии. // «Почвоведение», № 9, 1947.
19. Ханазаров А.А. Эрозия почв и лесомелиорация в горах. М. Изд-во «Лесная промышленность» 1983, с.75-76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА:  
Научный журнал

Компьютерная верстка      С.Н. Верзунов  
Подписано к печати      15.11.2025  
Формат 70/108 1/8  
Печать офсетная. Объем 10 п.л. Тираж 200 экз.  
Типография «Ала-Тоо»  
720071, Бишкек, проспект Чуй, 265-а