



**ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ,  
ЭКОЛОГИИ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ БИОСФЕРНОЙ  
ТЕРРИТОРИИ «ЫССЫК-КЁЛЬ»**

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ**

## **КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАНДУУ ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ  
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ**

**2021**

**1**

**2**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН  
УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ**

**БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ**

**ISSN 1694-6731**

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАНДУУ  
ЖАРАТАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ  
ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА**

**ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ЭКО-  
ЛОГИИ И БИОБЕЗОПАСНОСТИ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТО-  
РИИ «ЫССЫК-КЁЛЬ»**

**№1, №2**

**ИБ НАН КР**

**БИШКЕК**

**2021**

*Главный редактор:*

д.б.н., проф. **Дженбаев Б.М.**

Зам. главного редактора:

д.б.н., проф. **Карабекова Д.У.**

*Ответственный секретарь:*

д.б.н., доцент Алымкулова А.А.

Секретарь: к.б.н. Федорова С.Ж.

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

**Редакционная коллегия:**

Акимаалиев Д.А., д.с./х.н., академик

Ашимов К.С., д.б.н., профессор

**Бикиров Ш.Б.**, д.б.н.

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

Калдыбаев Б.К., д.б.н., доцент

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

Карабаев Н.А., д.с/х.н. профессор

Касиев К.С., д.б.н., с.н.с.

Лазьков Г.А., д.б.н., профессор

Рубцова И.Г. к.с/х.н.

**Мурсалиев А.М.**, д.б.н., профессор

Омургазиева Ч.М., к.б.н., доцент

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

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

Содомбеков И.С., д.б.н., профессор

Токторалиев Б.А., д.б.н., академик

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

Шалпыков К.Т., д.б.н., профессор

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

**Рецензенты:**

Касыбеков Э. Ш., д.б.н., профессор

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

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

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

Кыргызская Республика, 720071, г. Бишкек, пр. Чуй 265

Тел.: (0312)64-19-97, (0312)39-19-47; (0312) 64-19-71

Полная электронная версия журнала: <http://ib.naskr.kg/live/index.php/journal/index>

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА, 2021, №1.....</b>	<b>5</b>
<b>ФЛОРА .....</b>	<b>5</b>
<i>ЭТНОБОТАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА АЛКАЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ В КАЗАХСТАНЕ А.Б.Хани, А.Т.Канаев, М.Е.Исмаилова .....</i>	<i>5</i>
<i>ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕССИСТЕМНОГО ВЫПАСА В ЛУГОСТЕПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА УР. КАРКЫРА Ж.А. Кожомбердиев, А.Ж. Сулайманова, С.С. Кенжебаев, И.С. Содомбеков, Н.В. Киязова, Т. Семенова .....</i>	<i>9</i>
<i>КРАСИВОЦВЕТУЩИЕ КУСТАРНИКИ В КОЛЛЕКЦИИ УЧАСТКА «РОДОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ» НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им.Э.ГАРЕЕВА НАН КР Т.Б. Абджунушева .....</i>	<i>12</i>
<i>ЭКОЛОГИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ КУСТАРНИКОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ А.К. Кудайбергена, У. Арыкбаев .....</i>	<i>16</i>
<i>РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Дж.Ш. Чакаев.....</i>	<i>18</i>
<i>ЗНАЧЕНИЕ ДЕНДРОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ТЕОРИИ КАТАСТРОФИЗМА Ю. Ф. Барвинок .....</i>	<i>21</i>
<b>ФАУНА .....</b>	<b>24</b>
<i>О ГЕЛЬМИНТАХ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) ТАЛАССКОЙ ДОЛИНЫ Д.У.Карабекова, С.А.Исакова, А.Н. Остащенко.....</i>	<i>24</i>
<i>СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДОЙ ОБЫКНОВЕННОГО СОМА (SILURUS GLANIS) ВОДОЁМОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА УЗБЕКИСТАНА О.А Абдуганиев .....</i>	<i>26</i>
<i>БЛОХИ ЛЕСНОЙ СОНИ DRYOMYS NITEDULA PALLAS, 1779 (MURIDAE) В ГИССАРСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ М.Х. Тиллоева, З.З. Саякова .....</i>	<i>29</i>
<i>ПЕРВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ОБЫКНОВЕННОГО УЖА NATRIX NATRIX (COLUBRIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА Д.А. Милько, Н.В. Тротченко, В.С. Князева .....</i>	<i>32</i>
<i>НЕМАТОДЫ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ Г.Б.Султаналиева.....</i>	<i>35</i>
<i>МОНОГЕНЕИ САЗАНА, КАРПА (CYPRINUS CARPIO LINNNAEUS, 1758) В ВОДОЁМАХ КЫРГЫЗСТАНА Д.У. Карабекова, Б. Кылжырова.....</i>	<i>37</i>
<i>ИЗМЕНЕНИЕ КАДАСТРОВОГО СТАТУСА MESASIOBIA NEMIXANTHOCARA (FORFICULIDAE) И ОБНОВЛЁННЫЙ СПИСОК УХОВЁРТОК КЫРГЫЗСТАНА Д.А. Милько.....</i>	<i>40</i>
<i>ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕБЕДЕЙ НА ЗИМОВКЕ НА ОЗ. ИССЫК-КУЛЬ С.В.Кулагин .....</i>	<i>46</i>
<b>ЭКОЛОГИЯ .....</b>	<b>49</b>
<i>БИОГЕННАЯ МИГРАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ Г. КАРАКОЛ Т.К Арбаев, Б.К Калдыбаев.....</i>	<i>49</i>
<i>БИОФИЗИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ Г.А. Элеманова, Э.С. Джаманбашев, Б.М. Дженбаев .....</i>	<i>53</i>
<i>ОЦЕНКА РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ И СОСТОЯНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА ОЗЕРА ИССЫК КУЛЬ А.К. Тыныбеков.....</i>	<i>56</i>
<i>НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ И ЖИВОТНЫМИ НОВОТРОИЦКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА МА. Самбурова, Б.А.Сафонов .....</i>	<i>62</i>
<i>ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ В РАСТЕНИИ А.С. Акмуллаева, А.Т. Канаев., Г.М. Талгарбаева, М.С. Абилмажин .....</i>	<i>65</i>
<i>ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ALLIUM SCHOENOPHRASUM L. М. В. Олонова, Л.С. Левченко .....</i>	<i>68</i>
<i>КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ Н. Тотубаева.....</i>	<i>72</i>
<i>ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫСОКОГОРИЙ БАССЕЙНА РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ Б.К. Калдыбаев, Т.К. Арбаев, А.П. Верещагин, Б.М. Дженбаев.....</i>	<i>76</i>
<i>ЫСЫК-КӨЛ БИОСФЕРАЛЫК АЙМАГЫНДАГЫ ӨЗГӨЧӨ КОРГОЛУУЧУ ЖАРАТЫЛЫШ АЙМАКТАРЫНЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ ЖАНА КЕЛЕЧЕГИ К.Б Суйундуков .....</i>	<i>79</i>
<b>НАШИ ЮБИЛЯРЫ.....</b>	<b>83</b>
<i>К ЮБИЛЕЮ С.Н.С. ЛАБОРАТОРИИ МИКОЛОГИИ И ФИТОПАТОЛОГИИ МОСОЛОВОЙ СВЕТЛАНЫ НИКОЛАЕВНЫ.....</i>	<i>83</i>
<i>СУЛТАНОВА БЕЙШЕКАН АБДЫКАСЫМОВНА .....</i>	<i>84</i>
<i>ТОКТОРАЛИЕВ БИЙМЫРЗА АЙТИЕВИЧ.....</i>	<i>86</i>
<i>КАРАБЕКОВА ДЖАМИЛЯ УСЕНГАЗИЕВНА .....</i>	<i>88</i>



<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА, 2021, №2.....</b>	<b>90</b>
<b>ФЛОРА .....</b>	<b>90</b>
МАКРОМИЦЕТЫ ИССЫК-КУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА С.Н.Мосолова, К.Д.Бавланкулова, Н.М.Акматалиева .....	90
ЦЕНТРИЧЕСКИЕ ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЗАРАФШАН И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ К.С. Маманазарова.....	94
ПРОЦЕССЫ ЛЕСООБРАЗОВАНИЯ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЧОН-КЫЗЫЛ-СУУ (НА БАЗЕ ГМС, 2550 м) К. Б. Осмонбаева, А. В. Иванов, Н. И. Каримов.....	98
КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ А.С. Акмуллаева, А.Т. Канаев, А.Б. Акылбекова, Т.М., Абсеитов, Н.Е. Абсеитова.....	102
ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ Г. ДЖАЛАЛАБАДА А.А.Боронбаева.....	105
КИЗИЛЬНИКИ (СОТОНЕАСТЕР МЕДИС.) В КОЛЛЕКЦИИ НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИМ. Э.ГАРЕЕВА НАН КР Т.Б. Абджунушева .....	107
КАРТОШКАНЫ МУШӨКТӨРДӨ ӨСТҮРҮҮ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖЭэнбекова Б.Ж.....	110
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САРЫЧАТ-ЭЭРТАШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ Д.А. Джолдошбеков.....	113
<b>ФАУНА .....</b>	<b>117</b>
ФАУНИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (IXODIDAE) МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С.Ж. Федорова.....	117
РЕЧНЫЕ РАКИ – САМЫЕ КРУПНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ УЗБЕКИСТАНА КАК ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА И АКВАКУЛЬТУРЫ И.М. Мирабдуллаев, Р.С. Уразова.....	122
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕНИЯ ГЕЛЬМИНТАМИ ДИКИХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ Э.Б.Шакарбаев, А.С. Бердибаев.....	124
РЕЗУЛЬТАТЫ ОТЛОВА РУКОКРЫЛЫХ ПАУТИННЫМИ СЕТЯМИ В СЕВЕРНОМ ТАДЖИКИСТАНА В 2016 - 2021 ГГ. Т.К.Хабиров, Д.Э.Таджибаева.....	127
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ) КЫРГЫЗСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ К.С. Касиев, С.С. Кенжебаев, Н.Р. Бурканов .....	130
ИЗУЧЕНИЕ ОНДАТРЫ (ONDATRA ZIVETNICUS L.) В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ А.М.Юлдашева, Д.Н. Мусуралиева.....	132
ОШ ШААРЫНДА БАЙЫРЛАГАН ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРДЫН ТУРДУК КУРАМЫНЫН БҮГҮНКУ КҮНДӨГҮ АБАЛЫ А.М. Абдыкааров, Н.М. Кудайназарова, К. Дильмурат кызы.....	134
К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ ОЗ.КАРА-СУУ Асылбаева Ш.М., Конурбаев Э.Ш., Сергек у.А. ....	137
ОШ ШААРЫНЫН ЖАСАЛМА ЖЭЭК ЭКОТОНДОРУНДАГЫ МАЙДА СҮТ ЭМҮҮЧҮЛӨРДҮН ИКСОДА (IXODIDAE) КЕНЕЛЕРИ Кудайберди кызы Зейнегул.....	141
<b>МИКРОБИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ .....</b>	<b>144</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА В ОЗЕРЕ ИССЫК КУЛЬ А.К. Тыныбеков.....	144
МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА И ЕГО ОПАСНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ЫССЫК –КЕЛЬ» Т. Доолоткелдиева, С. Бобушева, М. Конурбаева.....	151
ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ (ОСНОВНЫХ И С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА) ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В КАЧЕСТВЕ БИОПЕСТИЦИДОВ А.З. Джуманазарова, Н.В.Гуцалюк, Е.Л. Шпота, Дж.Джорупбекова, Т.К. Чунгулова, А. Ш. Калмурзаева, К.Т. Турдумамбетов, Р.А. Гончарова.....	154
ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕБАЗЫ Г. БАЛЫКЧЫ Ч. М. Омургазиева, А.А.Каулбекова, С.Ж.Ибраева .....	157
МЕТОД РАСЧЕТА ОБЪЕМА КЛЕТОК ФИТОПЛАНКТОНА А.К.Тыныбеков.....	163
<b>ПОТЕРИ НАУКИ .....</b>	<b>167</b>
МУРСАЛИЕВ АСЫРКУЛ МУРСАЛИЕВИЧ (1934 - 2021).....	167
БИКИРОВ ШАРШЕНАЛЫ БИКИРОВИЧ (1947-2021).....	168
КУСТАРЕВА ЛИДИЯ АЛЕКСАНДРОВНА (1941–2021).....	169

УДК 05.058

### ЭТНОБОТАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА АЛКАЛОИДНЫХ РАСТЕНИЙ ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ В КАЗАХСТАНЕ

А.Б.Хани, А.Т.Канаев, М.Е.Исмаилова

Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии НАО Жетысуский университета им. И.Жансугурова; Республика Казахстан

Разнообразие содержания алкалоидов в лекарственных растениях, встречающихся в горных хребтах Казахстана, зависит от их систематического положения и географического положения. Таким образом, однородные вещества могут быть получены различными способами биосинтеза, где важны не сами вещества, а способы их получения. Учет генезиса конститuentов растений позволяет понять, гомологичны они или сходны, и, соответственно, способствует заключению. Исследовательская работа посвящена комплексному рассмотрению этноботанических особенностей рассматриваемых популяций при изучении алкалоидных видов растений, встречающихся в Жетысуском Алатау Казахстана.

**Ключевые слова:** систематика; алкалоиды; тумба; корень; горный хребет.

По результатам этноботанических исследований в Жетысуском Алатау представлен 31 вид растений, наиболее часто встречающихся у населения. Это виды, относящиеся к следующим семействам: *Rosaceae*-12, *Berberidaceae* – 2, *Liliaceae* – 2, *Polygonaceae* – 1 и др. (рис.1). Местные жители отмечают, что из используемых видов: 31 – лекарственные, 19 – пищевые, 14 – витаминные, 3 – инсектицидные растения. Все 19 видов пищевых растений, используемых местным населением, также используются в качестве лекарственных растений. В дальнейшем большой интерес представляют растения – *Fritillaria pallidiflora* и *Fritillaria verticillata*. Местные жители называют "пияу", за целебные свойства, используют корень (лук), который собирают только для продажи в Китай. Среди местного населения спрос на *Aconitum soongaricum* Stapf очень велик, потому что он используется для лечения рака. Это очень ядовитое растение. Следующее растение, которое вызывает интерес, это *Rhodiola linearifolia* Boriss. Его используют вместо "золотого корня". Все 14 различных витаминных растений также используются в качестве лекарственных или пищевых растений, такие как: *Fragaria vesca* L., *Rubus idaeus* L., *Rheum wittrockii* Lundstr., *Rhamnus sathartica* L., *Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Hippophae rhamnoides* L., *Crataegus songorica* C.Koch., *Crataegus altaica* Vge., *Crataegus sanguinea* Pall. и др.

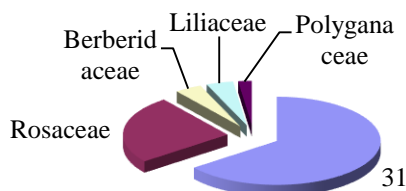


Рис. 1. Результаты этноботанических исследований в Жетысуском Алатау

*Berberis sphaerocarpa* Kar. Et Kir. (*B. Heteropoda* Schrenk.). Барбарис шароплодный. Семейство барбарисовые *Berberidaceae* Juss. Родственник

барбариса *Berberis* L. Кустарниковое растение, достигающее 2 м в высоту. Казахское название – каракат, зирек, карасирек. Местные жители часто используют в качестве пищи и лекарственного растения. На могильном склоне горы растет в сочетании с кустарниками шиповника. Распространен среди рощ во многих ущельях Жетысуского Алатау, вдоль рек. Барбарис – вид растения, широко используемый местным населением. Из молодых плодов делают варенье. Напитки и соки из фруктов утоляют жажду и улучшают работу желудка, кишечника. В корне содержится до 7% алкалоида. В народной медицине настойку из листьев применяют как против простудных заболеваний, как желчегонное средство, а также при гипертонических заболеваниях. Плоды используют в народной медицине при желтухе, неврастении, болезнях желудка и являются пищевым сырьем.

*Berberis vulgaris* L. – лекарственное растение из официального списка. Морошка улучшает сердечно-сосудистую работу, дыхание. В народном лечении при простудных заболеваниях, повышенном артериальном давлении, а при фурункулах плодов – при желтухе, слабости нервной системы (неврастении), заболеваниях желудка [3,8] (табл. 1)

*Crataegus altaica* Ledeb. et Loud. Алтайский боярышник. Семейство розоцветных – *Rosaceae* Juss. В. А. Белов. Высокое многолетнее дерево или кустарниковое растение, достигающее 1-4 м в высоту. На лесистых склонах Жетысуского Алатау встречаются кустарники, среди кустарников и вдоль рек. Местное население употребляет в пищу свежие плоды. Отвар цветков и листьев пьют 3 раза в день, когда нарушается работа сердца, повышается давление Кана. В народном лечении настойку корня и листьев применяют при заболеваниях сердца и центральной нервной системы, тахикардии [3]. Плоды съедобные.

*Ephedra eguisetina* Bunge. Эфедра хвощевая, горная эфедра хвощевая. Род щетинок – *Ephedraceae dumort* род щетино – *Ephedra* L. Многолетнее кустарниковое растение высотой 1,5 м. Растет на южных горных склонах Жетысуского Алатау, на

каменистых склонах горных лесов нижнего и среднего пояса, на открытых пространствах среди лесов. В лечебных целях местные жители используют порошок молодых веток растения для быстрого заживления ран. Зажгите молодую ветку и очистите комнату больного инфекционным заболеванием. В научной медицине препарат “эфедрин” из состава молодых ветвей растения сужает сосуды, поддерживает равномерное артериальное давление. Лечит бронхиальную астму, туберкулез, кожные заболевания, грипп, обмороки вследствие немедленного снижения функции послеоперационных путей кровообращения и др. На молодой ветке растения в повышенном количестве содержатся алкалоиды, иловые вещества [2,8] (табл.1).

*Fragaria vesca* L. Лесная земляника. Семейство розоцветных – Rosaceae Juss. Родственник ежевики – *Fragaria* L. Многолетнее травянистое растение высотой 5-20 (30) см. Земляника встречается на горных склонах, в лесах, на берегах рек, в местах с обильным увлажнением. Местное население употребляет плоды ежевики в пищу (варенье, напиток и др.). Плоды ежевики, по мнению местных жителей, очень алкалоидны к заболеванию анемией. В медицине плоды и сок ежевики с лечебной целью применяют при каменных заболеваниях печени, почек, гастритах, мочеполовых, аскавано-кишечных заболеваниях. Земляника – очень популярное растение, которое оказывает профилактическое действие при анемии (табл.1).

*Glycyrrhiza uralensis* Fisch. Мия уральская. Бобовые – Fabaceae Lindl. Родственник солодки *Glycyrrhiza* L. Многолетнее травянистое растение

высотой 50-70 (100) см. Солодка уральская произрастает на берегах горных рек, на солонцеватых лугах. Местное население настойку из корня растения применяет при сильных простудах, для отхаркивания мокроты и для лечения дыхательных путей. Применение солодки Уральской в научной медицине такое же, как и красной солодки. Уральская солодка – вид, вошедший в фармакологию бывшего Союза [2,4]. Сухой порошок и жидкий экстракт корня растения применяют для лечения туберкулеза легких, астмы, коклюша, воспалительных заболеваний дыхательных путей [8,10]. Использование корня и корневища солодки уральской входит в состав многих лечебных чаев, смесей в Тибетской, Китайской, Монгольской медицине (табл.1).

*Rubus idaeus* L. Обыкновенная малина. Семейство розоцветных – Rosaceae Juss. Родственник малины *Rubus* L. Многолетний кустарник высотой 50-120 см. Растет на горных склонах, преимущественно в лесах, на берегах рек и в тенистых местах с обильным увлажнением. Питательное и лекарственное растение, издавна популярное у местных жителей. Из фруктов готовят варенье, желе, напитки, соки. Отвар плодов используют для потоотделения при сильном холоде, при горячем выгрузке. В научной медицине рекомендуют в качестве респираторного потоотделения, противоотечного средства, связанного с «салициловой» кислотой в составе сухофруктов малины. Настойка листьев, цветков, плодов, отвар лечат при малокровии, расстройствах желудка, почек, атеросклерозе, гипертонии. Танкурай – ценное растение, богатое витамином С [3,6] (табл.1).

Таблица 1. Наиболее часто используемые виды лекарственных растений Жетысуского Алатау

№ п/н	Растения, род, виды по алфавиту	Способ использования				
		в качестве лекарственного, витаминного, пищевого, инсектицидного, топлива				
		Лекарственное	Витаминное	Пищевое	Инсектицид	Топливо
1	2	3	4	5	6	7
I	Asteraceae					
1	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	+			+	
2	<i>Tussilago farfara</i> L.	+		+		
II	Liliaceae					
3	<i>Fritillaria pallidiflora</i>					
4	<i>Fritillaria verticillata</i>					
III	Fabaceae .					
5	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	+		+		
6	<i>Trifolium lupinaster</i> L.	+	+	+		
7	<i>Trifolium repens</i> L.	+	+	+		
IV	Lamiaceae					
8	<i>Melilotus officinales</i> (L.)Pall.	+				
9	<i>Origanum vulgare</i> L.	+		+		
V	Peganaceae					
10	<i>Peganum harmala</i> L.	+			+	
VI	Polygonaceae					
11	<i>Rheum wittrockii</i> Lundstr.	+		+		
12	<i>Rheum tataricum</i> L. Fil.			+		
VII	Rosaceae					
13	<i>Fragaria vesca</i> L.	+	+	+		

14	<i>Rubus idaeus</i> L.	+	+	+		
15	<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M.Roem.	+	+	+		+
16	<i>Crataegus songorica</i> C.Koch.,	+	+	+		
17	<i>Crataegus altaica</i> Bge.	+	+	+		+
18	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	+	+	+		+
19	<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.	+	+	+		+
10	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.	+	+	+		+
211	<i>Rosa laxa</i> Retz.	+	+	+		
212	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	+	+	+		
213	<i>Padus avium</i> Mill.	+	+	+		
214	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	+				

*Tussilago farfara* L. Мать-и-мачеха обыкновенная. Семейство сложноцветные – Asteraceae Dumort. Родственник чабреца *Tussilago* L. Многолетнее травянистое растение высотой 10-20 см. На склонах гор и прибрежных песках горных рек, в оврагах, вдоль ручья, в местах с обильным увлажнением. Местные жители используют молодой листок тимьяна для быстрого заживления ран и др. кожных заболеваний. Использование листьев тимьяна широко распространено в народном лечении. Листья применяют при простуде и при заболеваниях кожи снаружи тела, соцветия, отвары листьев - при кашле, соцветия, отвары листьев – при кашле, при воспалениях верхних дыхательных путей и легких. Экстракт молодого листа – желчегонное средство (табл.1).

*Rhodiola linearifolia* Boriss. Семейство жасминовидные – Crassulaceae DC. Родственник семизота *Rhodiola* L. Многолетнее травянистое растение высотой 50 см. Лентяйка семизот влаголюбивое растение, произрастает в альпийских, субальпийских горных поясах (1500-2400 м), на влажных горных лугах, каменистых склонах, на берегах рек. Местные жители осенью выкапывают и промывают и сушат корни растения. Пьют настойку корня для повышения работоспособности, аппетита. В научной медицине сведения о целебных свойствах семизота розового не найдены в литературе (*Rhodiola rosea* L.). Корень и корневище шиповника розового – официальное лекарственное сырье. Спиртовой экстракт применяют при слабости, утомляемости, утомляемости нервной системы человека в целом, колебаниях вегетативно-канального тонуса (дистанция), психических заболеваниях [8,7,10].

*Hippophae rhamnoides* L., облепиха шиповниковая, относится к семейству ягодные – Elaeagnaceae Lindl. В. А. Белов. Ценное с давних времен небольшое дерево, достигающее в высоту 2-6 м, обладающее питательными, витаминными и лечебными свойствами (рис.2). Плод – земляника желтого цвета с мясистой мякотью. Кукушка – цветет в мае, плодоносит в августе-сентябре. Растет преимущественно в долинах рек, на горных склонах.



Рис. 2. Плоды Облепихи шиповниковой (*Hippophae rhamnoides* L.)

Для лекарственных целей используют облепиховое масло, получаемое в основном из плодов – при лечении многих заболеваний (желудка, ожогов, рака, экземы, туберкулеза кожи, обморожений, ревматизма и др.), Из семян – слабительное, кожуры – жаропонижающее, листьев, цветков, плодов – при ревматизме, спиртовой экстракт коры и препарат «гиппофаин» останавливают рост рака соединительной ткани (саркома), рака Эрлиха. Фруктовый сок является витаминным напитком. Плоды собирают только в зрелом возрасте после того, как выпал первый снег, в утренний холод, встряхивая дерево. Местное население часто безжалостно ломает деревья, которые в связи с этим нуждаются в защите.

*Grataegus songorica* C.Koch., *G. altaica* Bge., Боярышник джунгарский, семейство розоцветных – Rosaceae Juss. В. А. Белов. Небольшое дерево, без шипов или с очень маленькими. Плоды округлые или слегка сжатые округлые, оранжевого цвета при созревании, очень мягкие, вкусные и содержат 4-5 зерен. Цветет в мае-июне, плодоносит в августе-сентябре. Произрастает преимущественно на склонах горных ущелий, в смешанных лесополосах, в долинах рек на гравийных почвах. Плоды съедобны. В коре дерева плечевые вещества, масла; в почках и коре, листьях содержится витамин С, флавоноиды, в плодах - витамин С, каротин, органические кислоты, тритерпеноиды, дубильные вещества, катехины,



лейкоантоцианиды. Препараты из листьев и плодов, цветов обладают целебными свойствами, которые успокаивают нервы, улучшают работу сердца, снижают артериальное давление. Ускоряет восстановление после тяжелой болезни и снижает содержание холестерина.

*Rosa* L., родственник шиповника, относится к семейству розоцветных – Rosaceae Juss. Несколько видов (*Rosa beggerana* Schrenk – Роза Беггера, *Rosa laxa* Retz. – Роза паршивая, *Rosa platyacantha* Schrenk – Роза плоская, *Rosa schrenkiana* Среп. – Роза Шренка) местное население использует все одинаково, только по вкусу (Рис.3). На горных склонах, берегах рек и пастбищах растут другие кустарники и деревья и кустарники. В основном – целебное, витаминное и декоративное растение.



Рис. 3. Шиповник Роза, *Rosa laxa*

#### Заключение

Пищевые, витаминные, лекарственные растения, встречающиеся в Жетысуском Алатау, в основном используются местным населением комплексно. Используются не только в пищевых целях, но и для лечения: против простуды, для очищения желчного пузыря, при заболеваниях сердца, авитаминозе, при артериальном давлении, при болезнях печени и т.д., так как такое лечение дешевле лекарств, не токсично, не оказывает негативного воздействия на организм человека. Необходимо правильно собирать и хранить растения, а не ломать их. Работа по пропаганде, ознакомлению и сбору лекарственных растений среди населения, правильному хранению должна проводиться со школьной скамьи (кружок ботаники, юных экологов). Забота об окружающей среде, охрана природы, охрана здоровья человека неразрывно связаны между собой. Местному населению позволяют собирать (продавать, лечить) многие растения так, как они есть. Работы по защите растений и их рациональному использованию не ведутся, к сожалению. Многие целебные растения занесены в Красную книгу Казахстана (*Armeniaca vulgaris*, *Malus sieversii*, *Rheum wittrockii*). При этноботанических исследованиях мы не только выявляем, но и систематизируем виды растений, используемые населением, пропагандируем их охрану, т. е. исследования проводятся в сочетании с вопросами рационального использования и охраны растений. В результате этноботанических

исследований были вновь выявлены следующие алкалоидные растения *Fritillaria pallidiflora*, *Fritillaria verticillata*, *Aconitum soongoricum*, *Rhodiola linearifolia*. Этот список можно и дальше пополнять новыми видами перспективных растений.

#### Литература

1. Закон Республики Казахстан: Об охране окружающей среды. 15 июля 1997 года № 160. Ведомости Парламента Республики Казахстан. 1997. – № 17-18.
2. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. – 199 с.
3. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.; Высшая школа, 1962. – 378 с.
4. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. Учебник. М.: Дрофа, 2004.
5. Котухов Ю.А., Ксембаев А.Р. Редкие и исчезающие растения флоры Восточного Казахстана, рекомендованные для заповедной охраны растительного мира Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1979. – С. 78-79.
6. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). СПб., 2003. – 424 –С.2
7. Рубцов Н.И. Растительный покров Джунгарского Алатау. – Алма-Ата, 1948. 3.
8. Голосков В.П. Флора Джунгарского Алатау. Алма-Ата: Наука, 1984. – 224 с.
9. Байтулин И.О. Актуальные проблемы ботаники в Казахстане / И.О. Байтулин // Ботаническая наука на службе устойчивого развития стран Центральной Азии: материалы Междунар. науч. конф. Алматы: Print, 2003. – С. 7–12.
10. Кукунов М.К. Ботаническое ресурсосведение Казахстана / М.К. Кукунов. Алматы: Гылым, 1999. – 176 с.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕССИСТЕМНОГО ВЫПАСА В ЛУГОСТЕПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЮЖНОГО МАКРОСКЛОНА УР. КАРКЫРА

Ж.А. Кожомбердиев<sup>1</sup>, А.Ж. Сулайманова<sup>2</sup>, С.С. Кенжебаев<sup>3</sup>,  
И.С. Содомбеков<sup>1</sup>, Н.В. Киязова<sup>3</sup>, Т. Семенова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт химии и фитотехнологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2</sup>КГГУ им. академика У. Асаналиева, Бишкек, Кыргызстан

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ МСХиМ КР, Бишкек, Кыргызстан

Выявлены виды неподаваемых и сорных растений в лугостепях, появившиеся в экстрагоновых сообществах за последнее десятилетие, вследствие бессистемного выпаса и вытаптывания скотом.

**Ключевые слова:** ценопопуляции, лугостепи, балластные виды растений, круглогодичный выпас, возобновление, травостой.

Лугостепи в зональном отношении занимают межконтактное положение на границе лесолуговых и степных зон. Устойчивость лугостепных сообществ базируется на динамической основе, благодаря наличию двух экологически контрастных синузий: ранне-летней мезофильно-разнотравной и поздне-летней ксерофильно-степной [1]. Развитие лугостепей, помимо климатических условий, связано с остепнением лугов под влиянием бессистемной пастбищности скота [2].

При ранневесеннем стравливании пастбищ, когда травостой начинает отрастать, а почва переувлажнена, происходит изменение поверхности почвенного покрова, разрушаются корневые системы под копытами животных, повреждая ткани растений, травостой после этого не восстанавливается [3].

Так, на отдельных склонах зафиксированы эрозионные процессы. За последние годы, вследствие постепенного увеличения поголовья скота, обилия атмосферных осадков, особенно в весенне-летний период, наблюдается смыв верхнего почвенного покрова под воздействием круглогодичного вытаптывания и выпаса.

**Объект и методы исследований.** Район исследования – ур. Каркыра расположен в северо-восточной части Прииссыкулья и ограничивается координатами: между 75° 45' и 80° 12' восточной долготы, и 43° 00' и 40° 18' северной широты (рис.1). Административно ур. Каркыра относится к Туюпскому и Аксуйскому районам Иссык-Кульской области Кыргызской Республики.

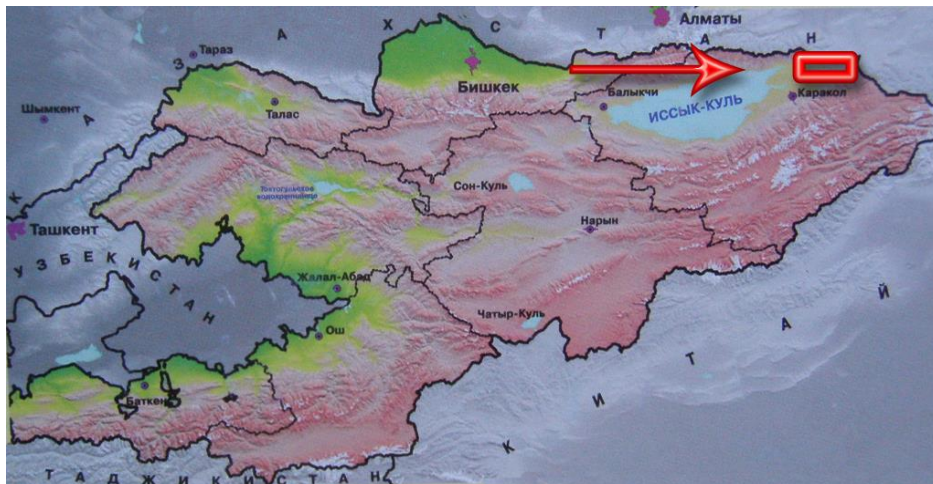


Рис. 1. Географическое положение урочища Каркыра

При рекогносцировке нами рассматривались лугостепи южных склонов Кунгей Ала-Тоо в окрестностях бывшей третьей фермы Сан-Таш, подвергающиеся бессистемному выпасу в следующих ценопопуляциях сообществ: полынно-ирисово-подмаренниковых (*Galium boreale*+*Iris brivittuba*+*Artemisia dracunculus*) и полынно-типчачковых (*Festuca valesiaca*+*Artemisia dracunculus*). При определении флористического состава гербарных образцов использованы литературные источники: «Флора Киргизской ССР»[4], «Сосудистые растения России и сопредельных государств в пределах бывшего СССР» по С.К. Черепанову[4]. Обилие видов определялось по шкале Друде, проективное покрытие и ярусность – по данным Б.А. Быкова [5].

**Цель исследований** – идентифицировать замещение видового состава растений при формировании новых ценопопуляций сообществ, под воздействием круглогодичного выпаса за последнее десятилетие в лугостепных сообществах ур. Каркыра.

**Результаты исследований.** В лугостепях Восточного Прииссыкулья в ур. Каркыра, как индикатор чрезмерного выпаса, представлен из экстрагоновых сообществ (*Artemisia dracunculus*) разреженным травостоем. В отдельных местах сильно выражены тропы от вытаптывания скотом, что может привести к образованию эрозионных оврагов в зависимости от крутизны склонов и атмосферных осадков. По склонам они поднимаются до лесолуговых и субальпийских поясов южного макросклона Кунгей Ала-Тоо. При

исследовании нами изучены сообщества полынно-присово-подмаренниковые (*Gallium boreale*+*Iris brivittuba*+*Artemisia dracunculus*) и полынно-типчачковые (*Festuca valesiaca*+*Artemisia dracunculus*).

Как видно из таблицы 1, многие виды растений являются непоедаемыми. В ценопопуляции *Artemisia dracunculus*+*Festuca valesiaca* нами выявлено 12-видов. Проективное покрытие надземной фитомассы составляет 50-60%. *Artemisia dracunculus* в травостое

занимает более 70%. По высотному сложению в первом ярусе в пределах 90-120 см выявлены: *Artemisia dracunculus*; *Aconitum leucostomum* и *Veratrum lobelianum*. Второй ярус 40-85 см сложен из *Nepeta pannonica*; *Gallium verum*; *Salvia deserta*; *Stipa capillata* и *Silene vulgaris*. В третьем ярусе 15-45 см произрастают: *Festuca valesiaca*; *Allium platyspatum* и *Ranunculus alberti*.

Таблица 1. Виды растений в лугостепных сообществах ур. Каркыра

Виды растений	<i>Artemisia dracunculus</i> + <i>Festuca valesiaca</i> .	<i>Gallium boreale</i> + <i>Iris brivittuba</i> + <i>Artemisia dracunculus</i> .	Шкала Друде	ярус
<i>Artemisia dracunculus</i>	+	+	Cop <sub>2</sub>	I
<i>Festuca valesiaca</i>	+	+	Sp	III
<i>Gallium boreale</i>		+	Sp	II
<i>Iris brivittuba</i>		+	Sp	III
<i>Cirsium polyacanthum</i>		+	Sol	I
<i>Allium platyspatum</i>	+	+	Sol	III
<i>Aconitum leucostomum</i>	+		Sol	I
<i>Veratrum lobelianum</i>	+	+	Sol	I
<i>Ligularia thomsoni</i>		+	Sol	I
<i>Nepeta pannonica</i>	+	+	Sol	II
<i>Gallium verum</i>	+		Sol	II
<i>Tanacetum vulgare</i>		+	Sol	II
<i>Echium vulgare</i>		+	Sol	II
<i>Stipa capillata</i>	+	+	Sol	II
<i>Silene vulgaris</i>	+		Sol	II
<i>Thalictrum simplex</i>		+	Sol	II
<i>Origanum vulgare</i>		+	Sol	II
<i>Phlomis oreophilla</i>		+	Sol	II
<i>Achillea asiatica</i>	+	+	Sol	II
<i>Salvia deserta</i>	+		Sol	II
<i>Ranunculus alberti</i>	+	+	Sol	III
<i>Myosotis suaveolens</i>		+	Sol	III
<i>Dianthus superbus</i>		+	Sol	III

Примечание: знак + – выявленные виды в сообществах.

Многие изученные виды отмечены в обоих исследуемых сообществах: *Ranunculus alberti* Regel et Schmalh.; *Achillea asiatica* Serg.; *Stipa capillata* L; *Nepeta pannonica* L; *Festuca valesiaca* Schleich. et Gaudin и *Veratrum lobelianum* Bernh (рис.2), что свидетельствует о межвидовой конкурентоспособности в травостое.

В литературных источниках отмечено, что *Artemisia dracunculus* (рис.3) является вегетативно-подвижным растением с глубоко проникающей корневой системой, образующей, в связи с партикуляцией, массу придаточных корней, способных закреплять почву [7]. 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 [8].

Для улучшения пастбищ оптимально проводить загонно-порционные выпасы в зависимости от численности скота [9].

Из вышеотмеченного следует, что для рационального использования лугостепных пастбищных угодий и возобновления ценных кормовых видов растений необходимо проводить загонно-порционные выпасы по сезону в соответствии с численностью поголовья скота.

**Выводы.** Таким образом, исследования показывают, что при бессистемном круглогодичном выпасе и вытаптывании скотом лугостепных угодий формировались эстрагоновые сообщества с изреженным травостоем на склонах, причем многие произрастающие виды растений являются непоедаемыми.





Рис. 2. *Ranunculus alberti* Regel et Schmalh.; *Achillea asiatica* Serg.; *Stipa capillata* L.; *Nepeta pannonica* L.; *Festuca valesiaca* Schleich. et Gaudin и *Veratrum lobelianum* Bernh (слева направо с верхнего ряда)



Рис. 3. *Artemisia dracunculus* L.

**Литература**

1. Шарашова В. С. Устойчивость пастбищных экосистем. Устойчивость травяных экосистем к антропогенным воздействиям. //Тезисы докладов совещания. Фрунзе, 1990. – С.75-76.
2. Большаков М.Н., Выходцев И.В. и др. Природа Киргизии. Краткая физико-географическая характеристика. Фрунзе: Кирг. Гос Издат, 1962. 2. – 98 с.
3. Шарашова В.С., Землянухин Ю.М., Рубина Е.П. Биологическая продуктивность растительности

эродированных склонов. Экология растений эродированных склонов: Фрунзе, 1972. – С.6-24.

4. Флора Кирг. ССР: Определитель растений Кирг. ССР., Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1950-1965,1950-1965 г.г. – тт. 1-11.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывш. СССР). СПб.: Изд. «Мир и семья», 1995. – 990 с.
6. Быков Б.А. Геоботаника. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1957. – 382с.
7. Шарашова В.С., Рубина Е.П., Турдукулов Э.Т., Кононенко Л.А. К природе растений эродированных склонов. // Тезисы докладов VI всесоюзного совещания по вопросам изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. Ставрополь, 1974. – С.275-276.
8. Кудрявцева Н.В. Иссыккульский научный Центр АН Кирг.ССР. Устойчивость травяных экосистем к антропогенным воздействиям. // Тезисы докладов совещания 29-31 мая. Фрунзе, 1990. – С. 27-28.
9. Кенжебаев С.С., Бурканов Н.Р., Асанакунов Б и др. Исследование живой природы. Кыргызстана, 2021. – С..11-15.



## КРАСИВОЦВЕТУЩИЕ КУСТАРНИКИ В КОЛЛЕКЦИИ УЧАСТКА «РОДОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ» НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД им.Э.ГАРЕЕВА НАН КР

Т.Б. Абджунушева

НИИ Ботанический сад им. Э. Гареева НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

В статье представлены виды красивоцветущих кустарников, произрастающих в Ботаническом саду на участке «Родовые комплексы». Дано их краткое морфологическое описание, декоративные качества, размножение и сроки цветения кустарников.

**Ключевые слова:** кустарник, листья, цветение, плоды, устойчивость, озеленение.

НИИ Ботанический сад им.Э.Гареева НАН КР находится на южной окраине города Бишкек, в предгорной зоне Чуйской долины, на высоте 860 – 920 м над ур. м. На участке «Родовые комплексы» собрана коллекция разных видов и форм различных кустарников, как местной, так и инорайонной флоры.

**Форсиция свисающая** – (*Forsythia suspense* (Thunb.) Vahl.) Область распространения: северный и центральный Китай. Один из рано цветущих декоративных кустарников, с дугообразно свисающими ветвями, высотой 2-3 м. Листья на ростовых побегах тройчатые, на старых побегах простые, цельные. Форсиция начинает цвести в первой декаде апреля (5-8), в теплые зимы в конце марта, за 10-15 дней до появления листьев. Во время цветения кусты обильно покрываются золотисто-желтыми цветками. Продолжительность цветения около трех недель. Используется в групповых и одиночных посадках на газоне. Форсиция свисающая неприхотлива к условиям произрастания, но в суровые зимы повреждаются цветочные почки [4].

**Хеномелес** – (*Chaenomeles* Lindl.) Листопадные, или полувечнозеленые декоративные кустарники, реже небольшие деревца, с колючками на побегах, или без колючек. Листья темно-зеленые, блестящие, цветки яркие, крупные, шарлахово-красные, розовые или белые. Очень декоративные кустарники для применения в зеленом строительстве при создании групповых и одиночных посадок, или живых изгородей. Светолюбивы. Дымоустойчивы. Почти не повреждаются вредителями и болезнями, обладают фитонцидными свойствами.

**Хеномелес Маулея**, или низкая айва – (*Chaenomeles Maulei* (Mast.) С.К. Schnied. Родина: Япония. Низкий, почти стелющийся кустарник высотой до 1 м. Листья широко-обратнояйцевидные, темно-зеленые, снизу светлее, гладкие, блестящие. Побеги наклоненные, с колючками. Цвести начинают во второй декаде апреля (12-15). Цветы оранжево-красные, на коротких цветоножках по 2-6 в укороченных кистях. Цветение обильное и продолжается около месяца. Плоды шаровидной формы до 4 см в диаметре, лимонно-желтые, кислые, ароматные. В плодах содержится витамина С больше, чем в лимоне. Побегообразующая способность высокая. Растет быстро. Из-за невысокого роста и обильного цветения, айву низкую можно использовать для декорирования каменистых участков. Засухоустойчива. Зимостойка. Размножается семенами, летними черенками, корневыми отпрысками. Устойчива к городским условиям. Медоносна.

**Хеномелес японская**, или японская айва (рис. 1) – (*Chaenomeles japonica* (Thunb). Lindl. Родина: Китай. Листопадный кустарник высотой до 3 м. Ветви с колючками. Листья блестящие, яйцевидные, до продолговато - яйцевидных, 3- 8 см длины, сверху темно-зеленые, снизу светлее. Цветет хеномелес японская до распускания листьев, намного раньше, чем хеномелес Маулея и продолжительность цветения составляет около 25 дней. Цветки шарлахово-красные в 2-6 в укороченных кистях. Плоды яйцевидно-округлой формы, зелено-желтые, ароматные. Хорошо растет на плодородных почвах. Легко переносит стрижку. Растет быстро, обильно цветет. Засухоустойчива. Зимостойка. Медоносна [2].



Рис. 1. Хеномелес японская

**Таволга** – (*Spiraea* L.) листопадные кустарники до 2,5 м высоты. Листорасположение очередное; листья черешковые, простые, без прилистников. Спиреи, цветущие весной имеют сидячие или почти сидячие зонтики или щитковидные соцветия, цветки у них белые; у цветущих летом спирей простые или сложные щитки, окраска цветков белая до розово-красной; у поздноцветущих спирей узкоцилиндрические или пирамидальное соцветие; окраска цветков белые до темно-пурпуровой. Медоносны. Светолюбивы. Многие виды засухоустойчивы.

**Спирея Вангутта** (рис. 2) – (*Spiraea vanhottei* (Briot) Zab.). Гибрид *S.cantonensis* var *x S.trilobata* - кустарник до 2 м высотой, с дугообразно изогнутыми побегами и раскидистой кроной. Цветет во второй декаде апреля в течение 15- 20 дней. Цветки чисто-белые, собраны в многочисленные зонтиковидные соцветия, которые обильно покрывают весь куст. Как ранецветущий и декоративный кустарник широко применяется в озеленении.



Рис. 2. Спирея Вангутта

**Спирея японская** – (*Spiraea japonica* L.). Область распространения: Япония, Китай. Кустарник высотой 1-1,5 м. Цветки мелкие, бледно- до темно-гвоздично-розовых, иногда белые. Соцветие – конечные щитковидные метелки. Цветет с третьей декады мая до второй декады июля. Отличается поздним и продолжительным периодом цветения. Используется для озеленения каменистых гор, в одиночных и групповых посадках.

**Кизильник** – (*Cotoneaster* Med.). Распространены в умеренных областях Европы, сев. Африки, Азии [2]. Листопадные, полу- и вечнозеленые декоративные кустарники с разнообразным расположением побегов. Листья простые, цельнокрайние, блестящие, короткочерешковые с прилистниками. Цветки на коротких боковых побегах, мелкие, белые или розоватые, собраны в мелкие кистевидные или щитковидные соцветия. Большинство видов кизильника зацветает в мае. Очень декоративны кизильники осенней окраской листьев и черными, красными, пурпурными и оранжевыми плодами. Малотребовательны к плодородию почвы. Засухоустойчивы. Зимостойки. Побегообразующая способность высокая. Дымо- и газоустойчивы. Хорошие медоносы.

**Рябинник рябинолистный** (рис. 3) – *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br. Область распространения: Западный и Восточный Сибирь; Япония; Китай (Маньчжу-

рия); Монгольская Народная Республика; Корея. Кустарник до 3 м высоты. Листья до 27 см длины, и 13 см ширины из 9-21 листочков; листочки заостренные, ланцетные.[2]. Цветки мелкие, белые, собраны в крупные конечные метелки. Цветет в июне-июле. Образуется заросли. Рекомендуется для закрепления берегов и откосов.



Рис. 3. Рябинник рябинолистный

**Гортензия древовидная** (рис. 4) – (*Hydrangea arborescens* L.). Область распространения: Северная Америка. Кустарник высотой 1- 3 м. Листья яйцевидные или эллиптические, по краям пильчатые, длиной 6-20 см. на вершине остроконечные. Цветки белые, бесплодные – 1,5-2 см в диаметре; соцветие щитковидное до 15 см в диаметре, на удлиненных стебельках. Хорошо развивается и обильно цветет в полутени. Цветет все лето. Влаголюбива. В озеленении используется для одиночных и групповых посадок.

**Чубушник** – (*Philadelphus* L.). Область распространения: Западная Европа, восточная Азия, Северная Америка; Кавказ и Дальний Восток [2]. Листопадные, раскидистые кустарники высотой 2-4 м. Листья ланцетные, до яйцевидных, цельнокрайние, светло-зеленые, простые, принимающие осенью лимонно-желтые окраску. Цветки чисто белые, или кремовые до 2-5 см в диаметре, в конечных кистевидных соцветиях, без запаха или сильным ароматом. В зависимости от вида чубушники начинают цветение во второй декаде мая или в первой декаде июня. Продолжительность цветения от двух недель до месяца. Хорошо растут и цветут в открытой местности, переносят небольшое затенение. Обладают большой побегообразующей способностью и легко переносят пересадку. Требовательны к богатству почвы и влаге. Размножают посевом семян, корневыми отпрысками, делением



кустов, отводками, зелеными черенками. Дымо- и газоустойчивы. Медоносны. Чубушники, как красивоцветущие кустарники широко применяются в озеленении в парках, скверах и садах в виде солитеров или в небольших группах на газоне. Самое раннее цветение во второй декаде мая наблюдается у чубушников: Левиза - (*Philadelphus lewisii* Pursh), венечный - (*Philadelphus coronaries* L), тонколиственный - (*Philadelphus tenuifolius* Rupr.et Maxim). Наиболее продолжительным периодом цветения обладают чубушник цветущий (*Philadelphus floridus* Beadle) и мексиканский *Philadelphus mexicanus* Schlecht. - цветут 28-30 дней.



Рис. 4. Гортензия древовидная

**Чубушник венечный** - (*Philadelphus coronaries* L). Область распространения: юг Западной Европы. Листопадный кустарник до 3 м высоты. Листья яйцевидные или яйцевидно-продолговатые, на вершине заостренные. Цветки кремово-белые, очень ароматные, 2,5-3,5 см в диаметре, по 5-9 в кистевидных соцветиях. Начинают цвести во второй декаде мая и до первой - второй декады июня.

**Чубушник Лемуана** - (*Philadelphus lemoinei* Lemoine.). Гибрид между *Ph. microphyllus* x *Ph. coronarius*. Кустарник высотой до 2-3 м. с раскидистыми ветвями и яйцевидными листьями. Цветки белые, крупные, до 4 см в диаметре, с сильным ароматом. Имеет большое количество сортов с махровыми, полумахровыми цветками. Широкое распространение получили сорта с махровыми цветками, как «Глетчер», «Эльбрус», с полумахровыми «Лавина», «Алебастр» и др. Цветут с первой декады июня до третьей декады июня.

**Карагана оранжевая** - (*Caragana aurantiaca* Koehne). Область распространения: Тянь-Шань (в верховьях рек Тенес, Кегень), в Заилийском, Кунгей-, Киргизском и Таласском Алатау; Северо- Западный Китай. Листопадный кустарник высотой до 1 м. Листья сложные, из 4 сближенных листочков; листочки ярко-зеленые, серповидно-изогнутые. Цветки оранжево-желтые, одиночные. Начинают цвести во второй декаде апреля. Цветение обильное. Светолюбива. Морозостойка. Дымо- и газоустойчива. В местах произрастания образует густые заросли.

**Аморфа кустарниковая** - (*Amorpha fruticosa* L.). Область распространения: Северная Америка. Кустарник до 4 м высоты. Листья до 30 см длины, с 11-25 листочками; листочки широко - эллиптические или яйцевидные. Цветки мелкие, темно-фиолетовые кисти 15 см длины, собранные в метелки. Цветет в мае - июне. Прекрасно растет на сухих и песчаных почвах. Используется для живых изгородей и групповых посадок [1,5].

**Сирень** - (*Syringa* L.). Распространение: Южная Европа и Восточная Азия. Листопадные кустарники, реже небольшие деревья. Листья простые, супротивные, цельнокрайние, на черешках. Цветки душистые, обоеполые в верхушечных и пазушных метельчатых соцветиях. Селекционерами выведены много сортов, в основном от сирени обыкновенной, отличающиеся декоративностью, разнообразием окрасок, ароматом цветов и обилием цветения: «Красавица Москвы», «Бюффон», «Мечта», «Мари Легре», «Воспоминание о Людвиге Шпет» и др. Сирени хорошо растут и цветут на открытых солнечных местах.

Многие виды и сорта сиреней широко используются в зеленом строительстве в одиночных, групповых, аллейных посадках, в парках, скверах.

Неплохо переносят городские условия, засухо- и газоустойчивы. Все виды сирени предпочитают плодородные почвы. Не переносят близкого залегания грунтовых вод. Размножаются семенами, черенками, отводками, прививкой.

Виды рода *Syringa* заметно отличаются по срокам цветения. В конце апреля зацветают виды секции *Vulgares*, в середине апреля - в конце мая - виды секции *Villosae*, завершают цветение виды подрода *Ligustrina* - в конце мая - начало июня. Общая продолжительность цветения всех видов рода 2-2,5 месяца. [6]

**Сирень обыкновенная** (рис. 5) - (*S. vulgaris* L.). Естественно произрастает в Юго-Восточной Европе. Кустарник или небольшое деревце. Листья сердцевидной формы, расположены супротивно. Цветки лиловых оттенков, реже белые, собраны в пирамидальные метелки. Начинает цвести в конце третьей декады апреля - в первой декаде мая. Цветет ежегодно и обильно. Морозами не повреждается. Образует обильную поросль.

**Сирень венгерская** - (*S. Jostkaea* Jacq.f.). Область распространения: Европа - Карпаты Трансильвания. Кустарник до 4 м высоты, с удлиненно-эллиптическими листьями. Цветки розовато-лиловые со специфическим ароматом собраны в узкие прямостоячие соцветия 16-20 см длиной. Зацветает на одну

– две недели позднее сирени обыкновенной. Отличается засухоустойчивость и зимостойкостью.



Рис. 5. Сирень обыкновенная

**Сирень Звегинцева** – (*S. sweginzowii* Koehne.). Область распространения: Китай, на высоте 2400-3000 м. над уровнем моря. Кустарник до 4,5 м. Листья продолговато-яйцевидные, ланцетные. Цветки розово-белые, образует прямостоячие соцветия 17-25 см длины. Цветет во второй декаде мая в течение двух недель.

**Жимолость Маака** – (*Lonicera maackii* Maxim.) . Область распространения: Приамурье, Сихоте-Алинь; Северный Китай, Северная Япония, полуостров Корея. Листопадный прямой, широкий кустарник высотой до 5 м. Листья яйцевидно-эллиптические до широко-ланцетных, постепенно заостренные, сверху темно-зеленые, снизу светлее. Цветки парные, пазушные, двугубые, белые, при отцветании желтеющие, душистые. Начинает цвести в первой декаде мая и заканчивает цветение в третьей декаде мая. Зимо- и засухоустойчивое растение. Обладает высокими декоративными качествами: в период цветения весь куст покрыт белыми душистыми цветками, во время

плодоношения – красными красивыми плодами. Все разновидности сохраняют декоративность темной блестящей листвы до поздней осени. Отличный медонос.[5]

**Гибискус сирийский** – (*Hibiskus syriacus* L.). Область распространения: Индия, Китай. Листопадный кустарник высотой 2-3 м. или небольшое дерево высотой до 5- 6 м. Листья яйцевидные или яйцевидно-ромбические, трехлопастные, 5-10 см длины и 4-6 см ширины, ярко-зеленые. Цветки одиночные, крупные, на коротких цветоножках, широко колокольчатые. Имеет много форм, отличающиеся по форме и окраске цветков: розово – пурпуровой, красной, фиолетовой, реже белой. Цветет обильно с июня до сентября-октября.

**Барбарис Тунберга** – (*Berberis thunbergii* DC.). Область распространения: Япония, Китай. Кустарник высотой 2,5 м. Листья овально-ромбические, на верхушке закругленные, сверху ярко-зеленые, снизу сизые. Колючки простые, тонкие. Цветки желтые, в пучках или одиночные. Цветет с третьей декады апреля - до первой декады мая. Осенью красивы кустарники яркой фиолетово-карминовой окраской листьев, а в период плодоношения их кроны увешаны кораллово-красными, блестящими ягодами. Декоративный кустарник, широко применяется в озеленении в парках, скверах, в живых изгородях.

Красивоцветущие кустарники широко применяются для озеленения парков, скверов, промышленных и других объектов. Зеленые зоны имеют не только эстетическое значение, но еще создают микроклиматические условия и при правильном подборе растений можно создать сад непрерывного цветения.

#### Литература

1. Антипова В.Г., Э.В. Ваверова . Декоративные кустарники. Минск: Урожай, 1978. – С.82-84.
2. Деревья и кустарники СССР / Под ред. Соколова С.Я. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1954. – Т.III. – С.53-63, 137-150, 269-270, 296-316, 344-345.
3. Деревья и кустарники СССР / Под ред. Соколова С.Я. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1958. – Т. IV. – С.139-140, 171; 186.
4. Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я.Соколова. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. – Т.V. – С. 434-436.
5. Деревья и кустарники СССР/ Под ред. С.Я. Соколова.М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. –Т.VI. – 280 с.
6. Пенкина И.Г.Сирени в Чуйской долине. Фрунзе: Илим, 1978. – С. 21-32.



## ЭКОЛОГИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ КУСТАРНИКОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ

*А.К. Кудайбергенова<sup>1</sup>, У. Арыкбаев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Иссык-Кульский Государственный университет им. К. Тыныстанова, факультет  
Естественных наук и физического воспитания, г. Каракол*

<sup>2</sup>*Государственный природный парк "Каракол"*

Проблема рационального использования дикорастущих кустарниковых растений Прииссыккуля приобрела особую актуальность в связи с интенсивным развитием сбора и вовлечением в эксплуатацию огромных территорий естественных ландшафтов. Большое значение для рационального использования кустарниковых растений имеет выявление их ресурсов, в частности биологического запаса сырья. По сути дела, без определения общего биологического запаса растений немислимо научное, рациональное природопользование. Это ведет к бессистемной заготовке, к истощению лучших популяций наиболее доступных природных зарослей. Для количественной оценки тенденций в современной эволюции растительного покрова требуется регулярное наблюдение за его состоянием, использованием и воспроизводством.

**Ключевые слова:** рациональность, кустарники, пищевая ценность, деградация экосистемы, антропогенное воздействие.

В пределах Иссык-Кульской котловины можно встретить все природные пояса: пустыни, полупустыни, степи, лугостепи, леса, субальпийский и альпийский пояса. Такая неоднородность природных условий отразилась и на растительности, которая отличается разнообразием. В пустынном поясе области, расположенном в ее западной части, из кустарниковых чаще встречается карагана многолистная. Полупустыни занимают невысокие передовые гряды Терской Ала-Тоо. Из кустарников в этой зоне произрастают: карагана киргизская, облепиха, барбарис, шиповник. В восточной части котловины распространена карагана многолистная. Лугостепи встречаются преимущественно в предгорьях. Во флоре степей высок процент кустарников – облепихи, барбариса, шиповника, черной смородины, жимолости и др. [1].

Леса распространены в средней и восточной части котловины. Образованы они в основном тяньшанской елью, но отличаются богатым кустарниковым подлеском, который состоит из рябины, сопровождающейся сообществом жимолостей, смородины, кизильника, шиповника, барбариса и др. Субальпийский пояс лежит выше лугостепного на западе и лугостепного на востоке. Нижняя граница пояса на западе и востоке котловины проходит на одинаковом уровне (3000-3100м), а верхняя – 3400 м над уровнем моря. В альпийском поясе древесная растительность полностью отсутствует [1].

Экологическая специфика Прииссыккуля с его резко континентальным климатом и его растительный мир во многом обусловили использование дикорастущих кустарников в разных целях. Большинство растений издревле применяются не только как пищевые виды, но и как лекарственные в народной медицине (шиповник, облепиха, барбарис, горная смородина и т.). В естественной среде некоторые представители используются как кормовые, являются медоносами, например, карагана, барбарис, жимолость и др. В хозяйственных целях кустарники используются на топливо, для оградки дворов и огородов [4,5].

С точки зрения экологии корневые системы дикорастущих кустарников укрепляют почвенную среду, особенно это заметно на горных склонах, которые благодаря кустарникам защищаются от оползней, селей, общей деградации почв.

За последние годы заметно увеличивается интерес к проблемам использования дикорастущих кустарниковых растений, широко распространяются представления о высокой пищевой ценности, полезности этих растений, об их лечебном воздействии. К тому же сложные социально-экономические условия жизни в стране стимулируют их более интенсивное потребление. При этом необходимость бережно относиться к растительным ресурсам, к сожалению, остается практически без внимания и не всегда реализуется.

В последние годы произошли значительные изменения, как в оценке качества, так и в оценке потенциальных ресурсов и реальных запасов дикорастущих кустарниковых растений. С одной стороны, становятся излишними приемы, навыки, знания, связанные с использованием дикорастущих растений, пригодных только в качестве суррогата пищи, с другой – продолжают употребляться растения, имеющие высокую вкусовую и пищевую ценность. В этой связи одним из важных направлений при комплексном изучении природных ресурсов Прииссыккуля становится исследование практических ценностей кустарниковых растений, не изученных до настоящего времени на должном уровне.

Дикорастущие кустарниковые растения, такие как облепиха, шиповник, барбарис, горная смородина, рябина были и продолжают оставаться неисчерпаемым источником пищевого ассортимента. Многие пищевые растения не только не уступают, но даже превосходят по содержанию витаминов культурные растения или вообще не имеют аналогов [3]. Например, у наиболее распространенных в Прииссыккуле сортов яблонь (Апорт, Старкримсон, Бойкен, Ранет Семиренко, Голден Делишес) среднее содержание витамина С в плодах после 4 месяцев зимнего хранения составляет 10 мг/100 г, и в то же время в плодах шиповника – 914 мг/100 г [2,6], у барбариса – 437, у калины – 97 (рисунки). При этом замечена обратная корреляция между содержанием витамина А и С: максимальное количество витамина С замечено у калины, а минимальное – у шиповника, и наоборот, у калины – максимальное содержание витамина А. Плоды барбариса наиболее богаты β-каротином, а по содержанию железа и ниацина (витамин В<sub>3</sub>) они значительно отстают от плодов калины и шиповника [8].

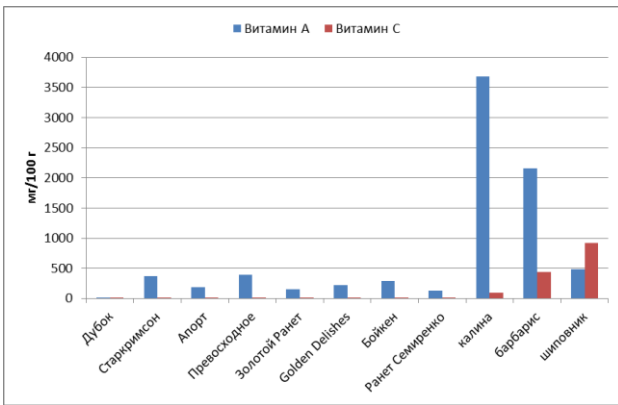


Рисунок. Содержание витаминов А и С в плодах и ягодах местных плодовых культур и диких ягодных кустарников после 4 месяцев хранения

В последнее время особое значение приобретают заготовка плодов дикорастущих кустарниковых растений посредством сушки и консервирования растительного сырья. Ягоды и плоды могут быть использованы в свежем виде для приготовления соков, варенья, джемов, пастилы и др. кроме того, ягоды входят в составы лекарственных сборов для лечения многих острых и хронических заболеваний человека, могут быть дополнительным источником ценных питательных веществ и иммуностимуляторов. Однако почти повсеместно со стороны местного населения и сезонных заготовщиков нарушаются правила сбора выше указанных растений. Во время массового сбора специально для облегчения процесса ломаются ветки, ягоды стряхиваются дубинками и т.д., такое неграмотное обращение приводит к варварскому уничтожению естественных зарослей и сокращению площади кустарников. Кроме того, неконтролируемый выпас скота, особенно вблизи селений, является вторым основным фактором отрицательного воздействия человека на рост и развитие кустарниковых растений в природных условиях. Одновременно значительные территории кустарниковых зарослей облепихи и других видов, произрастающих в сообществе прибрежных кустарников, уходят на вырубку при строительстве зон отдыха вокруг озера Иссык-Куль. В последние годы сильно уничтожается дикая флора южного побережья озера. При этом мы не обращаем внимание, что корневая система кустарников является основным фильтром озера.

Таким образом, Иссык-Кульская котловина является чрезвычайно сложным в экологическом отношении регионом – каждый природный район и каждая природная зона имеют свою специфику состава, структуры и динамики растительных ресурсов, без знания которых невозможны как их устойчивое хозяйственное использование, так и сохранение био-

сферных функций. Сегодня большое значение для рационального природопользования приобретают цифровые базы данных по растительным ресурсам и картографические материалы, отражающие их пространственную структуру. Но, к сожалению, таких систематизированных точных данных по кустарниковым видам растений в Иссык-Кульской области нет. В этой связи важно сделать правильные последующие шаги в области рационализации природопользования на научной основе – создание региональных тематических справочников и атласов с помощью ГИСТехнологий, опросов местного населения, наблюдения и мониторинга.

В настоящее время задача изучения природных ресурсов выходит на качественно новый уровень. Это связано, с одной стороны, с общим развитием спутниковых систем дистанционного зондирования, с другой стороны – развитием наземного сегмента обработки информации, а именно средств коммуникации, хранения и обработки данных. Необходимо создание геоинформационной системы, где накапливается информация о природных процессах в разных аспектах. Это чрезвычайно эффективный инструмент для изучения горных массивов, а также лесов в труднодоступных местах.

**Литература**

1. www. welcome. kg. Информационный портал. 2020.
2. Букин В.Н., Зубкова В.В., Плоды шиповника как источник витамина С // Сборник работ ВИР. ВАСХИНИЛ. Л., 1941, сб.2. – С. 182-194.
3. Боряев К.И., Пименова М.Г., Супрунова Р.М. Запасы облепихи в Иссык-Кульской впадине. Витаминные ресурсы растений и их использование / М. 1977. – С.129-131.
4. Выходцев И.В., Никитина Е.В., Дикорастущие витаминные растения Киргизии. 1947. – С.6-7.
5. Иссык-Кульская область. Природа // Энциклопедия. Фрунзе, 1982. – С. 443-444.
6. Касиев К.С., Кустарники прибрежной зоны озера Иссык-Куль и их изменения под влиянием хозяйственной деятельности человека // Флористическое исследование в Киргизии. Фрунзе, 1985 – С. 79-83.
7. Кудайбергенова А.К., Биохимические особенности шиповника иглистого в условиях Иссык-Кульской котловины. Каракол, 2018. – С.79-83.
8. Сариева Г.Е., Кудайбергенова А.К., Сохранение разнообразия местных фруктовых и диких ягодных культур в Иссык-Кульской области. // «Овощи России». №3 (2019). – С. 109-115.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Дж.Ш. Чакаев

Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

В результате маршрутных обследований, проведенных в 2018-2019 годах, было выявлено, что основными инфекционными заболеваниями плодовых культур в Прииссыккулье являются грибные и бактериальные заболевания. Отмечается зависимость поражаемости растений от метеоусловий и сортов плодовых культур.

**Ключевые слова:** инфекционные заболевания, мучнистая роса, парша, бактериальный ожог, монилиальный ожог, цитоспороз, кластероспориоз.

С давних пор приоритетной отраслью сельского хозяйства Прииссыкулья является садоводство. Здесь сложились уникальные природно-климатические условия для выращивания фруктов с отличными вкусовыми качествами. Однако получение высоких урожаев плодовых сдерживается рядом причин, одними из которых являются фитопатогенные болезни фруктовых деревьев.

У плодовых насаждений значительно распространены многие болезни как инфекционного (грибные, вирусные, микоплазменные, бактериальные), так и неинфекционного происхождения (неблагоприятные условия питания, влаги, температуры и т.п.). Следует отметить, что наибольшие убытки в садах наносят инфекционные болезни.

Маршрутные обследования фруктовых садов Джети-Огузского, Тонского и Иссык-Кульского районов Иссык-Кульской области, проведенных в 2018-2019 годах, позволили выявить ряд грибных и бактериальных заболеваний плодовых деревьев.

В конце мая в плодовых садах Иссык-Кульской области отмечалось массовое поражение яблонь мучнистой росой в виде белого мучнистого налета на розетках листьев. Возбудителем данного заболевания является гриб *Podospheera leucotricha* Saln. Пораженными оказались молодые листья, побеги и соцветия. Пораженные листья деформировались, закручивались краями вниз, становились грубыми, теряют тургор и засыхали. Белый налет на листьях яблони состоял из наружного мицелия и конидиального спороношения гриба. Конидии гриба легко разносятся ветром на новые молодые листья, и заражение новых листочков происходит в течение всей вегетации. Благоприятными условиями для развития заболевания являются повышенная влажность и температура воздуха +18...+25°C. Высокая температура воздуха способствует снижению иммунитета растений, а создавшийся парниковый эффект от повышенной влажности и высокой температуры содействует распространению заболевания (рис.1).

В то же время нами было замечено, что не все сорта яблонь в равной степени поражались мучнистой росой. Так, такие сорта яблонь как Апорт, Ранет золотой были с признаками поражения заболеванием, где распространение болезни в отдельных садах достигало 12-15%, с интенсивностью поражения на уровне 3-4%. В то же время как такой сорт яблони как Делишес (Превосходное) был практически свободным от болезни с уровнем распространения болезни – 2% и степенью заболеваемости – 0,3%.



Рис. 1. Мучнистая роса яблони

Частые дожди в начале лета и последовавшая за этим повышенная влажность воздуха способствовали проявлению парши, возбудителем которой является *Venturia inaequalis* – сумчатая стадия развития и *Fusicladium dendriticum* – анаморфная стадия развития. Инфекцией были поражены все надземные органы яблони: листовая пластинка, черешки листьев, плодоножки, а затем и плоды. Болезнь проявлялась в виде маслянистых пятен округлой формы. Пораженные листья со временем высыхали и отмирали. Распространение заболевания достигало 26%, при интенсивности развития заболевания 5%.

Во время осмотра абрикосовых садов были обнаружены деревья с увядающими листьями (рис.2).



Рис. 2. Проявление парши на листьях яблони



Там же встречались и полностью погибшие и засохшие деревья абрикоса (рис.3). На коре пораженных крупных веток отмечались несколько вдавленные отмершие участки, из которых выступала камедь. Микроскопический анализ пораженных участков коры показал, что причиной поражения ветвей или целых деревьев явилось инфекционное грибковой заболевание – цитоспороз (*Cytospora leucostoma* (Pers.) Sacc. (син. *G. rubescens* Fr.)). Частота встречаемости пораженных абрикосов по Тонскому району составила 5-7%, при этом степень поражения деревьев достигала 56%.



Рис. 3. Начало увядания листьев абрикоса, пораженного цитоспорозом



Рис. 4. Голые ветки абрикоса, пораженного цитоспорозом

В обследованных садах Джети-Огузского района отмечались очаги поражения бактериальным ожогом (возбудитель – бактерия *Erwinia amylovora* (Burril) Winslow et al.), особенно заболеванию были подвержены молодые груши. На коре пораженных бактериальным ожогом ветвях груши и яблони были видны темные отмершие участки характерные для этого заболевания. Ко времени проведения мониторинга температура воздуха прогрелась до 20-22°C и на некоторых деревьях, пораженных бактериальным ожогом в прошлые годы, стал выступать экссудат бактерий. Выступающий из образовавшихся на коре деревьев язв экссудат привлекает различных насекомых (мух, муравьев, пчел и т.д.) которые становятся невольными разносчиками и распространителями этой инфекции на новые растения. Особенно сильное заражение растений ожогом происходит в период массового цве-

тения груши и яблони, если при этом сохраняются оптимальные условия для развития болезни – температура воздуха более +18°C, оптимальная +25° при высокой влажности, более 70% (рис.5).

В Джети-Огузском и в Тонском районах были отмечены побеги сливы, пораженные весной монилиальным ожогом. Возбудителем болезни сливы является аскомицет – *Monilia cinerea*. Развитию заболевания способствовала дождливая, прохладная погода, установившаяся в апреле-мае 2018 года в Иссык-Кульской области. Первые признаки заболевания наблюдались сразу после цветения. Пораженные цветки теряли тургор, приобретали бурую окраску, увядали и при этом оставались висеть на ветвях (рис.5). Распространение болезни составило 25%, при интенсивности поражения 4%.



Рис.5. Завязи яблони, пораженные бактериальным ожогом

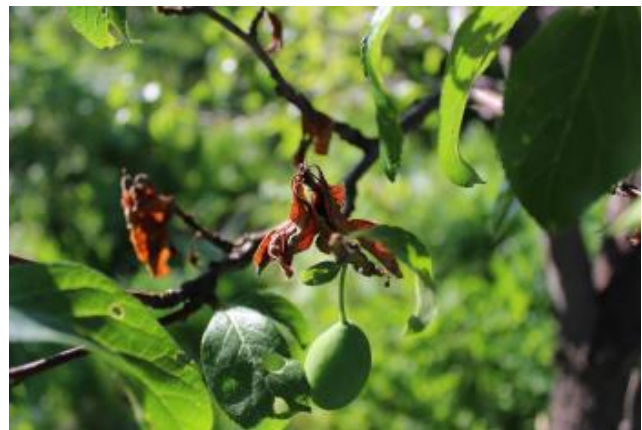


Рис. 6. Проявление монилиального ожога на сливе



На косточковых породах (слива, абрикос) наблюдалось такое заболевание как клястероспориоз или дырчатая пятнистость. Возбудителем данной болезни является несовершенный гриб *Clasterosporium carpophilum* Lev. Данному заболеванию так же способствует затяжная прохладная и влажная весна. Листья поражаются с момента распускания и на них образуются бурые пятна с красноватой каймой. Пораженная часть листа дней через 10 выпадает, а на их месте образуются отверстия, отсюда и название болезни косточковых (рис.7).



Рис. 7. Листья и завязи абрикоса, пораженного клястероспориозом

Таким образом, проведенные исследования позволили определить видовой состав и степень зараженности основными фитопатогенами плодовых культур Иссык-Кульской области. Выявление наиболее часто встречаемых заболеваний плодовых культур данной природно-климатической зоны позволят оценить фитопатогенную обстановку в регионе и сделать правильный выбор мер борьбы с ними.

## ЗНАЧЕНИЕ ДЕНДРОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ТЕОРИИ КАТАСТРОФИЗМА

*Ю. Ф. Барвинок*

*НИИ Ботанический сад им. Э. Гарева НАН КР, Бишкек, Кыргызская Республика*

В статье рассматривается возможность использования научных исследований в области дендрологии для решения некоторых вопросов, связанных с теорией катастрофизма. Представлена краткая характеристика современных взглядов в области теории катастроф. Приводятся данные советских учёных-дендрологов по состоянию древостоев на территории Евразийского континента на период второй половины XX века. Сделаны выводы об исключении некоторых гипотез развития событий катастрофического сценария в прошлом.

**Ключевые слова:** дендрология; дендроклиматология; катастрофизм; древостои; астероидно-метеоритная угроза.

С тех пор, как трудами известного французского зоолога, палеонтолога и систематика Жоржа Леопольда Кювье (1769-1832) появилась на свет теория катастрофизма [5], интерес к ней не исчезает на протяжении всего последующего времени. Согласно этой теории, причиной вымирания видов на Земле были периодически происходившие крупные геологические катастрофы, уничтожившие на больших территориях животных и растительность. Потом территории заселялись видами, проникшими из соседних областей. Последователи и ученики Кювье, развивая его учение, пошли еще дальше, утверждая, что катастрофы охватывали весь земной шар. После каждой катастрофы следовал новый акт творения.

Теория катастроф получила широкое распространение. Однако целый ряд ученых выражали свое критическое отношение к ней. Казалось, что бурным спорам между приверженцами неизменности видов и сторонниками стихийного эволюционизма положила конец глубоко продуманная и фундаментально обоснованная теория образования видов, созданная Чарльзом Эразмом Дарвином (1809-1882) [2] и Альфредом Расселом Уоллесом (1823-1913) [8]. Однако в настоящее время, с приходом в нашу жизнь современных информационных технологий, сторонников теории катастроф не только не убавилось, но и наоборот, отмечается массовый наплыв информации по этой теме, как в СМИ, так и в специальной научной литературе.

Последнее десятилетие внимание общественности приковано к вопросу возможности глобальной катастрофы вследствие столкновения Земли с астероидно-кометным телом. Астероидно-кометная опасность – маловероятная, но все же реальная угроза самому существованию человечества и биосферы, что делает очевидной необходимость принятия мировым сообществом энергичных мер, опирающихся на принципы международного космического права и направленных на создание системы противодействия этой угрозе на международном уровне.

По современным представлениям [1], наиболее вероятно столкновение Земли с астероидами. Существует небольшая вероятность (около 1%) столкновения Земли с долгопериодическими кометами (с периодом обращения вокруг Солнца более 200 лет). Вероятность же столкновения Земли с короткопериодическими кометами (период обращения менее 200 лет) ничтожна.

Падение на Землю небесного тела диаметром свыше 1 км способно вызвать катастрофические последствия глобального характера. Количество таких

тел в Солнечной системе может составлять около 1200, однако на начало 21 века известно немногим более половины из них. Тела меньшего размера способны вызвать катастрофы регионального и местного масштаба, последствия которых могут быть особенно тяжёлыми, если в местах падения находятся объекты повышенной опасности (например, атомные электростанции или химические производства). Имеются лишь грубые оценки количества небесных тел размером менее 1 км, угрожающих Земле, так как наблюдательных данных пока недостаточно. Частота столкновений Земли с астероидами диаметром свыше 1 км – примерно 1 раз в 500 тысяч лет, с объектом типа Тунгусского метеорита (диаметр около 50 м) – 1 раз в 500-1000 лет.

Несмотря на низкую вероятность осуществления, астероидно-метеоритная угроза в последнее время стала предметом огромного количества предположений, как научного, так и откровенно популистского характера. Например, на многих телеканалах и в интернет-пространстве появились видеоматериалы, "доказывающие" факт падения на Землю крупных небесных тел в недалёком прошлом – на рубеже конца XVI – начала XVII века, следствием чего явилось затопление огромных территорий Евразийского континента и изменение климата [10,11]. При этом авторов подобных предположений совершенно не смущает отсутствие письменных подтверждений, поскольку к указанному времени уже было развито книгопечатание.

Помимо приверженцев теории метеоритных катастроф, в интернете появляются публикации о якобы состоявшейся в XVIII веке там же, на территории Евразийского континента, войне с применением ядерного оружия [12, 13]. Отсутствие письменной информации о подобного рода рукотворных катастрофах, авторы этих смелых предположений объясняют тотальной цензурой, осуществляемой некой мировой закулисой.

Не станем подробно останавливаться на такого рода сообщениях. Желаящие могут самостоятельно ознакомиться с этой информацией по указанным ссылкам. Целью настоящей работы является поиск доказательств или опровержений, отмеченных выше угроз на основе исключительно научных методов. Один из таких методов может предоставить наука дендрология.

В отличие от человека, деревья имеют более длительный период жизни, и могут рассказать о том, что происходило с ними и окружающим пространством за несколько сотен, а то и тысячу с лишним лет назад.

Изучение возрастной структуры и строения древостоев позволяет определять циклические изменения климата на относительно длительном историческом промежутке времени и выявлять причины такой цикличности. Подобного рода исследования позволяют выявить присутствие каких-либо иных внешних факторов (тем более катастрофического характера) на окружающую среду.

Утверждения о том, что на территории Северо-Западной части России, Сибири, Китая и Центральной Азии происходили техногенные, либо вызванные падением астероидов катастрофы всего 200 или 300 лет назад, могут быть проверены с помощью данных исследований древостоев в указанных районах.

Падение на землю крупных метеоритов и астероидов сопровождается гибелью растительности на больших территориях. Поэтому судить о том, имела ли место на определенном историческом отрезке какая-либо катастрофа, можно по наличию на изучаемой территории старых деревьев. Если же катастрофы носили характер не глобального масштаба, и часть древостоя выживала, то и в этом случае старые деревья сохраняют и будут нести в структуре ствола следы такой катастрофы.

На рубеже 60-х – 70-х годов XX века советскими учёными проводилась большая работа по изучению лесов на территории Советского Союза. Например, в Архангельской области в 1959-1961 гг. проводились исследования возрастной структуры лиственничников, где в разновозрастных древостоях были отмечены экземпляры возрастом до 290 лет [3]. Было установлено, что природа разновозрастных лиственничных древостоев в этом регионе связана с наличием часто повторяющихся лесных пожаров. Так леса в районе исследований были пройдены пожарами в 1735, 1751, 1756, 1801 и 1826 гг., то есть приблизительно через каждые 20-40 лет.

В это же время широко проводились исследования строения разновозрастных лесов Северного Кавказа, южно-сибирской тайги, Алтайского края, Дальнего Востока, Кировской области и лесостепной зоны [9].

На Кавказе были отмечены экземпляры пихты возрастом до 550 лет, бука – до 360 лет, сосны – до 300 лет. В исследованиях кедровых насаждений на Алтае зафиксированы экземпляры возрастом до 400 лет. В то же время в лесостепной зоне наиболее старые сосны отмечены в возрасте до 140 лет, в Кировской области зафиксированы экземпляры ели до 280 лет.

В 1953 г. в предгорьях Западных Саян, на высоте 400 - 500 м над уровнем моря, в разнотравном кедровнике был определён возраст 472 деревьев [4]. Подавляющее большинство деревьев (85%) имело возраст 150-250 лет. Деревья в возрасте старше 250 лет составляли 8,5%, в возрасте более 300 лет – только 2,1%, а в возрасте менее 150 лет – всего лишь 6,5%.

Но, пожалуй, самые великовозрастные деревья на территории бывшего Советского Союза были зафиксированы в исследованиях К.Д. Мухамедшина, проводимые в Туркестано-Алайском лесорастительном районе, располагающемся на северных склонах Туркестанского и Алайского хребтов [6]. Так при изуче-

нии структуры абсолютно разновозрастных древостоев арчи туркестанской отмечались экземпляры старше 700 лет.

Если допустить факт катастрофы, о которой сегодня много пишут и снимают фильмы в интернете, то вряд ли сохранилось бы столь много живых свидетелей в виде многовековых деревьев.

Здесь также надо отметить, что уникальность исследований К.Д. Мухамедшина заключалась в изучении возрастной структуры и строения древостоев арчи с точки зрения их онтогенеза и зависимости хронологического формирования насаждений в связи с вековыми и внутривековыми колебаниями климата, зависящими от солнечной активности. Данные его исследований показали, что в крайне холодных влажных лесорастительных условиях северных склонов высокогорных и субальпийских арчовников, формирование древостоев происходит в очень длительный период под воздействием трёх-, одиннадцатилетних климатических циклов малой мощности.

Сравнивая условия формирования древостоев в различных природно-климатических условиях: в буковых и пихтовых лесах Кавказа, в кедровых и еловых лесах Сибири и Дальнего Востока, в еловых насаждениях Архангельской области, в лиственничных лесах Енисейского края, в борах лесостепи, в пойменных дубравах лесной зоны и лесостепи, в заболоченных лесах северной тайги и, наконец, в арчовых насаждениях и редколесьях Киргизии, К.Д. Мухамедшин делает вывод о том, что большинству пород присущ единый процесс онтогенеза лесов.

Таким образом, присутствие в том или ином регионе Земли многовековых деревьев, позволяет достаточно точно определить климатические изменения на протяжении его онтогенеза. Наличие множества данных из различных географических точек, позволяет выявлять как глобальные, так и локальные климатические изменения на конкретном историческом отрезке времени.

Поскольку следствием масштабной катастрофы, типа ядерной войны, падения крупного метеорита и т.п. является значительное изменение климата, то дерево (если оно выжило) сохранит об этом информацию в приросте годовых колец. Изучением климата по годичным кольцам занимается наука дендроклиматология. Изучают древесные спилы и керны. Чем старше образец, тем на более длительном отрезке времени можно изучить изменение климата.

Одной из наиболее долголетних древесных пород на азиатском континенте являются среднеазиатские можжевельники, из которых наиболее долголетней считается арча туркестанская. Так, в исследованиях К.Д. Мухамедшина и Л.А. Крылышкиной приводится дендрохронологическая шкала по арче туркестанской за 1214 лет [7]. Приведём основные выводы этого исследования.

Сравнивая хронологию по кольцам арчи, произрастающей на высоте 2900-3500 м с данными метеостанций, расположенных на разных гипсометрических уровнях, был сделан вывод о том, что в многолетнем разрезе климат пустынной, степной и высоко-

горной лесной части Средней Азии изменяется синхронно.

То есть, если бы на протяжении более чем 12 веков происходили резкие изменения климата по причине катастроф, указанных нами вначале, и эти катастрофы имели бы глобальный характер, то это бы отразилось в хронологии деревьев.

Дальнейшие выводы авторов уместно процитировать полностью.

"Анализ полученной информации свидетельствует о том, что климат Тянь-Шаня и Средней Азии за последнее тысячелетие голоцена подвергался постоянным циклическим колебаниям. При этом хорошо прослеживаются как кратковременные колебания продолжительностью 2-7, 11-20 лет и брикнеровские 30-40-летние, так и более длительные и мощные – от 70-130-летних до многовековых. К многовековому циклу с относительно высоким приростом, обусловленным тёплым сухим вегетационным периодом, можно отнести отрезок времени с середины XI до конца XIII столетия... К многовековому циклу с холодным влажным вегетационным периодом и с наиболее низким приростом за все годы наблюдений можно отнести VIII и IX вв. Следующее длительное понижение прироста происходило с конца XIII в. до 40-х годов XV в. с минимумом в 70-е годы XIV в."

Падение на Землю крупных метеоритов, равно как и ядерные взрывы, сопровождаются выбросом в атмосферу большого количества пыли, сопоставимого по масштабам с вулканическими суперизвержениями. В результате таких выбросов происходит понижение температуры воздуха на 5-15 градусов в течение 1-3 лет, а также понижение температуры океана на 2-6 градусов в течение нескольких лет [14]. Следовательно, к отмечаемому К.Д. Мухамедшиным и Л.А. Крылышкиной изменению климата на протяжении десятков и сотен лет подобного рода катастрофы не имеют отношения.

В заключении необходимо отметить, что самым эффективным способом разрешения разного рода вопросов, был и остаётся синергический научный подход, использующий весь спектр научных знаний. В результате раздел ботанической науки помогает находить ответы на вопросы климатологов, историков, геологов, и наоборот, знания астрономов и геологов помогают разбираться биологам в истории развития растений.

### Литература

1. Аткинсон О. Столкновение с Землёй: Астероиды, кометы и метеориты. Растущая угроза / Пер. с англ. В. Псарёва. СПб.: Амфора, 2001. – 399 с.
2. Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора. М.: ТЕРРА, 2009. – Т.1-2.
3. Калинин В.И. Возрастное строение лиственных древостоев Архангельской области // ИВУЗ. Лесной журнал. Архангельск: изд. АЛТИ, 1963. – №4. – С. 9-12.
4. Кутузов П.К., Конев Г.И. Долговечность кедров сибирского и возрастная структура кедровников // Лесное хозяйство. М.: Сельхозиздат, 1959. – №10. – С.8-10.
5. Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара и об изменениях, какие они произвели в животном царстве. М., 1937. – 258 с.
6. Мухамедшин К.Д. Арчовые леса и редколесья Южной Киргизии // Труды Киргизской лесной опытной станции. Фрунзе: Кыргызстан, 1967. – Вып.V. – 246 с.
7. Мухамедшин К.Д., Крылышкина Л.А. Динамика прироста арчи и изменение климата Тянь-Шаня за последнее тысячелетие голоцена // Известия Академии наук Киргизской ССР. Фрунзе, 1973. – С.58-66.
8. Уоллес А.Р. Естественный отбор. СПб., 1878.
9. Ушатин П.Н. Лесоустройство разновозрастного леса // Лесное хозяйство. М.: Сельхозиздат, 1961. – №6. – С. 9-14.
10. [https://www.youtube.com/watch?v=t\\_DLM6TTbGA](https://www.youtube.com/watch?v=t_DLM6TTbGA)
11. <https://www.youtube.com/watch?v=nOkDJYJ386U>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=glnSjikoGYg>
13. <https://www.youtube.com/watch?v=RyU7ycWiARY> Michael R. Rampino. Super-volcanism and other geophysical processes of catastrophic import. Global Catastrophic Risks. Edited by Nick Bostrom, Milan M. Cirkovic, OXFORD UNIVERSITY PRESS. 2008.



УДК 576.895:599(575.2)(04)

**О ГЕЛЬМИНТАХ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) ТАЛАССКОЙ ДОЛИНЫ**

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

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

В статье даны результаты предварительных исследований фауны гельминтов грызунов Таласской долины Кыргызстана. У 9 обследованных видов выявлены паразиты трех классов: Trematoda, Cestoda, Nematoda, доминировали нематоды.

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

На северо-западе Кыргызстана, у границ с Казахстаном, лежит Таласская долина. Это обширная межгорная котловина в северном Тянь-Шане, расположенная между Таласским и Киргизскими хребтами. Протяжённость её составляет 250 км. Низшей точкой долины считается отметка в 650 м., высшей – точка 4500 м. над ур.м. По днищу долины протекает река Талас. Здесь господствуют полупустынные, сухостепные и степные ландшафты. Однако, под воздействием человека, естественные биотопы в настоящее время сильно изменены.

В Таласской долине расположен г.Талас – административный центр Таласской области. Это самая маленькая область Кыргызстана, площадью 11,5 тыс.кв.км. В состав области входят: Бакай-Атинский, Кара-Бууринский, Манасский и Таласский районы. Климат Таласской долины отличается резкой континентальностью. На территории Таласской долины находятся два природных парка: Беш-Таш и Кара-Буура [5].

Грызуны – многочисленная группа диких мелких млекопитающих, широко распространенных повсеместно, в том числе и в Таласской долине, которые имеют большое значение как в жизни природы, так и в хозяйственной деятельности человека. Но повышенный интерес к фауне грызунов определяется тем, что они являются резерватами зоонозных инфекций и представляют огромную угрозу здравоохранению и сельскому хозяйству. Одной из групп возбудителей зоонозных инфекций считаются паразитические черви – гельминты. В Кыргызстане гельминтофауну позвоночных, в том числе грызунов изучали В.Г. Гагарин, М.М. Токобаев, К.Э.Эркулов, А.Д. Худайбергенов и др. [4]. Однако целенаправленные исследования фауны гельминтов грызунов Таласской долины не прово-

дились более 50 лет. Поэтому изучение современного состояния данного вопроса явилось целью настоящей работы.

Сборы грызунов для гельминтологических исследований проводились летом 2019 г. в основном в среднегорье (высота от 1170 до 2100 м) Таласской долины: в окр. с. Кара-Арча, в пойме р. Кара-Арча Манасского района, в пойме р. Кара-Буура и её притоках, ур. Шилбилисай Кара-Бууринского района и в окр. г. Талас, пойме р. Беш-Таш, ур. Беш-Таш, окр. заказника Таласского района.

Отлов мелких млекопитающих осуществлялся в различных биотопах: лесопосадках, среди кустарников с осыпями, поймах рек, пустырях, каменистых склонах, для чего выставлялись давилки, капканы, живоловки по открытым стациям через каждые 5 м, на сутки.

В результате отловлено и осмотрено на заражённость гельминтами 64 грызуна, 4 семейств, 9 видов; из семейства беличьих (Sciuridae) – тяньшанский суслик (*Spermophilus relictus*) – 1 экз.; из семейства соневых (Gliridae) – соня лесная (*Dryomys nitedula*) – 15 экз.; из семейства хомяковых (Cricetidae) – полёвка тяньшанская (*Myodes centralis*) – 2 экз., полёвка серебристая (*Alticola argentatus*) – 10 экз., полёвка обыкновенная (*Microtus arvalis*) – 2 экз., серый хомячок (*Cricetulus migratorius*) – 2 экз.; из семейства мышиных (Muridae) – полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 1 экз., малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*) – 30 экз., туркестанская крыса (*Rattus turkestanicus*) – 1 экз. В сборах преобладающими видами являются малая лесная мышь (19,2%), лесная соня (9,6%), полёвка серебристая (6,4%) от общего количества отловленных грызунов (табл.1).

Таблица 1. Видовой состав и количество грызунов, исследованных на территории Таласской долины

№	Районы	Тяньшанский суслик	Полевка серебристая	Полевка обыкновенная	Полевка тяньшанская	Серый хомячок	Лесная соня	Полевая мышь	Лесная мышь	Туркестанская крыса	Итого по районам
1	Манасский район	-	-	-	-	1	-	1	5	1	8
2	Кара-Бууринский район	1	5	1	-	1	3	-	11	-	22
3	Таласский район	-	5	1	2	-	12	-	14	-	34
	Всего:	1	10	2	2	2	15	1	30	1	64

Грызуны исследовались методом полных гельминтологических вскрытий по К.И. Скрыбину [3]. Обнаруженных паразитов фиксировали в 70- градусном спирте и жидкости Барбагалло. Далее из них делались

временные и постоянные препараты, которые сейчас находятся в камеральной обработке.

Общая заражённость грызунов из Таласской долины гельминтами составила 42,2%. Найденные паразиты относятся к трём классам: Trematoda, Cestoda,

Nematoda, причём доминировали нематоды. Экстенсивность инвазии (далее ЭИ) по нематодам составляет 39,0%, при интенсивности инвазии (далее ИИ) от 2 до 29 экз. Полёвка серебристая (ЭИ 50,0%), лесная соя (ЭИ 46,7%), малая лесная мышь (ЭИ 36,7%) были наиболее заражены нематодами, которые локализовались в основном в желудке и кишечнике. Далее по встречаемости из паразитов у грызунов в собранном материале оказались цестоды. ЭИ этими гельминтами составила 7,8%, при ИИ 1-5 экз. Местом локализации был кишечник. Трематоды были обнаружены лишь у одной особи полёвки серебристой. У отдельных животных отмечалась смешанная инвазия различными классами гельминтов (11%) и, как правило, состояла из двух, редко трёх видов.

Высокую степень общей инвазированности гельминтами можно отметить у полёвки серебристой (ЭИ 50,0%), лесной сои (ЭИ 46,7%), среднюю заражённость – у малой лесной мыши (ЭИ 36,7%). Самый низкий процент заражённости наблюдался у полёвки обыкновенной (табл.2).

Таблица 2. Общая заражённость грызунов из Таласской долины

№	Хозяева	Исследовано (экз)	Заражено (экз)	ЭИ (%)	ИИ		
					Trematoda	Cestoda	Nematoda
1	Тяньшанский суслик	1	-	-	-	-	-
2	Лесная соя	15	7	46,7	-	1-5	2-25
3	Тяньшанская полёвка	2	-	-	-	-	-
4	Серебристая полёвка	10	5	50,0	7	1-5	4-29
5	Обыкновенная полёвка	2	1	-	-	-	2
6	Серый хомячок	2	2	-	-	-	2-5
7	Полевая мышь	1	-	-	-	-	-
8	Лесная мышь	30	11	36,7	-	2-4	2-15
9	Туркестанская крыса	1	1	-	-	-	5
	Всего:	64	27	42,2			

У отдельных экземпляров параллельно с нематодами обнаружены либо цестоды, либо трематоды.

Самый низкий процент заражённости отмечен у грызунов из Таласского района, где преобладающими видами были малая лесная мышь и лесная соя, из 34 отловленных особей 13 оказались заражёнными. ЭИ составил 40,9%. Подобные исследования осуществлялись нами также в Чуйской долине и Иссык – Кульской котловине [1,2].

Таким образом, проведённые исследования показывают, что грызуны Таласской долины довольно часто заражены гельминтами от 38,2 до 62,5%. Гельминтофауна грызунов в основном представлена нематодами, которые доминировали как в качественном, так и количественном отношении. Остальные классы паразитов встречались значительно реже. По всей вероятности, это связано с особенностями распространения промежуточных хозяев, а также образом жизни и характером питания самих грызунов. Результаты исследований не являются окончательными. Бу-

дет продолжена работа по видовой идентификации обнаруженных гельминтов.

При сравнительном анализе грызунов по семействам выяснилось следующее. Представитель семейства Беличьих – тяньшанский суслик оказался свободным от гельминтов. У представителя семейства Соневых – лесной сои нематоды и цестоды выявлены в равной степени. У грызунов из семейства Хомяковые доминировали нематоды, а также отмечена незначительная заражённость их трематодами. У представителей семейства Мышиные выявлены только нематоды.

Учёт заражённости по районам показал, что наивысший процент отмечен в Манасском районе, где преобладающим видом была малая лесная мышь. Из 8 обследованных животных 5 экз. заражены нематодами (ЭИ 62,5%).

В процентном отношении по заражённости гельминтами далее можно выделить Кара-Бууринский район. Здесь доминирующими видами являются малая лесная мышь и полёвка серебристая. Из 22 обследованных грызунов 9 особей были заражены в основном нематодами. (ЭИ 40,9%).

дет продолжена работа по видовой идентификации обнаруженных гельминтов.

**Литература**

- Исакова С.А., Дыйканбаева Г.Ш., Остащенко А.Н. Заражённость грызунов (Rodentia) Северного Кыргызстана гельминтами разных классов // Исследование живой природы Кыргызстана, 2018. – №2. – С.48-51.
- 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.
- Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М.: Колос, 1984. – 208с.
- Токобаев М.М. Гельминты диких млекопитающих Средней Азии. Фрунзе, 1976. – 177с.
- [Электронный ресурс]
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Таласская\\_долина](https://ru.wikipedia.org/wiki/Таласская_долина) (дата обращения 09.06.2021)

**СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДОЙ ОБЫКНОВЕННОГО СОМА (*SILURUS GLANIS*) ВОДОЁМОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА УЗБЕКИСТАНА**

**О.А Абдуганиев**

*Институт зоологии АН РУз, г. Ташкент*

Исследования проводились на 127 экз. обыкновенного сома (*Silurus glanis*), выловленного в водоёмах северо-восточного Узбекистана в 2019-2021гг. В результате исследований у обыкновенного сома зарегистрировано 9 видов нематод, которые принадлежали к 4 отрядам, 6 семействам и 7 родам. Из выявленных нематод 5 видов паразитируют в личиночной и 4 вида в половозрелой стадии. Зараженность нематодами составляет от 1,6% до 20,4%, а интенсивность инвазии - 1–28 экз.

**Ключевые слова:** гельминты, нематоды, хищные рыбы, сом, систематика, инвазия, экстенсивность и интенсивность инвазии, Сырдарья, Узбекистан.

**Введение.** В настоящее время большое внимание уделяется развитию рыбной отрасли в стране. Изучение болезней рыб имеет важное значение для развития рыболовства. В этой области достигнут значительный прогресс. Однако, для выявления болезней рыб и борьбы с ними сделано недостаточно. С другой стороны, патогенное воздействие гельминтов оказывает серьезное влияние на качество рыбной продукции, плодовитость, внутренние органы и ткани рыб, а в некоторых случаях вызывают их гибель. Под воздействием этих негативных факторов рыбоводческий сектор может понести экономические потери. Выявление болезней хищных рыб, систематический анализ паразитов, управление численностью паразитов в водоёмах и разработка мер борьбы имеют на сегодняшний день большое значение.

**Цель исследования:** систематический анализ видов класса Nematoda, паразитирующих у обыкновенного сома (*Silurus glanis*) в водоёмах северо-

восточного Узбекистана и изучение степени зараженности рыб нематодами.

**Объект и методы исследования.** Всего было исследовано 127 экземпляров обыкновенного сома (*Silurus glanis*), выловленных из среднего течения реки Сырдарья, каналов Южный Мирзачул и Дуслик, природных и искусственных водоёмах, а также водохранилища Туябугиз. Образцы рыб исследовались методами полного и неполного гельминтологического вскрытия [1-3]. Собранных нематод фиксировали в лабораторных условиях в 4%-ном формалине или жидкости Барбагалло [1]. Определение типа представителей класса Nematoda проводилось на основании данных литературы [4-5].

**Результаты исследований.** В результате исследований у обыкновенного сома в водоёмах северо-восточного Узбекистана было зарегистрировано 9 видов нематод, принадлежащих к 4 отрядам, 6 семействам и 7 родам (табл. 1).

Таблица 1. Таксономический анализ нематод обыкновенного сома *Silurus glanis* водоёмов северо-востока Узбекистана

Класс	Отряд	Семейство	Род	Количество видов	
Nematoda	Ascaridida	Anisakidae	<i>Contracaecum</i>	2	
			<i>Raphidascaris</i>	1	
	Spirurida	Gnathostomatidae	<i>Gnathostoma</i>	1	
			Camallanidae	<i>Camallanus</i>	1
			Rhabdochonidae	<i>Rhabdochona</i>	2
	Trichocephalida	Capillariidae	<i>Capillaria</i>	1	
	Dioctophymida	Dioctophymidae	<i>Dioctophyme</i>	1	
4	6	7	9		

Nemathelminthes Schneider, 1866 тип

Nematoda Rudolphi, 1808 класс

Trichocephalida Skrjabin et Schulz, 1928 отряд

Capillariidae Neveu – Lemaire, 1936 семейство

*Capillaria* Zeder, 1800 род

*Capillaria tomentosa* Dujardin, 1843.

**Синоним:** *Capillaria brevispicula* (Linstow, 1873), *Capillaria lewaschoffi* Heinze, 1933; *Capillaria amurensis* Finogenova, 1967.

Дефинитивный хозяин: Сом

Локализация: кишечник

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья (Канал Дуслик).

Патогенное воздействие этой нематодой характеризуется повреждением слизистой оболочки кишечника сома.

Dioctophymida Skrjabin, 1927 отряд

Dioctophymidae Railliet, 1915 семейство

*Dioctophyme* Collet-Meygret, 1802 род

*Dioctophyme renale* Goeze, 1782 larvae

С и н о н и м: *Ascaris renale* Goeze, 1782

Резервуарный хозяин: Сом

Локализация: стенка кишечника, печень, гонады, брюшина.

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья (Канал Южный Мирзачул).

Сом является промежуточным хозяином этой нематоды. Личинки в капсуле локализуются на стенках кишечника многих видов рыб, которые являются резервуарными хозяевами. Хозяин водоема - рыба. Взрослая форма паразитирует в почках домашних и диких животных, иногда человека. Является возбудителем диоктофимоза.

Spirurida Chitwood, 1933 отряд

Rhabdochonidae Skrjabin, 1946 семейство

*Rhabdochona* Railliet, 1916 род

*Rhabdochona ergensi* Moravec, 1968

С и н о н и м: *Rhabdochona latifillamentosa* Chiaberashvili, 1952; *Rhabdochona sulaki* Saidov, 1953.

Дефинитивный хозяин: Сом

Локализация: кишечник

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья.

*Rhabdochona gnedini* Skrjabin, 1946.

С и н о н и м: *Rhabdochona latifillamentosa* Chiaberashvili, 1952; *Rhabdochona sulaki* Saidov, 1953.

Дефинитивный хозяин: Сом

Локализация: кишечник.

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья.

Camallanidae Railliet et Henry, 1915 семейство

*Camallanus* Railliet et Henry, 1915 род

*Camallanus truncatus* Rudolphi, 1814.

Дефинитивный хозяин: Сом

Локализация: желудок и кишечник

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья.

Цикл развития выглядит следующим образом: хищные рыбы (дефинитивные хозяева) – циклопы (промежуточные хозяева) – карповые (резервуарные хозяева) – хищные рыбы (дефинитивные хозяева).

Gnathostomatidae Railliet, 1895 семейство

*Gnathostoma* Owen, 1836 род

*Gnathostoma hispidum* Fedtschenko, 1872 larvae

Промежуточный хозяин: Сом

Локализация: полость тела, мускулатура, печень, стенки кишечника

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья (канал Южный Мирзачул и искусственные водоёмы).

Стадии развития происходят в присутствии первого промежуточного хозяина – циклопа, резервуарными хозяевами являются рыбы, земноводные, птицы и млекопитающие. Они заражаются при поедании инвазионных циклопов.

Ascaridida Skrjabin et Schulz, 1940 отряд

Anisakidae Skrjabin et Karokhin, 1945 семейство

*Raphidascaris* Railliet et Henry, 1915 род

*Raphidascaris acus* Bloch, 1779 larvae

С и н о н и м: *Ascaris acus* Bloch, 1779

Промежуточный хозяин: Сом

Локализация: полость тела, печень, стенка кишечника, гонады.

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья (канал Дуслик, водохранилище Туябугиз).

*Contracaecum* Railliet et Henry, 1912 род

*Contracaecum spiculigerum* Rudolphi, 1809 larvae

С и н о н и м: *Ascaris siluri-glanidis* Linstow, 1883

Промежуточный хозяин: Сом

Локализация: полость тела, внутренние органы.

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья

*Contracaecum microcephalum* Rudolphi, 1819 larvae

С и н о н и м: *Ascaris microcephala* Rudolphi, 1819; *Contracaecum squalii* Linstow, 1907; *Contracaecum squalii* Skrjabin, 1917.

Промежуточный хозяин: Сом

Локализация: полость тела, внутренние органы, печень, мускулатура.

Место выявления: Среднее течение реки Сырдарья (естественные водоёмы)

Взрослая форма нематоды паразитирует в желудке серой цапли, кваквы .

В наших исследованиях было установлено, что зараженность обыкновенного сома гельминтами класса Nematoda в водоемах северо-востока Узбекистана выглядит следующим образом (табл. 2).



Таблица 2. Зараженность *Silurus glanis* нематодами водоемов северо-востока Узбекистана (n = 127)

№	Вид гельминтов	Локализация	Заражено	ЭИ, %	ИИ, экз.		
					min	max	M±m
1	<i>Contracaecum spiculgerum</i>	стенках внутренних органов	9	7,1	1	15	11,2±1,1
2	<i>Contracaecum microcephalum</i>	брюшной полости	12	9,4	2	9	3,9±0,3
3	<i>Raphidascaris acus</i>	кишечник, полость тела и гонады	24	19,1	1	7	2,8±0,2
4	<i>Gnathostoma hispidum</i>	печень, кишечник, мускулатура	13	10,2	1	9	2,9±0,2
5	<i>Rhabdochona gnedini</i>	кишечник	8	6,3	2	18	12,6±1,3
6	<i>Rhabdochona engensi</i>	кишечник	3	2,4	1	4	2,2±0,1
7	<i>Camallanus truncatus</i>	желудок и кишечник	26	20,4	1	25	18,5±1,2
8	<i>Capillaria tomentosa</i>	кишечник	2	1,6	1	6	1,9±0,1
9	<i>Dioctophyme renale</i>	стенка кишечника, печень, гонады,	21	16,5	1	8	2,8±0,1

В наших исследованиях самая высокая зараженность *Silurus glanis* отмечена видом *Camallanus truncatus* (20,4%), затем *Raphidascaris acus* (18,1%), а самая низкая зараженность – *Capillaria tomentosa* (1,6%). Интенсивность инвазии колебалась от 1 до 28 экз.

**Заключение.** В ходе наших исследований были определены степень зараженности и систематический обзор нематод сома (*Silurus glanis*).

В водоёмах северо-востока Узбекистана у обыкновенного сома зарегистрировано 9 видов нематод, которые относятся к 4 отрядам, 6 семействам и 7 родам. Обыкновенный сом для 5 видов нематод является промежуточным хозяином, и паразит встречается в личиночной фазе (larvae), а четыре вида – в качестве дефинитивного хозяина.

**Литература**

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1952. – С.3-63.
2. Догель В.А. Проблемы исследования паразитофауны рыб // Тр. Ленингр. об-ва естествоиспытателей, 1933. – С.247-263.
3. Маркевич А.П. Методика и техника паразитологического обследования рыб. Киев, 1950, изд-во КГУ. – 24 с.
4. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР/ Под ред. О.Н. Бауера. Л., Наука, 1987. –Т. 3. – 583 с.
5. Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. Ташкент: Фан, 1971. – 532 с.

**БЛОХИ ЛЕСНОЙ СОНИ *DRYOMYS NITEDULA* PALLAS, 1779 (MURIDAE)  
В ГИССАРСКОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ**

*М.Х. Тиллова<sup>1</sup>, З.З. Саякова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ГУ «Республиканский центр борьбы с карантинными заболеваниями» министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан, г. Душанбе

<sup>2</sup>РГП на ПХВ «Национальный научный центр особо опасных инфекций им.М. Айкимбаева» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, г. Алматы

В ходе исследований, проведенных в 2015-2020 гг. на лесных сонях, в Гиссарском горном природном очаге чумы было зарегистрировано 10 видов блох, относящихся к 5 родам. По числу видов блох, доминирующими оказались блохи рода *Frontopsylla*, который был представлен 3 видами: *F. elata*, *F. protera* и *F. ornata*, род *Amphipsylla* – также 3 видами, *Leptopsylla* – 2 видами и по одному представителю имели роды *Callopsylla* и *Neopsylla*. В сборах доминировали блохи *F. elata*. Немного уступали этому виду блохи *F. protera*, *F. ornata*, *Callopsylla caspia* и *Neopsylla pleskei*. Также в сборах в единичных экземплярах присутствовали *L. nana*, *L. nemorosa* и блохи рода *Amphipsylla*. Встречаемость блох на лесной сонне составляла 61,5 %, а индекс обилия составлял 1,9 экз.

**Ключевые слова:** грызуны; лесная соня, эктопаразиты, блохи, встречаемость, обилие.

Лесная соня (*Dryomys nitedula* Pallas, 1811) в Таджикистане весьма многочисленна и широко распространена во всех поясах Гиссарского, Дарвазского, Зеравшанского, Каратегинского, Кураминского и других хребтов, но чаще встречается в горно-лесном поясе [8]. В Гиссарском высокогорном природном очаге чумы этот зверек обитает в древесно-кустарниковом поясе на высоте до 2600 м, где численность ее в отдельные годы достигала 3000 особей [9].

Лесная соня является прокормителем целого ряда эктопаразитов, в том числе блох и, обитая в природном очаге чумы, этот зверек может играть важную роль в поддержании популяции переносчиков возбудителя этой инфекции. В естественных условиях горных

очагов установлен контакт лесной сонни с возбудителем чумы [1].

Материалом для работы послужили грызуны, отловленные в 2015-2020 гг. на территории Гиссарского очага чумы во время эпизоотологического обследования. Видовая идентификация эктопаразитов, собранных с грызунов, проводилась в лабораторных условиях под световым микроскопом с использованием определительных ключей [4].

Всего за период исследования было отловлено и осмотрено 17 особей лесной сонни, на 11 из которых были обнаружены блохи, следовательно, общий индекс встречаемости (ИВ) составил 61,5% (таблица, рисунок 1).

Таблица 1. Результаты исследования лесных сонь, отловленных в Гиссарском очаге в 2015-2020 гг.

Год исследования	Количество, экз.			ИВ, %	ИО, экз.
	Отловлено зверьков	Зверьков с блохами	Эктопаразитов		
2015	17	11	14	64.7%	0.8
2016	14	9	21	64.3%	1.5
2017	13	9	27	69.2%	2.1
2018	24	15	27	62.5%	1.1
2019	20	11	85	55.0%	4.3
2020	16	9	25	56.3%	1.6
Итого:	104	64	199	61.5%	1.9

Как видно из таблицы 1, на момент начала исследований, в 2015 году встречаемость блох на лесных сонях составляла 64.7%. Максимальная численность блох на зверьках была отмечена в 2017 году и составляла 69.2 %. В последующие годы отмечалось постепенное снижение встречаемости и к 2019 году число зараженных грызунов снизилось до 55.0 %. Количество эктопаразитов на зверьках невысокое и, независимо от встречаемости, в среднем варьировало от 0.8 до 4.3 экз. (рисунок 1). Следует отметить, что максимальная численность блох была отмечена в период их минимальной встречаемости на исследованных зверьках.



Рис. 1. Зараженность лесных сонь блохами в Гиссарском природном очаге в 2015-2020 гг.

За весь период исследования с малых лесных сонь было собрано 199 экз. блох. При изучении эктопаразитов в лабораторных условиях выявлено 10 видов отряда Siphonaptera, принадлежащих к 6 родам (таблица 2).

Таблица 2. Численность различных видов блох на лесных сонях в Гиссарском очаге в 2015-2020 гг.

год	<i>Frontopsylla elata</i>	<i>F. protera</i>	<i>F. ornata</i>	<i>Amphipsylla phaiomydis</i>	<i>A. montana</i>	<i>A. anceps</i>	<i>Leptopsylla nana</i>	<i>Leptopsylla nemorosa</i>	<i>Callopsylla caspia</i>	<i>Neopsylla pleskei</i>	Итого
2015	5	-	-	-	1	-	7	-	-	1	14
2016	5	-	-	-	-	-	2	2	10	2	21
2017	12	4	6	-	-	-	-	2	1	2	27
2018	7	8	-	-	-	-	-	-	5	7	27
2019	8	13	6	8	7	9	-	5	12	17	85
2020	7	4	9	-	-	-	5	-	-	-	25
итого	44	29	21	8	8	9	14	9	28	29	199

Из 6 видов блох рода *Frontopsylla* Wagner et Ioff, 1926, встречающихся на Гиссарском хребте [5, 6] нами на лесных сонях отмечено три вида: *F. elata* Jordan et Rothschild, 1915, *F. protera* Wagner, 1933, *F. ornata* Tifl, 1937. Вид *F. elata* тесно связан с арчовой полевкой, на которой преобладает по численности и доминирует по числу выделенных от них культур чумного микроба, следовательно, является одним из основных переносчиков возбудителя чумы в Гиссарском природном очаге [9, 7]. Первые сведения о выделении микробов чумы от *F. elata*, с зараженностью 2,6%, получены в 1970 году [2]. В наших сборах, среди всех отловленных на лесных сонях блох, *F. elata*

доминировали по численности и составляли 44,0 % от общего числа всех, отловленных за период исследований этих паразитов. Блохи этого вида отмечались на зверьках ежегодно.

Несколько уступали по численности *F. protera* и *F. ornata* (29,0 % и 21,0 % соответственно), которые начали встречаться на сонях только с 2017 года. Эти два вида обычно связаны с полевками и также могут принимать участие в циркуляции чумного микроба в очаге, хотя от них изолированы единичные штаммы [9].

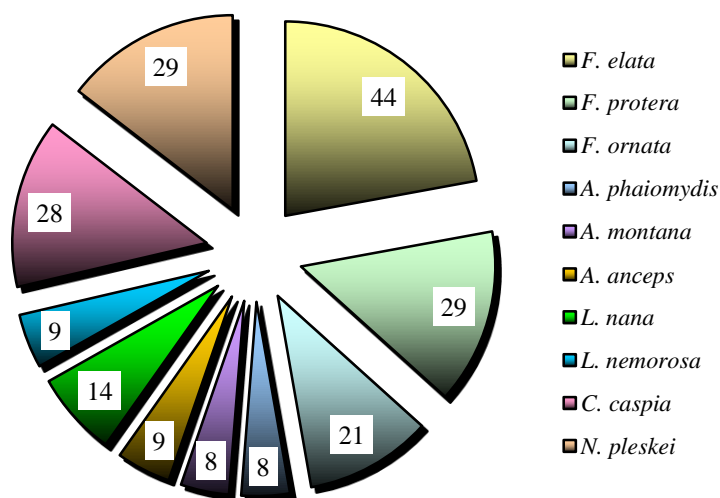


Рис. 2. Процентное соотношение различных видов блох, отловленных в 2015-2020 гг. на лесных сонях в Гиссарском горном очаге чумы

Из блох рода *Amphipsylla* Wagner, 1909 нами было обнаружено также 3 вида: *A. phaiomydis* Ioff, 1946, *A. montana* Argypopulo, 1946 и *A. anceps* Wagner, 1930. Представители этого рода связаны в основном с полевками, а на других видах грызунов паразитируют только *A. anceps* и *A. primaris* [9]. Поэтому, виды этого рода встречались на сонях крайне редко и в единичных экземплярах, только 2019 году на исследованных грызунах были отмечены все три вида (таблица 2) и общая численность блох не превышала 8-9 экз. Блохи этого рода также широко распространены в Гиссарском очаге и относятся к числу основных переносчиков возбудителя чумы, хотя по численности и

числу выделенных от них штаммов несколько уступает роду *Frontopsylla* [9].

Блохи рода *Leptopsylla* Jordan et Rothschild, 1911 на исследованных сонях были представлены двумя видами: *L. nemorosa* (Tiflov, 1937) и *L. nana* Argypopulo, 1946. Численность блох *L. nemorosa*, специфичного паразита малой лесной мыши, на исследованных нами сонях была ниже, чем блох *L. nana* (таблица 2). Встречались эти паразиты на лесных сонях не постоянно, а в 2018 году вообще не были обнаружены. Блохи этого рода имеют важное эпизоотологическое значение. Из литературных данных известно, что в 1970 году от блох *L. nemorosa* было выделено 9 куль-



тур микробов чумы (1,9% зараженности) [2], а в 1970-1991 гг. от блох, собранных с арчовой полевки и малой лесной мыши было выделено 10 штаммов [9]. *L. nana* – паразит мелких мышевидных горных грызунов, преобладает, в основном, на арчовых полевках и в их гнездах, встречается на серебристых полевках и серых хомячках [9]. Первые случаи выделения микробов чумы от *L. nana* датируются 1970 годом, где от 458 экз. блох было выделено 13 культур (2,8% зараженности) [9]. Позже, в 1970-1991 гг., от блох, снятых, в основном, с арчовых полевков, а также малых лесных мышей и серых хомячков было выделено 47 штаммов [9]. На исследованных нами сонях блохи *L. nana* и *L. nemorosa* встречались не так часто, как представители рода *Frontopsylla*, и в сборах на их долю приходилось 14,0 % и 9,0 % соответственно.

Роды *Callopsylla* Wagner, 1934 и *Neopsylla* Wagner, 1903 на исследованных нами лесных сонях имели по одному представителю и встречались чаще, чем блохи *Leptopsylla*.

*Callopsylla caspia* Ioff et Argypopulo, 1934 – паразиты серебристой полевки и серого хомячка. Часто встречаются на арчовых полевках. Широко распространены в Гиссарском горном природном очаге. В наших сборах блохи этого вида встречались на лесных сонях с 2016 по 2019 годы. По имеющимся у нас сведениям, в 1970 году от блох вида было выделено 4 культуры возбудителя чумы (0,8% зараженности), а в 1970-1991 гг. – 93 штамма [2]. Следовательно, этот вид можно считать одним из основных переносчиков чумного микроба в очаге.

*Neopsylla pleskei* Ioff, 1927 – норовые паразиты многих мышевидных грызунов [4]. Встречается, также, в гнездах арчовых полевков и серого хомячка. Известно, что в 1970 г. от блох вида был выделен 1 штамм чумного микроба, а в 1970-1991 гг. от блох, собранных с различных видов грызунов – 41 штамм, что свидетельствует о существенной роли этого паразита в эпизоотиях чумы в очаге.

Таким образом, на исследованных в 2015-2020 гг. лесных сонях, в Гиссарском горном природном очаге чумы было зарегистрировано 10 видов блох, относящихся к 5 родам. По количеству видов доминировали 2 рода. Род *Frontopsylla* представлен 3 видами: *F. elata*, *F. protera* и *F. ornata*, род *Amphipsylla* – также 3 видами, *Leptopsylla* – 2 видами и по одному представителю имели роды *Callopsylla* и *Neopsylla*. В сборах по количеству экземпляров преимущественно доминировали блохи рода *Frontopsylla*, *Callopsylla* и *Neopsylla*, среди которых *F. elata* имел значительное численное преимущество. Существенно уступают по численности блохи рода *Amphipsylla* и *Leptopsylla*, среди которых только *L. nana* имели численное преимущество (14,0 % от общего числа блох в сборах), а процент остальных видов блох составлял всего лишь

8,0-9,0 %, встречались они редко и в единичных экземплярах. Из литературных источников известно, что на мышевидных грызунах в Гиссарском очаге зарегистрировано 8 видов блох. Встречаемость блох на исследованных нами зверьках колебалась в диапазоне от 55.0 до 69.2 %, а индекс обилия был низким и колебался в пределах от 0.8 до 4.3 экз. Кроме того, наличие у лесной сони эктопаразитов, специфичных основным носителям чумы – арчовой полевке в Гиссарском природном очаге чумы, свидетельствует о тесном паразитарном контакте между этими представителями млекопитающих. Следовательно, лесная соня, в качестве прокормителя блох, может играть существенную роль в поддержании популяций переносчиков возбудителя в очаге, что определяет необходимость изучения их влияния на эпизоотический процесс [3].

#### Литература

1. Атшабар Б.Б., Бурделов Л.А., Садовская В.П. и др. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан. Алматы, 2012. – 232 с.
2. Головкин Э.Н., Пейсахис Л.А., Дерлято К.И. и др. Эпизоотия чумы на грызунах Гиссарского хребта в Таджикистане // Матер. 7 науч. конф. противочум. учрежд. Сред. Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1971. – С. 199-202.
3. Дерлято К.И., Головкин Э.Н., Слудский А.А. Основные итоги изучения Гиссарского природного очага чумы // «Организация эпиднадзора при чуме и меры её профилактики» Матер. межгос. науч.-практ. конф. Алма-Ата, 1992. – Ч. 2. – С. 211-213.
4. Иоффе И.Г., Микулин М.А., Скалон О.И. Определитель блох Средней Азии и Казахстана. М. 1965. – 369 с.
5. Лысенко Л.С., Морозкина Е.А., Кафарская Д.Г. Блохи некоторых млекопитающих Гиссарского хребта // Матер. 8 науч. конф. противочум. учрежд. Сред. Азии и Казахстана. Алма-Ата, 1974. – С. 333-335.
6. Морозкина Е.А., Лысенко Л.С., Кафарская Д.Г. Блохи красного сурка и других животных, обитающих на Гиссарском хребте // Проблемы особо опасных инфекций. Саратов, 1971. – Вып. 1. – С. 38-44.
7. Онищенко Г.Г., Федоров Ю.М., Кутырев В.В. и др. Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири. М.: «Медицина», 2004. – 189 с.
8. Саидов А.С. Грызуны Юго-Западного Таджикистана. Душанбе «Дониш», 2010. – 222 с.
9. Слудский А.А., Дерлято К.И., Головкин Э.Н., Агеев В.С. Гиссарский природный очаг чумы. Саратов, 2003. – 247 с.

**ПЕРВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ОБЫКНОВЕННОГО УЖА  
NATRIX NATRIX (COLUBRIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА**

**Д.А. Милько<sup>1</sup>, Н.В. Тротченко<sup>1,2</sup>, В.С. Князева<sup>2</sup>**

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

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

Сообщение о первом достоверном обнаружении в Кыргызстане *Natrix natrix*. Обсуждаются возможные пути происхождения популяции новой змеи в Чуйской долине.

**Ключевые слова:** обыкновенный уж, новая находка, Кыргызстан, Чуйская долина, расширение ареала.

За более чем вековую историю изучения серпентофауны территории Киргизии [10, 11, 1, 3, 12, 14, 6] здесь был выявлен единственный представитель рода настоящих ужей – водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768). Причём многими авторами, начиная с И.Д. Яковлевой [11], была отмечена сравнительно хорошая изученность северной части республики и Чуйской долины в особенности. Публикация фотографии обыкновенного ужа (с подписью) в очерке об Иссык-Кульском заповеднике [5: стр. 370] является, очевидно, недоразумением, т. к. в текстовом описании герпетофауны однозначно указан только водяной уж. Небрежной приблизительностью (вследствие крупного масштаба) следует признать и графически явное указание [15] в виде захвата выкрашенной областью распространения обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) северо-восточного края территории Киргизии на соответствующей карте. В действительности, данная территория (восточная оконечность хребта Кунгей Ала-Тоо и северо-восточная часть Терской Ала-Тоо) примыкает к границе с Республикой Казахстан, которая проходит по водоразделу и частично по реке, нигде не ниже 2000 м над ур. м.

Во время учебно-полевой практики В.С. Князева 29 мая 2021 г. в 13:05 сделала фотографии убитой змеи и обратилась за подтверждением научного названия этого экземпляра. К сожалению, экземпляр (фото см. на рис. 1) не был взят в коллекцию, а спустя 11 суток трупа на месте уже не оказалось.



Рис. 1. *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) ssp. *scutata* (Pallas, 1771), мёртвая ♀. Чуйская долина, северные окрестности пгт. Ивановка. 29.05.2021

По фотографиям (окраска тела, фоллидоз головы) достоверно идентифицируется вид, с достаточной определённостью – пол особи (♀) и размер (L. 750±50 мм, L.cd. 150±10 мм). По внешним признакам, предложенным для различения подвидов [1, 7], данная особь должна быть отнесена к подвиду

*N. natrix scutata* (Pallas, 1771); с позиции зоогеографии [1, 7, 14 и др.] подвидовая принадлежность аргументирована ещё однозначнее.

Это первое документированное свидетельство присутствия обыкновенного ужа на территории Киргизии. Место находки: северные окрестности пгт. Ивановка Ысык-Атинского района, на берегу западного рукава устья Красной речки; координаты 42°54,05' с. ш., 75°04,83' в. д., высота ~730 м над ур. м.

По сведениям от местных школьников, ещё как минимум дважды в мае текущего года в этом районе видели змей, очень похожих на сфотографированную особь.

Теоретически возможный выпуск в природу завезённых особей кем-либо (выше по течению от места находки расположена огороженная территория частного рыбохозяйственного предприятия) нами рассматривается как крайне маловероятный вариант. Естественное происхождение популяции (минимальной, возможно временной) в этом районе вследствие расширения ареала обыкновенного ужа находит логичное объяснение при ретроспективном рассмотрении известных местонахождений вида в южной части Казахстана.

Так, В.М. Шнитников [10] отметил редкость обыкновенного ужа в Семиречье, привёл все известные (до 1916 года включительно) местонахождения и отметил, что «западная и южная граница распространения ужа в Семиречье определяется течением реки Или, за которую уж заходит лишь недалеко к западу» [ibid., стр. 74–75]. Причём данное местонахождение «к западу от реки Или» не относится к бассейну этой реки и расположено далеко на севере от границ Киргизии – эта находка была сделана Л.С. Бергом на западном берегу Балхаша и до В.М. Шнитникова упомянута В.С. Елпатьевским (1906) и А.М. Никольским (1915). Видимо, в это время в левобережной части бассейна реки Или *N. natrix* ещё не был известен.

В 1949 году обыкновенный уж был найден К.П. Параскивом «на р. Кургаты (южная окраина песков Муюн-Кум)» [8]. Это примечательное местонахождение в левобережной части бассейна реки Чу, в районе между селом Татти и ж/д разъездом Тасоткель (43°14,2' с. ш., 73°18,8' в. д., высота ~545 м над ур. м.) значительно удалено от ближайших известных автору – минимум на 190 км от юго-западной оконечности Балхаша (озеро/залив Алаколь) и примерно на 300 км от северных предместий Алма-Аты. К.П. Параскив никак не объясняет обнаружение обыкновенного ужа в бассейне реки Чу, возможно, считая видоприспособленными

ми ландшафты к северу от Чу-Илийских гор и гор Хантау, где водоразделы между речками, впадающими в Балхаш с юго-запада, и правыми притоками реки Чу, низкие и пологие, имеются мелкие водотоки и нередок водяной уж.

Всего к середине XX века *N. natrix* был известен уже из пяти местонахождений из левобережной части бассейна реки Или [8: стр. 148–149].

«Самое южное» местонахождение обыкновенного ужа в Казахстане было выявлено в августе 1994 года [4]. Эта точка (пруд у дороги в 50 км западнее Алма-Аты, вблизи моста через речку Шолак-Каргалы, 43°13,5' с. ш., 76°22,6' в. д., высота 845 м над ур. м.) расположена в промежутке между местонахождением на реке Чу (р. Кургаты) и точками в Алматинской области, но всё же в бассейне реки Или. В позднейших публикациях о герпетофауне сопредельного (Южного и Юго-Восточного) Казахстана [2, 13] сведения о *N. natrix* отсутствуют, за исключением города Алма-Аты и ближайших окрестностей [9]. Это вполне можно объяснить редкостью этого вида в данном регионе вообще и повышенной частотой встреч в густонаселённых районах. В южных районах столицы Казахстана в 1979 и 2018 годах вид был отмечен [9] южнее (на 0,3–0,4') и выше (на 40–65 м) точки находки В.К. Еремченко [4].

Расстояние от пгт. Ивановка до разъезда Тасоткель ~145 км, а до пруда у моста через речку Шолак-Каргалы – около 112 км. Однако от последней точки Чуйская долина отделена западной частью хребта Заилийский Алатау и его западными отрогами, хребтами Жетыжол и Кастекским. Средняя ширина этой горной гряды 25 км, средняя высота (на участке 75°20'–75°20' в. д.) не менее 2600 м над ур. м, а максимальные отметки (в бассейне реки Каргалы, причём даже не в верховьях её) превышают 4000 м над ур. м. Между верховьями рек Каракоңыз (правый приток Чу) и Кастек (=р. Курты ниже Ленинского моста) расположен самый узкий участок между изогипсами 2000 м над ур. м, шириной всего около 12 км и с минимальной высотой водораздела немногим более 2300 м над ур. м. Тем не менее, ландшафты в названных ущельях около водораздела представляются непригодными для обыкновенного ужа, а упомянутые горы – весьма существенным барьером. К северо-западу (от 75°10' в. д.) хребет Жетыжол переходит в Чу-Илийские горы, горное поднятие понижается и расширяется, но ландшафты сменяются заметно более аридными.

Есть данные, что *N. natrix* распространён в диапазоне высот до 3000 м над ур. м [16], однако в источнике не уточняется, в какой именно части ареала или к какому подвиду это относится. Возможно, что к трёхкилометровой высоте приближаются единичные находки обыкновенного ужа на склонах хребта Эльбурс в Северном Иране, но в семиреченской части ареала (включая горы пограничной Джунгарии в Синьцзяне) все фактические материалы и большинство литературных данных – ниже 1200 м над ур. м (до 2000 м – по К.П. Параскиву [8]).

Поэтому нам представляется намного более вероятным (почти несомненным) проникновение *N. natrix*

на территорию Киргизии с запада-северо-запада, вдоль поймы реки Чу, из района Тасоткельского водохранилища (Жамбылская область, Республика Казахстан). Здесь между участками видопригодных ландшафтов нет каких-либо естественных барьеров и дизъюнкций (кроме агроценозов, а береговые дамбы, как известно, обыкновенный уж способен заселять).

Возникает естественный вопрос, почему до сих пор нет регистраций обыкновенного ужа на 90-километровом участке от низовой левобережной части Чуйской долины до Ивановки (причём длина собственно берегов реки Чу и её рукавов на этом участке намного больше, вследствие извилистости русла). Место находки К.П. Параскива 1949 года на реке Кургаты удалено от государственной границы Кыргызской Республики всего на 28 км (по кратчайшей прямой), и логично было ожидать первых встреч экспансирующего вида на территории Чуйской долины ниже (западнее) Ивановки. Возможно, расширение ареала малочисленного вида происходило волнообразно, однако скорее всего причина в отсутствии надлежащего зоологического мониторинга и включении многих участков на левом берегу реки Чу в зону приграничного контроля (въезд и пребывание по специальным пропускам). Для рептилий обитателей поймы, наоборот, уменьшение посещаемости прибрежной зоны должно было привести к улучшению условий обитания (ослабление факторов беспокойства и прямого преследования человеком).

Однодневный поиск обыкновенного ужа вдоль берега между сёлами Гроздь и Константиновка был безрезультатным (и водяной уж встретился в единственном экземпляре); предпринятый в июне-июле опрос ~12 рыбаков, регулярно посещавших пойму реки Чу в Московском, Сокулукском, Аламединском и Иссык-Атинском районах, достоверных свидетельств также не принёс (одно сообщение с фото на проверку оказалось фотографией водяного ужа, а второе представленное фото – сделанным не на Чу, а на Балхаше).

Тем не менее, следует ожидать новых встреч *N. natrix* в Чуйской долине, не исключая и правобережную (казахстанскую) часть. Кроме того, мы считаем перспективным и нужным проследить взаимодействие вида-вселенца с экологически близким водяным ужом, а также воздействие *N. natrix* в качестве нового околородного хищника на обитающих в данном районе двух находящихся под охраной видов земноводных (туранская (зелёная) жаба и центральноазиатская лягушка занесены в национальную Красную книгу в 2004 году, и их численность и области обитания в настоящее время сокращаются). Если брать во внимание малочисленность обыкновенного ужа в сопредельном Казахстане, не следует ожидать частых встреч его с человеком и в северных районах Киргизии. С другой стороны, эта неядовитая змея имеет, несмотря на изменчивость, характерный внешний облик (невозможно спутать с какой-либо ядовитой змеей), что очевиден повод провести среди населения информационно-разъяснительную кампанию о недопустимости преследования и уничтожения змей.



**Литература**

1. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Москва: Просвещение, 1977. – 414 с. + 16 л. цв. илл.
2. Дуйсебаева Т.Н. Краткий обзор последних изменений в систематическом списке амфибий и рептилий Казахстана / в кн.: Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах (под ред. Т.Н. Дуйсебаевой). Алматы: АСБК-СОПК, 2010. – С. 37–52.
3. Ерёмченко В.К. Земноводные и пресмыкающиеся Киргизии // Изв. АН Кирг. ССР, сер. хим.-технол. наук, Т. 1 (1987), вып. 4. – С. 26–30.
4. Ерёмченко В.К., Панфилов А.М., Цариненко Е.И. Новые данные по распространению пресмыкающихся Тянь-Шаня и Северо-Восточного Гиссаро-Алая // Вестн. КГНУ, сер. 3 (Естеств. науки), вып. 2 (Биол. науки. Биотехнология), 2000. – С. 25–28.
5. Кулагин В.М., Марков П.А., Тишков А.А. Иссык-Кульский заповедник / в кн.: Заповедники СССР: Заповедники Средней Азии и Казахстана (под ред. В.Е. Соколова и Е.Е. Сыроечковского). М.: Мысль, 1990. – С. 363–375.
6. Милько Д.А. (сост.). Класс Reptilia (Sauropsida part.) – Пресмыкающиеся, или Рептилии / в кн.: Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. IV. Тип Chordata – Хордовые. Бишкек, 2015. – С. 29–45.
7. Орлов Н.Л., Туниев Б.С. Новый вид ужа *Natrix megalcephala* sp. nov. с Кавказа (Ophidia: Colubridae) // Герпетол. иссл. на Кавказе (Тр. ЗИН АН СССР, Т. 158), 1987. – С. 116–130.
8. Параскив К.П. Пресмыкающиеся Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1956. – 228 с. с 68 рис., 69 карт, 45 фото в тексте.
9. Чирикова М.А., Зима Ю.А., Нурпеискызы Г. Современное разнообразие пресмыкающихся г. Алматы и его окрестностей (Казахстан) // Вестн. Карагандинского ун-та. Сер. Биология. Медицина. География. № 1(97), 2020. – С. 96–102.
10. Шнитников В.Н. Пресмыкающиеся Семиречья (Тр. общ-ва изучения Казахстана, Т. VIII, вып. III). Кызыл-Орда, 1928. – 235 с.
11. Яковлева И.Д. Пресмыкающиеся Киргизии. Фрунзе: Илим, 1964. – 272 с. с 59 табл., 32 диагр., 7 карт, 49 ч/б фото в тексте.
12. Ananjeva, N.B., N.L. Orlov, R.G. Khalikov, I.S. Darevsky, S.A. Ryabov & A.V. Barabanov. The Reptiles of Northern Eurasia: taxonomic diversity, distribution, conservation status (Pensoft Series Faunistica, No 47). – Pensoft Publ., Sofia, 2006. – 250 pp., figs.
13. Lambert, M.R.K. Preliminary observations on herpetofaunal diversity in the Almaty region, southern Kazakhstan (September 1998) // Herpetol. Bulletin, No 79 [2002]. – pp. 7–13.
14. Sindaco, R., Venchi, A. & C. Grieco. The Reptiles of the Western Palearctic, Vol. 2: Annotated checklist and distributional atlas of the snakes of Europe, North Africa, Middle East and Central Asia, with an update to volume 1. — Edizioni Belvedere, Latina, 2013. – 543 pp., 248 color photos, 226 maps, b/w text-figs.
15. Карта распространения *Natrix natrix* (авторы изображения Osado и Paranaja) [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Natrix\\_natrix\\_distribution\\_updated\\_\(with\\_borders\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Natrix_natrix_distribution_updated_(with_borders).png) (дата обращения: 28.07.2021)
16. Uetz, P. & J. Nořek (eds.). The Reptile Database. <http://www.reptile-database.org> (дата обращения: 28.07.2021)

## НЕМАТОДЫ ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ

Г.Б. Султаналиева

Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

В статье приведены результаты исследований нематод лугово-болотных почв в долине реки Сары-Булак. Выявлено 22 вида нематод, среди которых 10 видов были зарегистрированы впервые в Кыргызстане.

**Ключевые слова:** почва, нематода, семейство, вид, экологические группы.

Биосферная территория “Ыссык-Кель” является уникальным природным богатством нашей страны, где сосредоточено богатейшее разнообразие растительного и животного мира.

Нематоды или круглые черви широко распространены в природе. Практически они освоили все среды жизни и обитают в настоящее время во всех известных науке биотопах.

Почва является одной из наиболее заселенных частей биосферы. Среди почвенных метазоа одной из самых многочисленных и разнокачественных групп по сравнению с другими обитателями безусловно, являются нематоды, численность которых достигает от нескольких сот тысяч до десятков миллионов на 1 м<sup>2</sup> [2,4]. Нематоды, являясь неотъемлемым компонентом почвенной фауны, с высоким уровнем метаболизма, наряду с бактериями и простейшими, осуществляют важные экологические функции в круговороте веществ, в почвообразовании. Вместе с тем они относятся к числу почвенных беспозвоночных, наиболее перспективных для диагностики почв и для индикации отдельных их свойств, а также имеют большое значение в проблеме сохранения биоразнообразия Земли.

Лугово-болотные почвы формируются в комплексе с луговыми при глубине стояния грунтовых вод 0,5-1,0 м под лугово-болотными тростниково-осоково-разнотравными формациями в поймах речных долин. Эти почвы хорошо задернованы, содержат 13-14 % гумуса. В растительном покрове в основном осоки. Общее проективное покрытие 100%.

Исследование фауны нематод в этих почвах проведены в Иссык-Кульской котловине в урочище Сары-Булак. Маршрутным методом были взяты почвенные пробы в долине реки Сары-Булак, высота 2100 м над уровнем моря.

Пробы отбирали в 3-х точках, характерных для данного участка, по 4-м почвенным горизонтам: 0-10-20-30-40 см. Выделение нематод из почвы проводили вороночным методом Бермана. Время экспозиции 18-24 часов. Фиксация нематод и приготовление постоянных препаратов осуществлялось по методике И. Сайнхорста [3]. Деление нематод по обилию и частоте встречаемости в пробах мы проводили по принципу Витковского [5].

Всего в лугово-болотных почвах в долине реки Сары-Булак обнаружено 22 вида нематод, относящихся к 15 семействам, 18 родам, среди которых 10 видов впервые регистрируются на территории Кыргызстана. (табл. 1).

Все семейства нематод представлены небольшим числом видов: Dorylaimidae, Teratocephalidae, Tylenchidae – 3 видами, Mononchidae, Plectidae – 2 видами, Mylonchulidae, Qudsianematidae, Aporcelaimidae, Nordiidae, Dorylaimoididae, Tylencholaimidae, Monhysteridae, Leptolaimidae, Cephalobidae, Rhabditidae – представлены 1 видом.

Самым многочисленными и часто встречающимися видами (эудоминанты и эуконстанты) являются влаголюбивые виды: *Chronogaster boetgeri* Kischke, 1956 и *Mesodorylaimus aberrans* Loof, 1969. Доминантов 3 вида: *Mesodorylaimus bastiani* Andrassy, 1959; *Filenchus leptosoma* Andrassy, 1972; *Heterocephalobus elongatus* Andrassy, 1967. Субдоминантов – 5 видов, рецидентов – 8 видов, субрецидентов – 3 вида.

Согласно экологической классификации А.А. Парамонова [1], он выделяет 4 экологические группы: паразитобионты, эусапробионты, девисапробионты и фитогельминты. Паразитобионты – обычные обитатели прикорневой зоны почвы. Эусапробионты – типичные сапробиотические нематоды, находящие благоприятные условия существования в сапробиотической среде. Девисапробионты – нетипичные сапробиотические формы. Они могут существовать сапробиотической среде и вместе с тем поселяются в здоровых тканях, питаясь за их счет. Фитогельминты – типичные паразитические нематоды.

Обнаруженные виды нематод в лугово-болотных почвах распределены следующим образом: к паразитобионтам относится 11 видов (или 50% видов и 53,8% особей), девисапробионтам – 7 видов (31,8% видов и 20,2% особей), фитогельминтам – 3 вида (13,6% видов и 18,4% особей) и эусапробионтам – 1 вид (4,6% видов и 7,6% особей).

Число видов и особей нематод, обнаруженных на различных глубинах почвы, показаны в таблице 1. Как видим, наибольшее количество видов и особей найдено на глубине 0-10 см (112 экз.). С увеличением глубины численность нематод снижается: на глубине 10-20 см – 26 экз., 20-30 см – 16 экз., 30-40 см – 8 экз. С увеличением глубины, также снижается видовое разнообразие нематод. На глубине 0-10 см обнаружено 20 видов нематод, а в почвенном горизонте 30-40 см всего лишь 1 вид *Cronogaster boetgeri*, являющимся типичным представителем пресноводных форм. Такое резкое снижение видового разнообразия и численности нематод, видимо, связано с избыточным переувлажнением нижних горизонтов почвы.

При пересчете на 1 м<sup>2</sup> при глубине 0-20 см численность особей равно 0,4 млн. экз.

Таблица 1. Видовой состав, обилие и встречаемость различных видов нематод, и их распределение на различной глубине в лугово-болотных почвах

Виды нематод	Глубина почвы, см				Индексы обилия и встречаемости
	0-10	10-20	20-30	30-40	
<i>Eumonhystera filiformis</i>	+	+	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>2</sub>
<i>Chronogaster boetgeri</i> *	-	+	+	+	D <sub>1</sub> C <sub>4</sub>
<i>Plectus cirratus</i>	+	-	-	-	D <sub>5</sub> C <sub>1</sub>
<i>Plectus parvus</i>	+	-	-	-	D <sub>5</sub> C <sub>1</sub>
<i>Prionchulus muscorum</i> *	-	+	-	-	D <sub>5</sub> C <sub>1</sub>
<i>Clarcus papilatus</i>	+	-	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>1</sub>
<i>Mylonchulus brachyuris</i>	+	-	-	-	D <sub>3</sub> C <sub>3</sub>
<i>Mesodorylaimus aberrans</i> *	+	-	-	-	D <sub>1</sub> C <sub>4</sub>
<i>Mesodorylaimus bastiani</i>	+	+	+	-	D <sub>2</sub> C <sub>3</sub>
<i>Eudorylaimus carteri</i>	+	-	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>2</sub>
<i>Aporcelaimelus obtusicaudatus</i>	+	+	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>2</sub>
<i>Enchodelus macrodorus</i> *	+	+	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>2</sub>
<i>Dorylaimoides riparius</i> *	+	-	-	-	D <sub>3</sub> C <sub>2</sub>
<i>Tylencholaimus minimus</i> *	+	+	-	-	D <sub>3</sub> C <sub>2</sub>
<i>Teratocephalus terrestris</i>	+	+	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>1</sub>
<i>Metateratocephalus crassidens</i> *	+	-	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>1</sub>
<i>Euteratocephalus palustris</i> *	+	-	-	-	D <sub>4</sub> C <sub>1</sub>
<i>Heterocephalobus elongatus</i>	+	+	-	-	D <sub>2</sub> C <sub>4</sub>
<i>Bursilla litoralis</i> *	+	+	-	-	D <sub>2</sub> C <sub>3</sub>
<i>Filenchus filiformis</i>	+	+	+	-	D <sub>2</sub> C <sub>3</sub>
<i>F.leptosoma</i>	+	+	-	-	D <sub>2</sub> C <sub>3</sub>
<i>Cephalenchus hexalineatus</i> *	+	+	-	-	D <sub>3</sub> C <sub>2</sub>
Всего в пробе особей (в 30 см <sup>3</sup> почвы)	112	26	16	8	162

Примечание: \* вид впервые регистрируется на территории Кыргызстана.

**Литература**

1. Парамонов А.А Основы фитогельминтологии. М., 1962. – Т. 1. – 480 с.
2. Эглитис В.К. Фауна почв Латвийской ССР. Рига, 1964. – 262 с.
3. Seinhorst J.W. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin // Nematologica, 1959. Vol. 4. N.1. – P. 67-69.
4. Wasilewska L. Number, biomass and metabolic activity of nematodes of two cultivated fields in TU-rew.-Zesz. probl. Posterow nauk roln., 1974, No 154. – P.419-442.
5. Witkowski T. Structura Zgrupowania nicieni zyjaczych glebie upraw rolniczych, 1966 // Studia Soc. cient. to run. E 8. – 53 p.



**МОНОГЕНЕИ САЗАНА, КАРПА (*CYPRINUS CARPIO* LINNNAEUS, 1758)  
В ВОДОЁМАХ КЫРГЫЗСТАНА**

**Д.У. Карабекова, Б. Кылжырова**

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

В статье представлена информация о моногенах сазана и карпа водоемов Кыргызстана. Фауна моногеней этих рыб состоит из 13 видов, 3 семейств. Впервые для фауны республики указывается один род (*Eudiplozoon*), три вида (*Dactylogyrus achmerowi*, *Gyrodactylus stankovici*, *G.schulmani*).

**Ключевые слова:** фауна, паразиты, гельминты, моногенеи, рыба.

Изучение паразитов рыб определяется их значением в решении многих теоретических и практических вопросов биологии. В этой связи для разработки соответствующих мер профилактики инвазионных заболеваний рыб, сохранения, воспроизводства и устойчивого использования рыбного богатства, особую актуальность приобретает познание в целом паразитологической ситуации водоемов. Игнорирование ее препятствует сбережению и приросту биологических ресурсов, способствует расселению возбудителей заболеваний.

**Сазан – *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758.** Сазан распространен в бассейнах Средиземного, Чёрного, Каспийского и Аральского морей, озера Иссык-Куль. Обитает сазан почти во всех пресных, солоноватых водоемах и реках, исключением являются горные реки.

В статье приводятся результаты исследований моногеней сазана оз. Иссык-Куль и карпа в прудовых хозяйствах.

**Моногенеи сазана:**

***Dactylogyrus achmerowi* Gussev, 1955**

На жаберных лепестках карпа и сазана; встречается повсеместно, где в водоемах имеются хозяева [1,2,3].

***Dactylogyrus anchoratus* (Dujardin, 1845)**

Паразитирует на жаберных лепестках сазанов, карпов и карасей; в республике сопутствует распространению хозяев [2,4,5]. По данным М.Прост [9] и некоторых др. исследователей считается весьма патогенным для молоди карпа.

***Dactylogyrus extensus* Mueller et Van Cleave, 1932**

Специфичный паразит карпа и сазана; в пределах региона широко распространен, сопутствует хозяевам. Самый крупный паразит этого семейства, опасен для карповых хозяйств [3,4].

***Dactylogyrus intermedius* Wegener, 1910**

На жабрах, сазана, карпа, карасей; оз. Иссык-Куль, попадает очень редко [5].

***Dactylogyrus minutus* Kulwiec, 1927**

На жаберных лепестках сазана и карпа; рыболовные хозяйства (Бишкексий, Узгенский, госрыбхозы, частные прудовые хозяйства, Ала-Арчинское водохранилище [5,6].

***Dactylogyrus vastator* Nybelin 1924**

Специфичный жаберный паразит карпа и сазана, иногда встречается у карася; сопутствует хозяевам,

отмечен повсеместно в водоемах Кыргызстана [1,4,5]. Широко распространен по всей Палеарктике и на Дальнем Востоке. Поражает в основном молодь карпа, нередко вызывая эпизоотии в прудовых хозяйствах. Можно считать маркером этих рыб.

***Gyrodactylus cyprini* Diarova, 1964**

Специфичный паразит карпа и сазана, локализуется на коже, жабрах, плавниках. Широко распространен в ареале хозяина [1,4,5,8].

***Gyrodactylus elegans* Nordmann, 1832**

Встречается на жабрах сазана, карасей, отмечен в оз. Иссык-Куль [4,5].

***Gyrodactylus katharineri* Malmberg, 1964**

Локализуется на жабрах, коже, плавниках сазана, карпа, карасей. Встречается повсюду в прудовых хозяйствах [4,5,8].

***Gyrodactylus medius* Kathariner, 1893.** Паразитирует на жабрах, реке носовой полости сазана и карасей; сопутствует хозяину. *G. medius* считается специфичным паразитом для сазана, поэтому все данные о других хозяевах следует считать ошибочными. В водоемах Кыргызстана зарегистрирован только на сазане [2,7].

***Gyrodactylus schulmani* Ling, 1962**

Жабры золотого и серебряного карасей, сазана; видимо сопутствует хозяевам. Обнаружен в бассейне Иссык-Куля [4,5].

***Gyrodactylus stankovici* Ergens, 1970**

Жабры, кожа, плавники, реке носовая полость сазана, карпа; обычен для хозяев. Зарегистрирован в прудовых хозяйствах Чуйской долины [4,5].

***Eudiplozoon nipponicum* Goto, 1891**

Жабры сазана, карпа, карасей. Зарегистрирован на карпе в прудовых хозяйствах. По-видимому, *E.nipponicum* распространен гораздо шире, но отмечался некоторыми авторами под сборным названием *D. paradoxum*.

***Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832**

Встречается на сазане и карпе и других карповых рыбах. Обнаружен в оз. Иссык-Куль [4,5].

**Сазан** распространен в озере неравномерно, встречается в бухтах и заливах. В связи с интенсивным вылавливанием в настоящее время он сохранился только в Тюпском и Рыбачинском заливах. Исследовано 25 экз. рыб, зараженность составляла 80,0%. Обнаружено 10 видов моногеней [7] (табл. 1).

Таблица 1. Зараженность сазана моногенами в оз. Иссык-Куль (25экз.)

Виды	Частота обнаружения	Экстенсивность инвазии	Интенсивность инвазии, экз.
<i>Dactylogyrus anchoratus</i>	5	20,0	3-5
<i>D. achmerowi</i>	4	16,0	2-5
<i>D. extensus</i>	18	72,0	3-10
<i>D. intermedius</i>	8	32,0	2-7
<i>D. vastator</i>	3	15,0	3-4
<i>Gyrodactylus shulmani</i>	4	16,0	5-8
<i>G. spostonae</i>	5	20,3	2-12
<i>G. stancovici</i>	3	12,0	2-4
<i>G. medius</i>	6	24,0	1-3
<i>Diplozoon paradoxum</i>	19	76,0	3-5

Наиболее часто встречаются *D. extensus*, экстенсивность инвазии ими достигает 72,0 % при интенсивности 3 – 10 экз.; *D. paradoxum* – 76,0 %; другие виды моногенов встречаются реже, особенно это относится к специфичным паразитам сазана *D. anchoratus*, *D. vastator* [7]. По-видимому, это связано с теплолюбивостью этих паразитов, что отразилось на низкой зараженности ими рыб в холодной иссык-кульской воде.

**Карп** (*C. carpio* L.) – подвид сазана. В процессе одомашнивания и селекции сазана, на протяжении нескольких столетий, а также в результате мутации, был культивирован прудовой карп, менее требовательный к количеству кислорода в воде и, в отличие от своего прародителя, способный не только жить в замкнутых водоемах, но и разводиться в них. Места обитания этой рыбы довольно разнообразны, и ее можно обнаружить практически везде, то есть в реках, озерах, водохранилищах, прекрасно выращивается в прудовых хозяйствах.

**Моногенои карпа:** Карп заражен в прудовых хозяйствах Кыргызстана 9-ю видами моногенов [5,7]. Наиболее часто встречаются *Dactylogyrus extensus*, *D. vastator*, *D. anchoratus*, *D. achmerowi*, которые составляют 98,0 % от общего количества обнаруженных паразитов у карпа. На долю остальных 5 видов приходится лишь 2,0 %. При почти одинаковом количестве видов моногенов у карпов в прудах (9) и в оз. Иссык-Куль (10) имеются качественные различия. Так, в прудах не обнаружены *G. spostonae*, *G. stancovici* и *G. laevis*, найденные у иссык-кульских карпов, а в оз. Иссык-Куль отсутствовали *D. minutus* и *Eudiplozoon nipponicum*, которые зарегистрированы у прудового карпа. Впервые для территории Кыргызстана отмечены *Dactylogyrus achmerowi* и *Eudiplozoon nipponicum* в басс. р.Чу. Моногенои карпа не все одинаково патогенны. Наиболее важное эпизоотологическое значение имеют *Dactylogyrus vastator*, *D. extensus*. (табл.2)

Таблица 2. Видовой состав моногенов и зараженность ими карпа (450 экз.)

Виды	Частота обнаружения	ЭИ	ИИ
<i>Dactylogyrus achmerowi</i>	78	17,3	5-100
<i>D. anchoratus</i>	128	28,4	3-128
<i>D. extensus</i>	361	80,2	1-78
<i>D. vastator</i>	280	62,2	2-33
<i>D. minutus</i>	13	2,8	2-3
<i>Gyrodactylus medius</i>	18	4,0	2-9
<i>G. katharineri</i>	21	4,6	1-7
<i>G. shulmani</i>	30	6,8	1-5
<i>Eudiplozoon nipponicum</i>	15	3,3	1-3

***Dactylogyrus vastator*** – один из наиболее опасных паразитов для карповых, поражает в основном молодь. Паразит с хорошо развитым прикрепительным аппаратом. Гибель молоди карпа от *D. vastator* наблюдалась в 1971 г. в Узгенском рыбхозе [1]. Более раннее заражение карпов моногенами в наших условиях объясняется быстрым развитием карпа, так как развитие жаберного аппарата заканчивается на 6-8 сутки. Это связано со своеобразием климатических условий республики: жаркое долгое лето, короткая и

сравнительно мягкая зима обуславливают более длинный вегетационный период. Видимо, вместе с этим удлиняется и период размножения паразитов. Это приводит к сдвигам пика инвазии этим и другими паразитами на более ранние или более поздние месяцы [5].

***D. extensus*** отмечается в больших количествах как на молоди, так и на рыбах старших возрастных групп, при этом ЭИ достигает 100%. Наиболее высокая численность наблюдается летом (до 78 экз.). Вероятно, такая зараженность связана с высокой температурой

воды в летнее время. *D. extensus* – паразит весьма термолабильный, может жить и размножаться как при низких, так и при высоких температурах. Однако осенью происходит снижение численности. В прудовых хозяйствах Кыргызстана *D. extensus* патогенные свойства почти не проявляет, так как не происходит большого накопления паразитов на жабрах.

*D. anchoratus* поражает в основном молодь карпа. Весной экстенсивность инвазии 46,6 %, интенсивность – 4-10 экз., летом инвазированность повышается до 63,6 %, а интенсивность инвазии – до 129 экз. К осени экстенсивность снижается до 10,6%.

*Dactylogyrus achmerowi* – экстенсивность инвазии этим видом все сезоны относительно невысокая, интенсивность же весной и летом почти одинаковая, а к осени она доходит до 100 экз. паразит эпизоотологического значения не имеет.

Помимо вышеуказанных видов моногеней, обнаружены и другие – *Gyrodactylus katharineri*, *G. schulmani*, *G. medius*, *D. minutus*, *Eudiplozoon nipponicum*. Они встречаются в единичных экземплярах.

Таким образом, фауна моногеней сазана и карпа состоит из 13 видов 3 семейств. Впервые для фауны республики указывается один род *Eudiplozoon nipponicum* и три вида – *Dactylogyrus achmerowi*, *Gyrodactylus stankovici*, *G. schulmani*). Имеющими эпизоотологическое значение являются *D. vastator*, *D. extensus*, *G. katharineri*.

Следует отметить, что моногеней опасны при современных способах выращивания товарной рыбы, нет сомнения. Поэтому изучение причин возникновения и распространения заболеваний и предотвращение их имеют большое значение в общей проблеме биобезопасности и повышения рыбопродуктивности водоемов.

### Литература

1. Бричук П.Ф. Паразиты и основные болезни рыб в рыбоводных хозяйствах Кыргызской ССР, их профилактика и методы ликвидации: Автореф. канд. дисс. Фрунзе, 1972. – 17 с.
2. Гвоздев Е.В., Карабекова Д.У. Моногеней (Monogenea) рыб Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата: Tethys, 2001. – 124 с.
3. Иксанов К.И. Моногенетические сосальщики рыб оз. Иссык-Куль // Ихтиол, и гидробиол. исслед. в Киргизии. Фрунзе, 1968. – С. 53-55.
4. Карабекова Д.У. Моногеней рыб Киргизии: Автореф. дис. канд. биол. наук. Ташкент, 1989. – 18с.
5. Карабекова Д.У. «Моногеней (Monogenea) рыб прудовых хозяйств Среднеазиатского региона // Известия вузов. Бишкек, 2007. – № 3 - 4. – С.68 – 69.
6. Карабекова Д.У. Моногеней (Monogenea) сем. Gyrodactylidae фауны Кыргызстана // Исследования живой природы Кыргызстана. 2014. – С.23 - 25.
7. Карабекова Д.У. Моногеней (Plathelminthes: Monogenea) карповых рыб бассейна оз. Иссык-Куль. // Universum, серия химия и биология. М., 2016. – № 10. – 6 с.
8. Карабекова Д.У., Асылбаева Ш.М. Гельминтофауна рыб и оценка эпизоотологического состояния Чуйского рыбхоза // Совершенство, мер борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных. Бишкек, 1994. – Ч. 2. – С. 128-136.
9. Prost M. Investigation on the development and pathogenicity of *Dactylogyrus anchoratus* (Duj., 1845) and *D. extensus* Mueller et Cleave, 1932 for breeding carps // Acta Parasitol. Pol. 1963. Vol.11.– P.19-34.

## ИЗМЕНЕНИЕ КАДАСТРОВОГО СТАТУСА *MESASIOBIA HEMIXANTHOCARA* (FORFICULIDAE) И ОБНОВЛЁННЫЙ СПИСОК УХОВЁРТОК КЫРГЫЗСТАНА

Д.А. Милько

Институт биологии НАН КР. Бишкек, Кыргызстан

Сообщение о новых материалах по распространению *Mesasiobia hemixanthocara*; дана карта; удалённые находки в Синьцзяне лишают вид статуса «эндемика» Кыргызстана. *Forficula auricularia* впервые указывается для Кыргызстана. Приведен исправленный кадастровый список уховёрток Кыргызстана.

**Ключевые слова:** уховёртки, *Mesasiobia*, новые находки, Кыргызстан, Синьцзян, Кадастр.

В третьем томе «Кадастра генетического фонда Кыргызстана» виду *Mesasiobia hemixanthocara* Semenov-Tian-Shanskij, 1908 (причём с опечаткой в видовом эпитете) сопоставлена лаконичная аннотация «ПИ; э» [6: стр. 21] без ссылок на какие-либо источники. Это означало, что этот вид «отмечен на территории Кыргызстана или горной части Тянь-Шаня» [12], причём в КР – исключительно в Прииссыккулье. Других видов в роде *Mesasiobia* Semenov, 1908 нет. Монотипный род, являющийся эндемиком страны размером менее половины процента площади континента – феномен редчайший. Даже среди насекомых, видовое многообразие которых намного превосходит таковое в других классах, слагающих биоту КР живых организмов, родов (включающих любое количество видов) условных эндемиков Тянь-Шаня насчитывается не более 50 [4], и поэтому такие таксоны рассматриваются в статусе уникальных, важнейших элементов регионального и мирового биоразнообразия. Таким видам (часто являющимся также реликтовыми) принадлежит приоритет в программах по охране регионального биоразнообразия, включая занесение в красные книги [3], им уделяется первоочередное внимание в инвентаризации заповедных территорий, в работах по оценке воздействия на окружающую среду и т. п.

Поводом для данного сообщения послужили находки, уточняющие распространение *M. hemixanthocara*, а также анализ литературных данных, которые в совокупности вынуждают пересмотреть его кадастровый статус.

*Mesasiobia hemixanthocara* Sem.

**Новые материалы:** Киргизия, Чуйская область, Кеминский район: Kungei Mt. R. N-slope, int. RR Kainar & Chimbulak, 42°42.9'N / 76°15.1'E, 2860 m, 02.06.2021, D. Milko leg. – 1 ♂; Синьцзян, округ Урумчи, уезд Урумчи: Jarges Mt. R. N-slope, Muxutai Zool. Park [=«экопарк Мухситай»], forest, 43°24.9'N 87°39.8'E, 1940 m, 06.08.2016, D. Milko leg. – 1 ♂ f. *macrolabia*, 1 ♂ f. *brachylabia*, Jarges Mt. R. N-slope, “Urumsqi Tianshan Grand Canyon” [=«Тяншаньский парк дикой природы»], forest, 43°20'N / 87°24.4'E, 2520 m, 07.08.2016, D. Milko leg. – 1 ♂ f. *macrolabia*, 2 ♂ f. *brachylabia*, 1 личинка; Или-Казахский автономный округ, уезд Гунлю (=Токкузгара): Narat Mt. R. [northern slope], ~58 km SE. Tokkuzgara, riverbank, 43°11.9'N / 82°47.3'E, 1400 m, 04.08.2016, D. Milko leg. – 1 личинка (в спирте).

Экземпляры хранятся в фондовой зоологической коллекции Института биологии НАН КР (IBV). В уезде Гунлю (правый берег реки Средний Джиргалан)

имаго не были найдены, но личинка морфологически (строением переднеспинки, частей конечностей, скульптурой покровов и др., не смотря на повреждения) не отличалась от личинки, взятой вместе с самцами в уезде Урумчи.

Этот род и вид были описаны А.П. Семеновым-Тян-Шанским по серии 18♂ и 15♀, собранных А. Якобсоном в трёх ущельях Заилийского Алатау в период с 27 мая до 25 июля 1907 года [15]. В «Фауне СССР» к его распространению «к югу от г. Алмата» Г.Я. Бей-Биенко добавлено указание «окрестности Кульджи в Китайской Джунгарии» по материалам коллекции ЗИН [1: стр. 158]. О том, что в Киргизии обитает *M. hemixanthocara*, впервые было сообщено в докладе на Пятом совещании ВЭО в Ташкенте в 1963 году, причём с упоминанием сразу трёх хребтов: Заилийский, Кунгей и Терской Ала-Тоо [11]. Первый из соавторов этого сообщения, Серафим Петрович Тарбинский, в опубликованной двумя годами позже статье пишет, что *M. hemixanthocara* «удалось обнаружить в 1961 году в ущелье Турген-Аксу на Терской Ала-Тоо и в 1962 году в южных предгорьях западной части Заилийского Алатау» [10, стр. 62]. При этом и распространение в КНР им описано иначе, чем у Г.Я. Бей-Биенко, а именно: «в окрестностях Кульджи и в Китайской Джунгарии» [ibid., стр. 62], что свидетельствует скорее об ином понимании автором границ данных природно-исторических областей (Илийский край отдельно от Джунгарии), чем о двух различных известных ему местонахождениях вида. В зарубежной литературе второй половины XX века сведения о распространении *M. hemixanthocara*, по-видимому, все основаны исключительно на информации из «Фауны СССР», причём, как правило, без деталей (в чересчур общем виде) и иногда с досадными неточностями. Так, Х. Штейнманн в самой значительной своей монографии об уховёртках типовым местонахождением вида указывает «China: Sungaria», а распространение – «Central Asia» [16, стр. 445].

Таким образом, ко времени публикации «Кадастра...» уже существовало указание на нахождение *M. hemixanthocara* в «южных предгорьях западной части Заилийского Алатау» – локалитет недостаточно чёткий, но однозначно относящийся к условному выделу «СК», и по неясной причине не отражённый в кадастровой аннотации. Конкретизировать (отчасти) это указание оказалось возможным, изучив архивы лаб. энтомологии и Киргизского отделения ВЭО, а именно рукопись дипломной работы С. Кыдыновой (каф. Зоологии Биофака Киргосуниверситета, 1963, руководитель В.Ф. Палий), и фрагменты коллекцион-



ного журнала. Из описания экспедиционных маршрутов явствует, что один экземпляр был собран во вторую неделю июня 1962 года в окрестностях с. Кичи-Кемин (на северо-западном склоне Кеминского хребта или на южном склоне Кастекского хребта – неясно), но не в собственно Заилийском Ала-Тоу, не в Кеминской впадине и не на хребте Кунгей Ала-Тоо. Автором дипломной работы указано и на редкость *M. hemixanthocara*: всего один экз. из 967 уховёрток шести видов, собранных за сезон ею лично. В ущелье Тургень-Аксу вид был собран только в 1961 году, и, очевидно, что именно С. П. Тарбинским. В рукописи приведена также карта с четырьмя точками известных местонахождений, однако точка в окрестностях села Талды-Суу (в Тюпском районе) никак не подтверждена текстовым описанием. Коллекция лаб. энтомологии, согласно журналу, в 1960–90-х годах располагала тремя образцами (в настоящее время их судьба неизвестна) – все из хребта Терской Ала-Тоо: один экз. из урочища Джеты-Огуз, пойманный в 1946 году (весьма вероятно – А.А. Любичевым), один из ущелья Арашан и одна самка «10–12 ССЗ. Баянкола» (Райымбекский район Алматинской области), собранные С.В. Овчинниковым в первой половине 1990-х.

Считалось, что распространение *M. hemixanthocara* в Казахстане ограничено хребтом Заилийским Алатау [14]. Существенным дополнением к этому служат 1♂ и 2♀ из фондов SZMN (коллекция Института систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск), которые были собраны О.Э. Костериным и В.В. Дубатовым в конце июля 1994 года в горах Тышкангау (южная часть хребта Токсанбай в системе Джунгарского Алатау, на территории Панфиловского района Алматинской области), в верхней части бассейнов рек Большой Усек и Тышкан (два локалитета).

Распространение вида к востоку от рубежей бывшего СССР описано в немногих современных источниках и не всегда достаточно конкретно. Кроме указания «Тянь-Шань в пределах СУАР» [13], доступны три указания из интернет-базы данных по фауне Китая [18]: «Хэйлуцзян (район реки Сунгари), Синьцзян (Чжаосу Аласан, Хэцзин)». Первое из них, если не является последствием непреднамеренной интродукции, – весьма интересно, но сомнительно, т. к. ближайшая западная оконечность провинции Хэйлуцзян удалена от Восточного Тянь-Шаня (от Дабаньчэнского прохода для точности) на 2800±50 км и, кроме того, восточные склоны Большого Хингана, южная часть хребта Уилин и северо-восточная часть плоскогорья Чанбайшань (т. е. ограничивающие бассейн реки Сунгари поднятия) характеризуются иными орогенезом и биогеографической историей. Второе местонахождение, в уезде Монголжуре (=Чжаосу) Или-Казахского автономного округа, позиционируется точно (высота пункта Аласан 2750±100 м над ур. м.) и теоретически может быть соотнесено с «окрестностями Кульджи» (это, уже упомянутое выше, указание [1: стр. 158] основано на сборе А. Регеля из коллекции ZISP, и его сложно уточнить спустя

столетие) – оно находится в ущелье реки Северный Музарт на караванном пути в двух-трёх днях езды от Кульджи, а это сравнительно близко по дореволюционным меркам. Третье указание неконкретное, оно включает территорию верховий реки Кунгес (где *M. hemixanthocara* встречается, по утверждениям нескольких путешествующих натуралистов и китайских коллег), но также может относиться и к другим частям обширного уезда Хэцзин на северной окраине Баян-Гол-Монгольского автономного округа СУАР. Возможно, этот вид встречается и на хребте Богдо-Ула (озеро Тяньчи в двух часах езды от Урумчи и соответствующий природный парк, массово посещаемые любителями природы, – всего в 60–70 км северовосточнее от места моей находки в экопарке Мухситай), но достоверных данных (подтверждённых коллекционным материалом или фото) пока нет.

Самым важным дополнением к познанию области обитания вида служит информация о ландшафтах и биотопах, в которых он был отмечен. В отношении местообитаний *M. hemixanthocara* единого мнения у авторов не наблюдается. Ф.Н. Правдин в известном многотиражном издании, выдержавшем два издания, указывает, что этот вид «обитает в Центральном Тянь-Шане в еловых лесах субальпийского пояса, на высотах от 1500 до 2800 м, где встречается под корой пней или отмирающих деревьев, ели Шренка» [7, 8]. Другие авторы, однако, не указывают на именно подкорный образ жизни вида: «эндемик Тянь-Шаня ... в ельниках Терской Ала-Тоо» [2], или даже «выселяют» *M. hemixanthocara* из леса: «встречается на разнотравных лугах на высоте 1500–2800 м» [14]. Мои наблюдения, а также устные сообщения от С.В. Овчинникова, однозначно свидетельствуют о связи этого вида с именно опушками елового леса, и чаще в верхнем его поясе. Очевидно, отдельные особи могут встречаться и ниже ельников, но скорее случайно, например, смытые ливневыми и селевыми потоками (на северном склоне хребта Нарат на высоте 1400 м над ур. м. личинка была найдена именно под камнем на речном берегу, причём с явными следами недавнего паводка по руслу ниже этого места). Хотя нет основания опровергать сведения Ф.Н. Правдина и М.К. Чильдебаева: ни под камнями на открытых разнотравных лугах выше леса, ни в густом еловом древостое и под корой пней и поваленных стволов при специальном осмотре, мне не встретилось ни одной особи. Фотографии биотопов, где были встречены *M. hemixanthocara*, представлены на рис. 1 (в Киргизии) и рис. 2 (в Синьцзяне).

Ф.Н. Правдиным [7, 8] было введено в обиход русское название для *M. hemixanthocara*: «среднеазиатская уховёртка». Название это – прямая «калька» с латинского родового – по сути своей вряд ли является удачным, и тем не менее, оно прижилось и разошлось в популярных текстах, особенно в сети Интернет. К сожалению, на популярном и сравнительно уважаемом русскоязычном Интернет-сайте на отдельной странице про среднеазиатскую уховёртку *M. hemixanthocara* [17] размещена фотография уховёртки из другого



Рис. 1. Местообитание *Mesasiobia hemixanthocara*: Киргизия, сев. склон хр. Кунгей Ала-Тоо, 7,5–8,5 км Ю.-В. с. Каинды, 2750–2870 м над ур. м. (вид с юга), 02.06.2021



Рис. 2. Типичный биотоп *M. hemixanthocara*: СУАР, сев. склон хр. Джаргес, экопарк Мухситай (~50 км Ю. г. Урумчи), 1940 м над ур. м. (вид с северо-востока), 06.08.2016

подсемейства (а именно *Forficula auricularia* Linnaeus, 1758 ♂ f. *macrolabia*), и можно лишь надеяться, что эта ошибка будет оперативно исправлена. Взрослые *M. hemixanthocara* выглядят совсем иначе, и они всегда легко узнаваемы: на рис. 3 представлено фото экземпляра из Киргизии, а на рис. 4 – из Синьцзяна.

Оставляя за рамками рассмотрения указание для провинции Хэйлунцзян, на карте соответствующей части Тянь-Шаня (рис. 5) известное распространение *M. hemixanthocara* дано в виде конкретных



Рис. 3. *M. hemixanthocara* ♂, Киргизия, сев. склон хр. Кунгей Ала-Тоо, ~8 км Ю.-В. с. Каинды, 2860 м над ур. м., 02.06.2021





Рис. 4. *M. hemixanthocara* ♂, Синьцзян, сев. склон хр. Джаргес, экопарк Мухситай, 1940 м над ур. м., 06.08.2016

локалитетов (17 кружков красного цвета) и «возможных/недостовверных» мест (пять значков «?»). Подложка карты изготовлена на основе файла «China Xinjiang relief location map.jpg» (URI: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode>, автор: NordNordWest/Wikipedia),

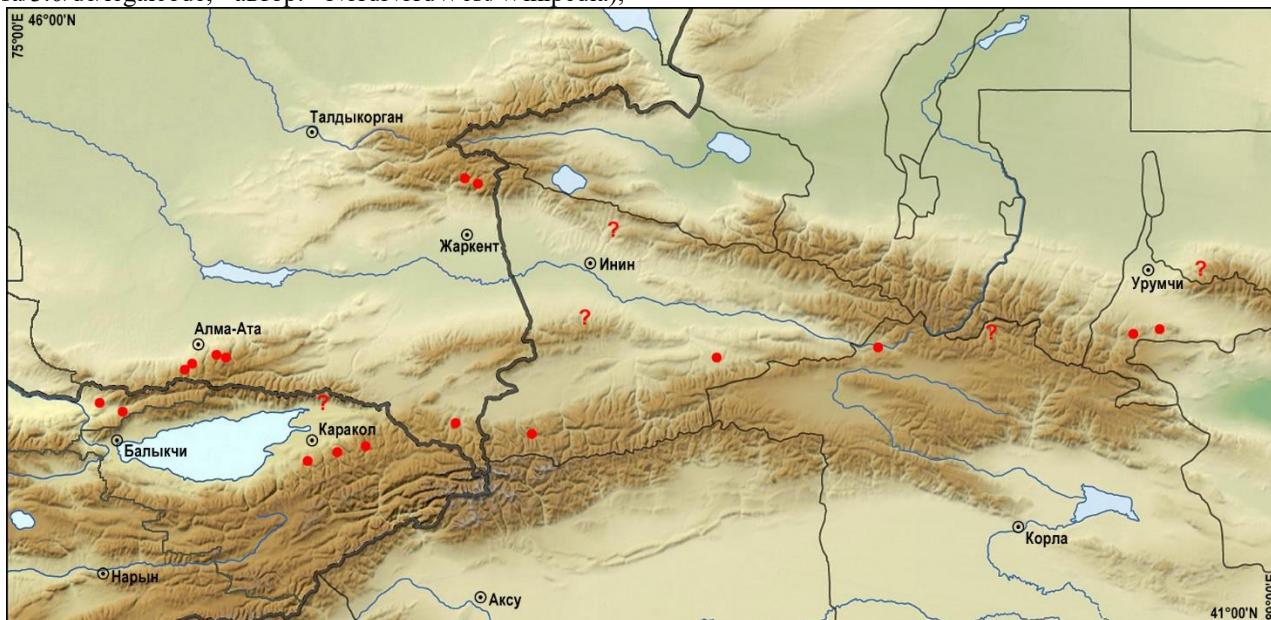


Рис. 5. Распространение *M. hemixanthocara* (пояснения см. в тексте)

Хэйлуңцзяна можно сомневаться, но отвергать его формально нет оснований, поэтому приходится в аннотации изменить «э» на «шр». При этом такие компоненты региональной характеристики вида, как «редкий», «малочисленный», «стенобионт», «реликтовый», «представитель монотипного рода» в совокупности позволяют рассматривать его как весьма своеобразный таксон в нашей фауне. Занесение его в Красную книгу КР (по критериям The IUCN Red List of Threatened Species в региональном применении) вряд ли целесообразно, т. к. пока местообитания его не испытывают интенсивной антропогенной деструкции. Глобальная оценка риска исчезновения *M. hemixanthocara* по критериям IUCN RLTS B1 «область распространения», B2 «область обитания» и D «ограничение численности и/или ареала», в отсутствие выявленных тенденций, не позволяет от-

находящегося в свободном доступе по лицензии «CC-BY-SA-3.0-DE». На карте нанесены границы областей КР и РК и префектур КНР (границы районов и уездов не обозначены) и десять важнейших городов (центры) с подписями; физико-географические объекты не подписаны.

Почти очевидно, что в пределах Северного и северных частей Центрального и Восточного Тянь-Шаня нахождение *M. hemixanthocara* можно ожидать почти всюду в практически сплошной зоне произрастания ели тяньшанской (*Picea schrenkiana* Fisch. et S.A.Mey.). А.П. Семенов-Тянь-Шанский охарактеризовал этот замечательный вид кожистокрылых как «типичный реликт миоценовой фауны» [9], и новые находки пока укладываются в рамки ареалов (узких, вытянутых в широтном направлении, цепочечных и дизъюнктивных), свойственных части подобных реликтов. Однако такое (намного более широкое, чем было известно ранее) распространение *M. hemixanthocara* уже не соответствует статусу «условный эндемик Кыргызстана»; в указании для

нести его к категориям CR, EN или VU. Критерии групп А «сокращение численности», С «ограничение численности и флуктуации» и Е «анализ вероятности» в отношении видов беспозвоночных, даже таких, как *M. hemixanthocara*, бескрылых стенобионтов, используются очень редко, что сопряжено с низким уровнем достоверности количественных учётов или их отсутствием.

Кожистокрылые – маленький отряд насекомых (2000±30 рецентных видов в мировой фауне на текущий год) с высоким уровнем разнообразия в тропических широтах, он представлен в нашей фауне совсем небольшим числом и характеризуется высоким уровнем изученности. В нашем распоряжении оказались материалы также по всем перечисленным в «Кадастре...» видам, дополняющие или уточняющие кадастровую информацию. Кроме того, за четверть века из-

менилась номенклатура некоторых надродовых названий, и одно название сведено в синонимы: долгое время считавшаяся хорошим видом азиатская уховёртка *Anechura asiatica* Semenov, 1903 рассматривается сейчас большинством специалистов как цветочная морфа уховёртки двухточечной *A. bipunctata* (Fabricius, 1781). Поэтому ниже предлагается новый, переработанный кадастровый список уховёрток КР.

Так как в формате статьи нет возможности ссылаться на новые материалы прямо из списка в виде постраничных сносок, наиболее важные материалы приведены после списка в примечаниях, обозначенных порядковыми номерами со значком «#». В новом списке в аннотациях использованы уточняющие обозначения распространения и современная формулировка степени распространённости – аналогичные применённым в IV томе «Кадастра...» [5].

отряд **DERMAPTERA** (=Euplexoptera) – КОЖИСТОКРЫЛЫЕ, или УХОВЁРТКИ

подотряд **NEODERMAPTERA** (=Catadermaptera)

инфраотряд **EPIDERMAPTERA** (=Mesodermaptera, =Forficulina)

надсем. **Labiduroidea** (=Plesiodermaptera)

сем. **Labiduridae**

подсем. **Labidurinae**

род **Labidura** Leach

1. *L. riparia* (Pallas, 1773) (= *gigantea* (Fabricius)) – Прибрежная уховёртка ЗТ(юз,юв), СК(с), ПФ(с,в,ю); ко.

#1

надсем. **Forficuloidea** (=Eudermaptera)

сем. **Spongiphoridae** (=Labiidae) – Малые уховёртки

подсем. **Labiinae** (=Isolabellinae)

род **Labia** Leach (= *Copiscelis* Fieber)

1. *L. minor* (Linnaeus, 1758) (= *livida* (Gmelin), = *minuta* Scudder) – Малая уховёртка СК(ц), ПФ(св); ко. #2

сем. **Forficulidae** – Настоящие уховёртки

подсем. **Forficulinae** (=Doratinae)

род **Forficula** Linnaeus

1. *F. auricularia* Linnaeus, 1758 – Обыкновенная уховёртка, или клещак СК(с); ко. #3

2. *F. tomis* (Kolenati, 1846) (= *elongata* Eversmann, = *pomerantzevi* Semenov) – Огородная уховёртка ЗТ(с),

СК(з,с,ц,в), ПИ(сз,юв), ПФ(в); шр. #4

subfam. **Anechurinae**

род **Mesasiobia** Semenov-Tian-Shanskij

1. *M. hemixanthocara* Semenov-Tian-Shanskij, 1908 – Среднеазиатская уховёртка СК(в), ПИ(юв); шр.

род **Oreasiobia** Semenov-Tian-Shanskij

1. *O. fedtschenkoi* (Saussure, 1874) – Уховёртка Федченко ВК; сз. #5

род **Anechura** Scudder (= *Odontopsalis* Burr) – Азиатские уховёртки

1. *A. (s. str.) bipunctata* (Fabricius, 1781) (= *orientalis* Semenov, = *asiatica* Semenov) – Уховёртка двухточечная, или азиатская ЗТ(юз,с,ц), СК(ц,в), ПИ(ю), ВТ(з,с,ц), ПФ(с,в,ю), А(з); ко. #6

**Примечания:**

#1. В «Кадастре...» был указан лишь для «СК», хотя для Приферганья ранее указывался, где даже более обычен, чем в Чуйской долине [10]. В ИВВ – более 10 экз. из указанных шести районов; высотный диапазон по этим материалам – от 500 до 1020 м над ур. м.

#2. **Новый материал:** Киргизия, Джалал-Абадская область, Ноокенский район: near Kochkor-Ata, on light, 40°02'N / 72°30'E, ~1200 m, 10.07.2005, D. Milko leg. – 1♂.

#3. **Новые материалы:** Киргизия, Чуйская область, Аламудунский район: Tchu Valley, Maevka (NW of Bishkek), private garden, [~42°55,6'с. ш. / 74°34,3'в. д., ~690 над ур. м.], 20.06.2007, D. Milko leg. – 1♀, 1♂; г. Бишкек [без уточнения]: 23.06.2007, S. Ovchinnikov leg. – 4♀, 2♂. Для КР указывается впервые; вероятно, инвазионный вид в нашей фауне (экзосинантроп).

#4. Указание на распространение «ВК» в «Кадастре...» не обосновано. Вид безусловно отсутствует во Внутреннем Алае, в бассейне Сары-Джаза и на большей части территории Внутреннего Тянь-Шаня; архивными и коллекционными данными (в ИВВ около 10 экз.) пока подтверждается распространение в ука-

занных восьми районах; высотный диапазон по этим материалам – от 650 до 2000 м над ур. м. В последние четверть века случаи массового размножения в КР не отмечались.

#5. Виду сопоставлено распространение «ВК», т. к. архивными и коллекционными данными (в ИВВ около 25 экз.) документировано его нахождение во всех без исключения кадастровых выделах. Высотный диапазон распространения в КР – от 1000 м над ур. м. (ниже – лишь в очень редких случаях) почти до снеговой линии (Киргизия, Иссык-Кульская область, Джети-Огузский район: Ak-Shyirak-East Mt. R., Ak-Bel Plateau, 41°44.3'N / 78°06'E, 3840 m, 09.07.2015, D. Milko leg. – 1♀).

#6. Указание «ВК» в «Кадастре...» не обосновано. Архивными и коллекционными данными (в ИВВ более 10 экз.) пока не подтверждено распространение вида в выделе «ЦТ»; видимо, он не обитает постоянно и во Внутреннем Алае; высотный диапазон (по моим сборам) – от 690 до 2780 м над ур. м.

Выражаю признательность сотрудникам Института экологии и географии Китайской Академии наук (Урумчи) проф. Д. Чжан (Prof. Mrs. Zhang Daoyuan), д-ру Л. Сяо-Шуан (Dr. Mrs. Li Xiao-Shuang) и И. Чжану (Mr. Zhang Yigong) за любезное приглаше-



ние в СУАР и предоставленную возможность провести энтомологические изыскания в нескольких районах Восточного Тянь-Шаня в июле-августе 2016 года, канд. биол. наук В.К. Зинченко (Новосибирск) за информацию об экз. *M. hemixanthocara* в коллекции SZMN, а также А.Д. Баймуратову (Бишкек) за организацию конно-пешей экскурсии по северному склону Кунгей Ала-Тоо в июне 2021 года.

**Литература**

1. Бей-Биенко Г.Я. Фауна СССР. Насекомые кожистокрылые. (Фауна СССР. Новая серия, Т. 5). М.–Л.: изд-во АН СССР, 1936. – 240 с.
2. Второв П.П., Второва В.Н. Эталоны природы (проблемы выбора и охраны). М.: Мысль, 1983. – 206 с.
3. Милько Д.А. Членистоногие. Вводный очерк / в кн.: Красная книга Кыргызской Республики. 2-е изд. (под ред. А.А. Давлеткельдиева, Э.Дж. Шукурова и др.). Бишкек, 2007. – С. 239–243.
4. Милько Д.А. Энтомофауна Кыргызстана: изученность, проблемы и перспективы дальнейших исследований (аналитический очерк) // Исслед. живой природы Кыргызстана, Т. 1, Вып. 1–2, 2010. – С. 119–137.
5. Милько Д.А. Предисловие / в кн.: Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. IV. Тип Chordata – Хордовые. Бишкек, 2015. – С. 7–12.
6. Мырзалиев Б.Б. (сост.). Надотряд Dictyoptera / в кн.: Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. III. Надкласс Hexapoda – шестиногие (Entognatha и Insecta). Бишкек, 1996. – С. 19–21.
7. Правдин Ф.Н. Отряд Уховертки (Dermaptera) / в кн.: Жизнь животных, Т. 3 (под ред. Л.А. Зенкевича). М.: Просвещение, 1969. – С. 240–244.
8. Правдин Ф.Н. Отряд Уховертки (Dermaptera) / в кн.: Жизнь животных (изд. 2-е, перераб.), Т. 3 (под ред. М.С. Гилярова и Ф.Н. Правдина). М.: Просвещение, 1984. – С. 195–198.
9. Семенов-Тянь-Шанский А.П. Общий обзор фауны кожистокрылых (Dermaptera) СССР // Изв. АН СССР. Отд. матем. и естеств. наук, 1935, вып. 5. – С. 825–830.
10. Тарбинский С.П. Обзор фауны уховерток (Dermaptera) Киргизии // Сборник энтомологических работ (Энтом. иссл. в Киргизии, Вып. III). Фрунзе, 1965. – С. 59–62.
11. Тарбинский С.П., Кадынова С. Фауна и распространение уховерток в Киргизии / в кн. – 5-е совещ. Всес. энтомол. общ-ва (тез. докл.). Л.: изд-во АН СССР, 1963. – С. 56.
12. Тарбинский Ю.С. Предисловие / в кн.: Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. III. Надкласс Hexapoda – шестиногие (Entognatha и Insecta). Бишкек, 1996. – С. 7–8.
13. Ху Х. (ред.) [H. Hu, ed.-in-chief]. Цветной иллюстрированный справочник основных насекомых Синьцзяна. – Урумчи: изд-во Синьцзянского ун-та, 2013. – 300 с., 2000+ цв. илл. (на китайском языке, с латинской номенклатурой).
14. Чильдебаев М.К. Отряд Dermaptera – кожистокрылые, или уховертки // в кн.: Мелдебеков А.М. (гл. ред.) Первичные материалы для составления Кадастра животного мира Алматинской области (Тр. Инс-та зоологии РК, Т. 52). Алматы, 2011. – С. 113–114.
15. Semenov-Tian-Shansky. A. Dermaptera nova aut minus cognita. III // Русское энтомологическое обозрение, Т. VIII, 1908 (1909). – С. 159–173.
16. Steinmann, H. Dermaptera: Eudermaptera II / In: The Animal Kingdom (A compilation and characterization of the recent animal groups), Part 108 – Walter de Gruyter, Berlin – New York, 1993. – 712 pp., 1103 b/w text-figs.
17. [Уховертка среднеазиатская (*Mesasiobia hemixanthocara*)] FlorAnimal 2.0 энциклопедия природы. <https://floranimal.ru/animals/catalog/ukhovvertki-ukhovvertka-sredneaziatskaya/> (дата обращения 18.08.2021)
18. [*Mesasiobia hemixanthocara* Semenov, 1908] Научная база данных – тематическая база животных Китая. Версия от 27.08.2020. (на китайском языке). <https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%84%E6%B3%A2%E7%90%83%E8%9E%8B> (дата обращения: 02.08.2021)

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕБЕДЕЙ НА ЗИМОВКЕ НА ОЗ. ИССЫК-КУЛЬ

С.В.Кулагин

Институт биологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан

Незамерзающее озеро Иссык-Куль всегда играло значительную роль для зимующих водоплавающих видов птиц. В данной статье проведен анализ результатов учетов численности трех видов лебедей, зимующих на озере Иссык-Куль за 30 летний период.

**Ключевые слова:** зимовка лебедей на Иссык-Куле, лебедь – кликун, лебедь – шипун.

**Введение.** Озеро Иссык-Куль, как незамерзающий водоем, всегда привлекало на зимовку множество видов водоплавающих птиц, в том числе и лебедей. Однако стоит учитывать, что это глубоководный водоем, и только прибрежная мелководная зона является наиболее благоприятной для зимующих водоплавающих птиц. Так, мелководная зона с глубинами от 0 до 10 метров занимает узкий прибрежный пояс общей площадью 438,6 кв. км, что составляет около 7% от общей акватории озера [3]. Именно эта часть акватории, довольно богатая водной растительностью, в первую очередь харовыми водорослями (*Chara aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. intermedia*, *Ch. tomentosa*, *Ch. connivens*) а также рдестами (*Potamogeton obtusifolius*, *P. pectinalis*, *P. filiformis*) активно используется водоплавающими птицами в зимний период.

На озере Иссык-Куль на зимовке отмечены три вида лебедей – это лебедь-шипун (*Cygnus olor*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*) и малый или тундровый лебедь (*Cygnus bewickii*). Именно первые два вида являются наиболее массовыми на зимовке, тогда как тундровый лебедь зимует не регулярно и единично.

**Материалы и методика.** Первые учеты водоплавающих птиц на Иссык-Куле провел Ф.Ф. Пятков в 1944-1946гг. Однако систематические учетные работы на Иссык-Куле начались только с созданием Иссык-Кульского заповедника (1948 г.) и организацией в его структуре научного отдела (1964 г.), руководителями учетных работ в заповеднике были В.И. Кулиш (1967-1969 гг.), Ардамин И.И. (1970-1975гг.), с 1956 по 1990 годы учеты проводились сотрудником лаборатории зоологии позвоночных животных Института биологии Академии наук Киргизской республики Кыдыралиевым А.К. С 1976 по 1989 гг. учетные работы в Иссык-Кульском заповеднике проводил Кулагин В.М.

Начиная с 1998 года общественное объединение «НАБУ» совместно с Иссык-Кульским заповедником стало регулярно проводить ежегодные зимние учеты птиц на озере Иссык-Куль. В учетах принимали участие сотрудники Иссык-Кульского заповедника, НАН КР, а с созданием Биосферной территории «Иссык-Куль» (2001) их сотрудники также подключились к учетам. Большой интерес к зимовкам птиц на Иссык-Куле стали проявлять иностранные орнитологи, так с 1998 по 2005 гг. проводились совместные учеты с немецкими орнитологами Томасом Хайнеке, Ули Копфманом и Акселем Браунлихом.

Начиная с 2000 года стала использоваться несколько иная методика учетов, так на побережье озера: были определены точки, с которых ежегодно проводились наблюдения птиц, это позволило проводить более точный мониторинг численности зимующих

водоплавающих птиц, тогда же был проведен тренинг в г. Балыкчи, в котором приняли участие сотрудники Иссык-Кульского госзаповедника, Биолого-почвенного института НАН КР и иностранные специалисты, где данная методика была предложена к рассмотрению и получила полное одобрение всеми участниками.

В настоящее время, сочетая автомобильные маршруты, используя водный транспорт и пешие экскурсии нам удалось полностью охватить все побережье и прибрежную акваторию озера Иссык-Куль. Для определения видового и количественного состава зимующих птиц используются бинокли и мощные оптические приборы (60 – кратные подзорные трубы), а полученные данные «привязываются» к координатам полученным от GPS.

Зимние учеты на Иссык-Куле проводились регулярно в середине января, сроки координировались согласно Всесоюзной а затем Международной переписи водоплавающих и околоводных птиц на местах зимовок (IWC).

В данной статье мы использовали собственные данные учетов с 1991 по 2021гг., таким образом, был охвачен 30 летний период.

**Результаты исследования**

При анализе материала по зимовкам лебедей на Иссык-Куле выяснилось, что наиболее ранние учетные данные (1944-1946гг) [11] приводятся без разделения лебедей по видам. Только с 1959 года приводятся данные уже отдельно по шипуну и кликуну [8,9]. Однако, в последующие годы (1968-1974) виды лебедей вновь объединяют и указывают только общую численность зимующих лебедей [1].

**Лебедь-шипун** (*Cygnus olor*) – для Средней Азии массовый зимующий вид и в меньшей степени, гнездящийся. На гнездовании наиболее обычен в северной и северо-восточной части Каспия, а также в небольшом количестве в бассейнах Аральского моря и Балхаш-Алакольской системе озер [2]. По материалам 3-го Всесоюзного учета лебедя-шипунa, общая численность вида в пределах территории бывшего СССР в 1987 году составляла 22 тыс. гнездящихся пар и 240 тыс. не размножающихся особей, а после сезона размножения – не менее 350 тыс. [6]. На внутренних водоемах Средней Азии численность шипунов во много раз ниже, чем на Каспии. Например, на зимовке на оз. Иссык-Куль в начале века зимовало до 650 лебедей-шипунa, затем численность их снизилась до 200-400 особей [10].

Лебедь-шипун прилетает на зимовку на оз. Иссык-Куль в середине октября, однако основная масса – в конце этого месяца и в начале ноября. Весенний отлет к местам гнездования отмечается со второй половины

марта и заканчивается к середине апреля. На лето некоторая часть лебедей задерживается – это в основном неполовозрелые особи и ослабленные птицы. Так, нами регулярно фиксировались лебеди-шипуну на участках Иссык-Кульского заповедника «Тору-Айгыр» и «Ак-Олен» – иногда до 30 птиц. В восточной части озера Иссык-Куль в Тюпском заливе также в летний период регулярно встречались лебеди-шипуну – от 20 до 50 особей. Также известны факты гнездования лебедей-шипуну на Иссык-Куле. В 1996-1997 гг. два года подряд на небольшом озере «Ак-Олен» недалеко от г. Балыкчи гнездилась пара лебедей-шипуну.

Основными местами концентрации лебедей-шипуну в зимний период являются мелководья западного и восточного побережья озера Иссык-Куль, где ежегодно нами фиксировалось от 300 до 1700 особей (рис.1).

В мягкие по климатическим условиям зимы на Иссык-Куле остается на зимовку большее количество лебедей, это хорошо видно на графике (рис. 1). В суровые зимы при неблагоприятных условиях (обмерзание мелководий, длительные шторма и плохие кормовые условия) возможна гибель лебедей, в основном это молодые особи. Ежегодно при проведении весеннего учета водоплавающих птиц, проводимого нами в апреле, мы фиксируем от 5 до 12 погибших лебедей.

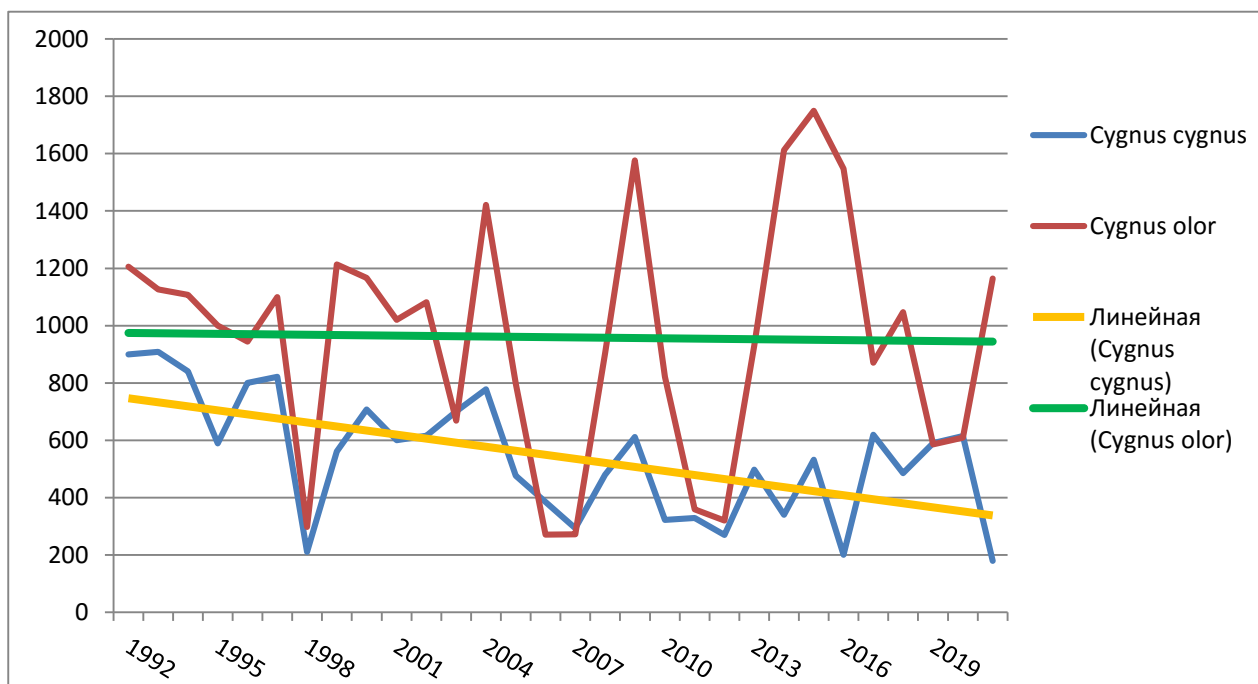


Рис. 1. Численность лебедей на оз. Иссык-Куль в период зимовки

**Лебедь-кликун** (*Cygnus cygnus*) – более малочисленный вид, основными местами гнездования является северная граница в Азии, Западная и Восточная Сибирь. В Кыргызстане ранее гнезвился на высокогорном озере Сон-Куль [9, 10]. В последние годы одна пара регулярно гнездится на озере Чатыр-Куль. Зимует значительная часть популяции этого вида на Каспийском море, в меньшем числе на озере Иссык-Куль и на внутренних водоемах юго-востока Туркмении, в бассейне Амударьи [2]. По численности это вид повсеместно значительно уступает лебедю-шипуну. В 50-е гг. отмечено повсеместное снижение численности лебедей-кликуну и исчезновение их на гнездовье во многих местах. Так, если в 1960-1968 гг. на Северном Каспии зимовало до 4 тысяч кликунов [5], то в конце 80-х годов в отдельные годы зимовало только до 900 птиц [4]. Аналогично складывалась ситуация и на внутренних водоемах Средней Азии в том числе на озере Иссык-Куль [10]. По нашим наблюдениям, численность зимующих лебедей-кликуну на Иссык-Куле в настоящее время колеблется от 200 до 900 особей. (рис.1). Однако, нами было отмечено, что численность лебедя-кликуну на зимовке в западной части оз.

Иссык-Куль значительно выше, чем в восточной, тогда как ранее [8, 1] отмечали обратную ситуацию.

На лето лебедь-кликун на Иссык-Куле практически не остается, нами отмечены всего два случая. Так, в Тюпском заливе встречена пара лебедей - кликунов 17 июля 2016 года и 16 июня 2017 года 5 особей.

Основу питания лебедей на озере Иссык-Куль составляют харовые водоросли (*Chara aspera*, *Ch. constricta*, *Ch. intermedia*, *Ch. tomentosa*, *Ch. connivens*) о также рдесты (*Potamogeton obtusifolius*, *P. pectinatus*, *P. filiformis*). Охотнее всего лебеди поедают корневища и клубеньки тонколистного рдеста. Добывая их со дна, они часто выкапывают ямки до полуметра. Погружая в воду голову, они клювом отрывают кусочки корневищ, при этом они своими лапами активно помогают откапывать их из ила.

**Малый или тундровый лебедь** (*Cygnus bewickii*) – редкий вид, встречается на зимовке на озере Иссык-Куль не регулярно и в малом количестве. Известно всего несколько случаев зимовки данного вида. Так, впервые этот вид был встречен во время зимних учетов 1985 г. – одна птица в районе с. Урюкты. Во время зимних учетов 2002 г. – одна птица в районе с.

Орто-Урюкты. Зимой 2004 года в районе Покровского залива встречена одна птица. Два малых лебедя встречены в Балыкчинском заливе зимой 2019 года.

#### Заключение

Озеро Иссык-Куль – важное место для зимовки водоплавающих птиц в регионе. Его роль особенно возрастает в суровые зимы, когда замерзают более мелкие водоемы региона, а незамерзающий Иссык-Куль является своего рода убежищем, где птицы переживают неблагоприятный для них период. Однако, в связи с глубоководностью озера, водоплавающие птицы концентрируются в основном в прибрежной полосе. Такими являются мелководья западной зоны, где зимует до 50-70% всех зимующих водоплавающих птиц, в восточной части до 30%, тогда как на северную и южную приходится около 15%. Регулярно зимующие на Иссык-Куле лебеди (кликун и шипун) также концентрируются в основном в западной и восточной части озера. По нашим данным, общая численность зимующих лебедей на оз. Иссык-Куль колеблется в пределах от 800 до 2000 особей, из них более 60% приходится на лебедя-шипуну и около 30-40% составляет численность лебедя-кликуну. Размещение этих двух видов также не равномерно: так, численность лебедя-кликуну в настоящее время в западной части выше, чем в восточной, а лебедя-шипуну сейчас больше в восточной части, тогда как ранее [10] все было наоборот.

Анализируя данные прошлых лет и материал, собранный нами по численности лебедей на зимовке на оз. Иссык-Куль, важно отметить общую тенденцию снижения численности лебедя-кликуну на зимовке. Сравнивая данные с 1991 по 2021 гг. по средним данным линейной диаграммы видно, что за эти годы численность зимующих лебедей-кликуну, сократилась практически вдвое, тогда как численность лебедя-шипуну практически стабильна.

Учитывая значимость зимовки водоплавающих птиц на озере Иссык-Куль, оно было включено в 1976 году в список Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение. В 2002 году Правительством Кыргызстана был ратифицирован договор Рамсарской Конвенции, в котором учитывалось глобальное значение природных комплексов Иссык-Кульской котловины и международное значение озера Иссык-Куль, как места зимовки водоплавающих птиц. Сотрудники Биосферной территории «Иссык-Көл», совместно с егерской службой Иссык-Кульского заповедника должны на регулярной основе продолжать проведение мониторинговых, учетных работ по зимующим водоплавающим видам птиц. Общая тенденция снижения численности

лебедя-кликуну вызывает озабоченность, так как этот вид более уязвим, чем лебедь-шипун, он находится в Красной книге Кыргызской республики и всемерно охраняется государством. Необходимо обратить особое внимание на изучение биологии этого вида и разработать дополнительные меры по охране лебедя-кликуну на Иссык-Куле.

#### Литература

1. Ардамин И.И. Зимовка водоплавающих птиц на Иссык-Куле. // Труды Иссык-Кульского заповедника, Фрунзе, 1976. – С.45-62.
2. Гисцов А.П. Лебедь-шипун, лебедь-кликун // Птицы Средней Азии. Алматы, 2007, т.1. – С. 159-169.
3. Кодяев Г.В. Морфометрическая характеристика Иссык-Куля. Изв. ВГО, 1973, т.105, вып. 4.
4. Кривенко В.Г. Современная численность водоплавающих птиц Среднего региона СССР // Современное состояние ресурсов водоплавающих птиц. М., 1984. – С. 8-11.
5. Кривоносов Г.А. Десять лет авиаучетов водоплавающих птиц в авандельте Волги и на Северном Каспии // Ресурсы водоплавающих птиц СССР, их воспроизводство и использование. М., 1972, вып.2. – С. 97-98.
6. Кривоносов Г.А. Третий всесоюзный учет численности лебедя-шипуну // Экология и охрана лебедей в СССР. Ч.1. Мелитополь, 1990. – С. 6-11.
7. Кулагин С.В. Гнездящиеся птицы Иссык-Кульского заповедника // Сборник материалов Иссык-Кульского симпозиума. Бишкек, 2003. – С. 84-85.
8. Кыдыралиев А.К. Водоплавающие и околоводные птицы Иссык-Кульского заповедника // Труды Иссык-Кульского заповедника, Фрунзе, 1976. – С. 24-44.
9. Кыдыралиев А.К. Птицы водоемов Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе, 1973. – 217 с.
10. Кыдыралиев А.К. Птицы озер и горных рек Киргизии. Фрунзе, 1990. – 237 с.
11. Пятков Ф.Ф. Зимовки водоплавающих птиц на озере Иссык-Куль. Фрунзе, 1957.
12. Торопова В.И., Еремченко В.К., Остащенко А.Н., Кулагин С.В. Сроки и методы проведения зимних учетов водных и околоводных птиц на озере Иссык-Куль // Материалы Иссык-Кульского симпозиума. Бишкек, 2004. – С. 43-45.



УДК 574.9 (575.2)

## БИОГЕННАЯ МИГРАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ Г. КАРАКОЛ

*Т.К Арбаев, Б.К Калдыбаев*

*Иссык-Кульский государственный университет МОН КР, г. Каракол*

В статье представлены результаты исследования элементного состава почв г. Каракол. Установлено, что содержание олова и других микроэлементов в почвах г. Каракол варьирует в пределах естественных уровней и не превышает ПДК. Олово преимущественно накапливается в верхнем горизонте почв (0-25 см), с глубиной его концентрация уменьшается. На локальных участках пересечений улиц с интенсивным движением автотранспорта наблюдается увеличение концентрации свинца относительно фонового уровня. Рассчитаны коэффициенты биологического поглощения. Активно растениями из почвы усваиваются цинк, молибден, кобальт, медь, слабо поглощаются олово, свинец и никель, что свидетельствует о дифференциации вовлечения микроэлементов в процесс биологической миграции. Установлено незначительное накопление свинца в хвое и листьях деревьев на участках с интенсивным движением автотранспорта.

**Ключевые слова:** содержание, олово, микроэлементы почва, растения

В современной литературе имеется большое количество работ, посвященных тематике распространения тяжелых металлов в окружающей среде, путей их рассеяния, миграции, накопления и биологического действия на живые организмы [1,2,3]. Среди ряда микроэлементов, особое внимание заслуживает олово: из-за широкой потребности его в различных отраслях промышленности, из года в год увеличиваются объемы его добычи из недр земной коры и рассеяния в окружающей среде. Органометаллические формы олова и их способность к биоаккумуляции привлекают в настоящее время большое внимание из-за их возрастающего распространения в окружающей среде и опасности для биоты [7,8]. Исходя из вышеизложенного, целью данной работы явилось изучение содержания олова и других микроэлементов в почвенно-растительном покрове г. Каракол.

### Материал и методы

Отбор проб почвы выполнялся согласно требованиям ГОСТ 17.4.4.02-84 [5]. Пробы растений были отобраны на тех же участках, где был произведен отбор проб почв. Отбор проб илисто-глинистых отложений реки Каракол был произведен согласно ГОСТ Р 51592-2000 [6]. Определение микроэлементов в пробах почвы и растений было проведено методом спектрального анализа в центральной лаборатории Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования КР. Статистическая обработка результатов была выполнена с использованием пакета статистических программ Statistica 6. Для

оценки уровня микроэлементов в почве использованы их кларковые значения, рассчитаны коэффициенты биологического поглощения (КБП) для растений [2].

### Результаты и их обсуждение

Данные о распространении олова в породах земной коры показывают, что его концентрации повышены в глинистых отложениях (6-10 мг/кг) и понижены в ультраосновных и известковых породах (0,35-0,50 мг/кг). Олово образует всего лишь несколько самостоятельных минералов, из которых наиболее важный рудный минерал – касситерит, очень устойчивый при выветривании. Хотя Sn поступает в почвы главным образом из материнских пород, поверхностные горизонты почв содержат почти одинаковые количества этого элемента. В стандартных почвенных образцах содержание Sn составляет 4,5 мг/кг. Обычный диапазон концентраций Sn в почве от 1 до 11 мг/кг [3]. Результаты проведенных исследований показали, что, для горно-долинных светло-каштановых, горно-долинных каштановых почв города Каракол содержание олова в поверхностном горизонте (0-20 см) варьирует в пределах 3-4 мг/кг, с глубиной его содержание в почвенном разрезе незначительно уменьшается (табл. 1, 2). Для сравнения, содержание олова в почвах других городов Иссык-Кульской области, варьирует в пределах обычного диапазона концентраций характерных для региона: г. Балыкчи – 2-4 мг/кг, г. Чолпон-Ата – 2-3 мг/кг.

Таблица 1. Содержание олова в почвах г. Каракол (мг/кг)

№ пробы	Место отбора	Sn (мг/кг, M±m)
1	Каракольская ТЭС	3±1
2	ул. Масалиева / ул. Карасаева	3±1
3	Парк «Победы»	3±1
4	ул. Торгоева / ул. Пржевальского	3±1
5	ул. Токтогула / ул. Жусаева	3±1
6	ул. Абдрахманова / ул. Пржевальского (кольцо)	4±1
7	ул. Кутманалиева / ул. Пржевальского	4±1
8	ул. Кыдыр аке / ул. Кучукова	3±1

Таблица 2. Содержание олова в почвенном разрезе (0-100 см) г. Каракол (парк Победы)

Глубина (см)	Sn (мг/кг, M±m)
0-20	3±1
20-40	2±1
40-60	1,5±0,5
60-80	2±1
80-100	1,5±0,5

Информативным показателем присутствия микроэлементов являются аллювиально-илисто-глинистые отложения рек и других водных объектов. Результаты исследований показали, что содержание олова в аллювиальных илисто-глинистых отложениях реки Каракол варьирует в пределах естественного уровня 2-3 мг/кг (табл. 3).

Таблица 3. Содержание олова в аллювиально-илисто-глинистых отложениях реки Каракол

№ пробы	Место отбора	Sn (мг/кг, M±m)
1	р. Каракол, устье р. Кашка-Суу	3±1
2	р. Каракол, в черте г. Каракол	2±1
3	р. Каракол (устье)	3±1

Для определения уровней содержания Sn в растениях были проанализированы укосы травянистых растений, листья тополя серебристого и черного г. Каракол. Результаты исследований показали, что Sn не обнаруживается в укосах травянистых растений, в листьях тополя серебристого и черного его содержание составило 3-4 мг/кг золы, коэффициенты биологиче-

ского поглощения (КБП) не превышают 1, что свидетельствует незначительном накоплении микроэлемента растениями (табл. 4). Следует отметить, что естественных почвенных условиях Sn, по-видимому, малодоступно, вследствие чего измеряемые его количества обнаружены не во всех видах растений.

Таблица 4. Содержание олова в растениях г. Каракол (на золу мг/кг)

№ пробы	Место отбора	Sn (мг/кг, M±m)	КБП
1	Листья тополя серебристого (Каракольская ТЭС)	3±1	1
2	Листья тополя черного (ул. Токтогула / ул. Жусаева)	3±1	1
3	Листья тополя серебристого (ул. Кутманалиева / ул. Пржевальского)	4±1	1
4	Листья тополя черного (ул. Кыдыр аке / ул. Кучукова)	3±1	0,75
5	Листья тополя черного (ул. Торгоева / ул. Пржевальского)	3±1	1

Содержание других микроэлементов в почвах г. Каракол (0-25 см): Mn, Ni, Co, Cu, Fe, Ti, Pb, Zn варьируют в пределах естественных показателей. На локальных участках пересечений улиц с интенсивным

движением автотранспорта установлено повышенное содержание свинца в почве, достоверно превышающее естественный уровень в несколько раз, но не превышающее ориентировочно допустимую концентрацию [4] (рис. 1).

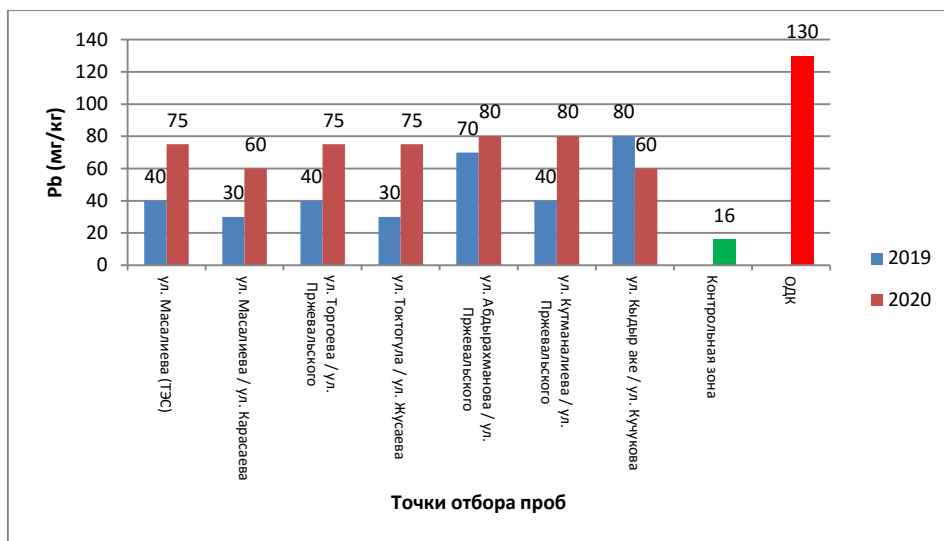


Рис. 1. Содержание свинца в почвах г. Каракол

Коэффициенты биологического поглощения микроэлементов растениями варьируют, что свидетельствует о дифференциации их вовлечения в процесс биологической миграции (рис. 2). Особенно активно растениями поглощаются цинк, молибден, кобальт, медь. Величина их КБП больше 1, важная физиологическая роль данных микроэлементов для растений общеизвестна. Ко второй группе относятся микроэлементы с низкой интенсивностью поглощения, имеющие КБП меньше 1. Некоторые из них присутствуют

в почвообразующей породе в формах, труднодоступных для растений, например свинец, никель. Установлено, что зола хвои и листьев древесных растений больше накапливает микроэлементы, чем укосы травянистых растений. Для хвойных и лиственных деревьев, произрастающих в условиях интенсивного движения автотранспорта, установлено незначительное накопление в хвое и листьях свинца (КБП 1-1,5).

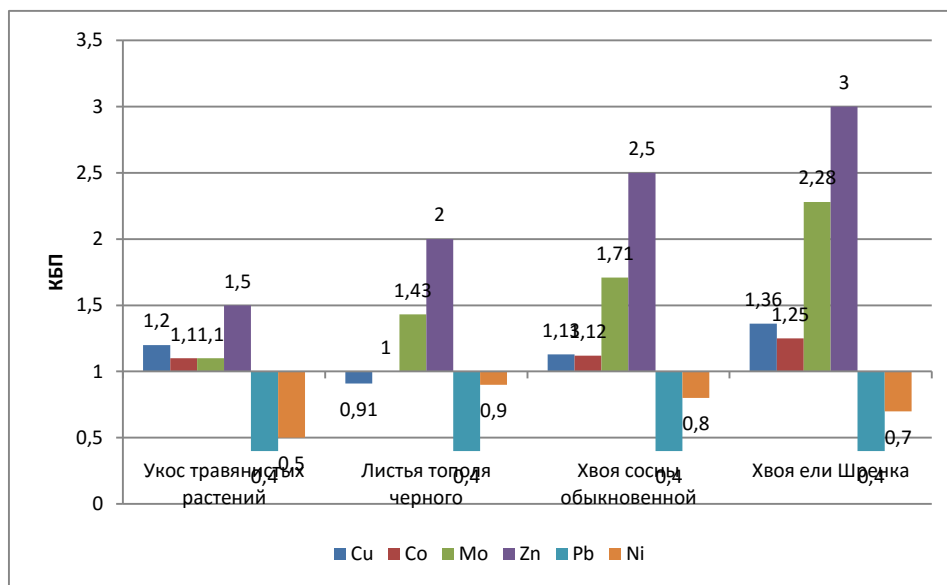


Рис.2. КБП растений (Cu, Co, Mo, Zn, Pb, Ni)

Таким образом, результаты исследований показали, что содержание олова и других микроэлементов в почвенно-растительном покрове г. Каракол варьирует в пределах естественных показателей. Зола хвои и листьев древесных растений больше накапливает микроэлементы, чем укосы травянистых растений. Для деревьев, произрастающих в условиях интенсивного движения автотранспорта, установлено незначительное накопление в хвое и листьях свинца.

**Литература**

1. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Алексенко В. А., Панаин М.С., Дженбаев Б.М. Геохимическая экология: понятия и законы. Бишкек: Илим, 2013. – 310 с.
3. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 219 с.
4. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации и ориентировочно до-

## ЭКОЛОГИЯ

- пустимые количества химических веществ в почве». (Утверждены Постановлением Правительства КР от 11 апреля 2016 года № 201).
5. 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.
  6. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. М.: Госстандарт России. 2001. – 36 с.
  7. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2012. – 404 с.
  8. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. – 439 с.



## БИОФИЗИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Г.А. Элеманова<sup>1</sup>, Э.С. Джаманбаев<sup>2</sup>, Б.М. Дженбаев<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова, Бишкек, Кыргызстан

На основе многолетних метеорологических данных Агентства по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики построены графики, позволяющие проводить калибровку исторической базы данных и составлять долгосрочные метеорологические прогнозы климатических изменений.

**Ключевые слова:** графики метеорологических данных, калибровка исторической базы, климатические изменения, долгосрочный прогноз, температура воздуха, относительная влажность, количество осадков.

Изменение климата является одним из основных современных вызовов. Непредсказуемость погодных условий ставит под угрозу производство сельскохозяйственной продукции. Для принятия решительных действий и последующей адаптации сельского хозяйства и экологии окружающей среды к изменению климата, биофизическая оценка воздействия метеорологических данных на долгосрочный прогноз климатических изменений представляет определенную ценность. Важными метеорологическими показателями для прогноза климатических изменений являются температура воздуха, относительная влажность и количество осадков.

### Материал и методика

По данным метеорологических наблюдений Агентства по гидрометеорологии при Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики (Кыргызгидромет) составлена (в Excel) историческая база метеорологических данных за 1981-2013 годы по метеорологической станции «Бишкек». В зоне охвата метеорологической станции «Бишкек» расположе-

ны демонстрационные участки для орошаемой и богарной экосистемы в Чуйской долине [1]. Показателями для исторической базы данных служили средние значения температуры, осадков, относительной влажности воздуха [2]. Обобщенные данные метеорологической станции приведены на графиках 1 и 3. С использованием исторической базы метеоданных на основе модели графика климатических изменений определен метеорологический прогноз в зоне действия метеостанции «Бишкек» на 2020-2030 гг.

### Результаты

Построены графики метеорологических данных, которые представляют определенную ценность для калибровки исторической базы данных и составления долгосрочного метеорологического прогноза климатических изменений.

В период с 1981 по 2013 гг. максимальная температура воздуха составляла 25 °С в июле месяце. Минимальная температура воздуха на уровне -2,6 °С отмечалась в январе (рис.1).

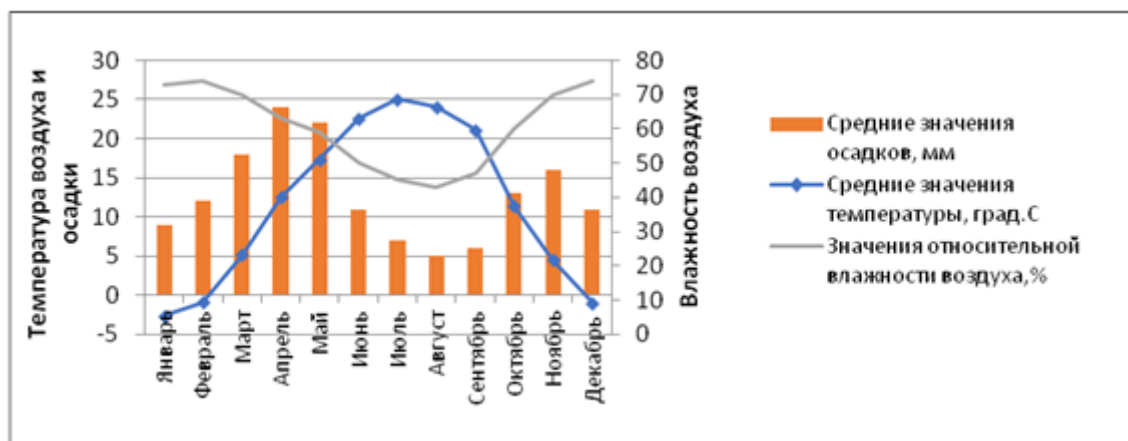


Рис.1. Средние значения метеорологических данных за 1981-2013 гг.

Наибольшее количество осадков за наблюдаемый период (24 мм) выпало в апреле. Минимальное количество – 5 мм в августе.

Максимальное значение – 74 % относительной влажности воздуха наблюдалось в декабре и феврале. Минимальное значение этого показателя составляет 43 % в августе.

Прогнозирование температуры воздуха на 10 лет вперед на основе исторических данных показывает следующее.

Максимальная температура + 32 °С прогнозируется в июле месяце, что на 7 градусов больше показателя исторических данных. Минимальная температура прогнозируется в январе на уровне -2,5 °С, что незначительно отличается от исторических данных – на 0,09 градусов холоднее (рис.2).

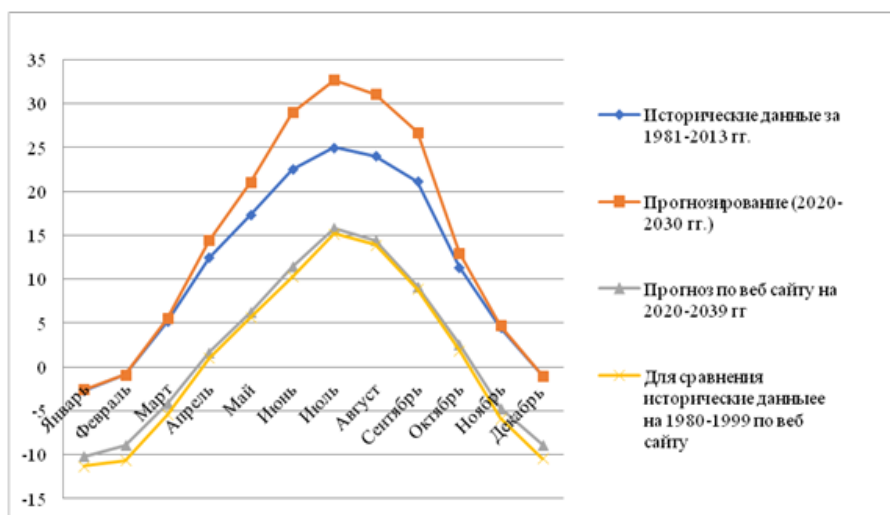


Рис. 2. Среднемесячная температура воздуха, °С за 1981-2013 гг.

Исторические данные температуры воздуха по веб-сайту несколько отличаются от данных метеостанций. Максимальная температура +15 °С в июле месяце, что на 10 градусов ниже показателя метеоданных. Минимальная температура воздуха составляет -11°С в январе. Прогнозирование максимальной и минимальной температуры составляет на 1,8 градусов больше в июле и на 1 градуса ниже в январе соответственно.

**Исторические данные количества осадков.** Наибольшее количество осадков: 24 мм за наблюдаемый период выпало в апреле. Минимальное количество: 5 мм – в августе (рис. 3).

Прогнозирование количества осадков показывает 20 мм в апреле, что на 4 уровня меньше исторических данных. Минимальное количество на уровне 1 мм выпадет в августе, что на 4 мм меньше исторических данных.

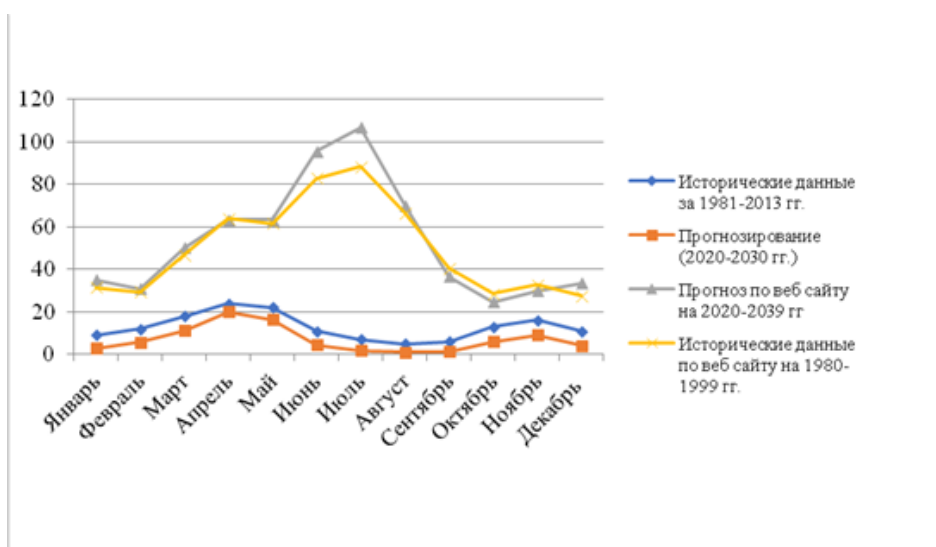


Рис.3. Количество осадков за 1981-2013 гг., мм

По вебсайту наибольшее количество осадков – 88 мм в июле месяце, что на 64 мм больше исторических данных. Минимальное количество осадков – 27 мм в декабре месяце, что на 22 мм больше исторических.

Прогнозирование на 2020-2030 гг.: наибольшее количество осадков 106 мм по вебсайту ожидается в июле. Это на 86 мм больше прогнозируемого исторического. Минимальное количество – 24 мм ожидается в октябре, что на 19 мм больше прогнозируемого исторического показателя.

**Выводы**

По результатам метеопрогноза видно, что среднегодовая температура воздуха в Чуйской области в период 2020-2030 годы повысится на 3,-3,5 градуса, а

осадки уменьшатся на 67-70 мм (таблица). Это, несомненно, отрицательно скажется на росте, развитии и урожайности сельскохозяйственных культур. Необходимо предпринимать действенные меры по адаптации сельского хозяйства к изменению климата и экологии окружающей среды.

Таблица. Метеорологический прогноз в Чуйской долине в зоне охвата метеостанцией «Бишкек»

Среднегодовая температура, °С	11,59
Прогнозирование температуры (2020-2030 гг.), °С	14,48
Среднегодовая температура по веб сайту, °С	2,053333
Количество осадков фактического, мм	154
Прогнозирование осадков, мм	84
Количество осадков по веб сайту, мм	640,05

**Литература**

1. Розанов А.Н. Почвы Чуйской впадины // АН Кирг. ССР. Фрунзе, 1959.
2. Годовые отчеты метеорологических данных Кыргызгидромета по температуре воздуха, ко-

личеству осадков, относительной влажности за 1981-2013 годы.

**Благодарность**

Выражаем огромную благодарность руководству Регионального представительства Международного центра по сельскохозяйственным исследованиям в засушливых регионах (ИКАРДА), которые осуществляли программу «Управление знаниями в рамках второй фазы ИСЦАУЗР» в 2014-2015 годы в Министерстве сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации Кыргызской Республики. Благодаря финансированию вышеуказанной программы в г. Ташкенте с 16 по 21 июня 2014 года проведена тренинг-консультация на тему: "Детализация (регионализация) моделей изменения климата и оценка воздействия изменения климата на сельскохозяйственное производство». Второй тренинг с участием специалистов Кыргызгидромета и сотрудников министерства прошел 12-13 февраля 2015 года в г. Бишкек, материалы которого были использованы в настоящей статье.

## ОЦЕНКА РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ И СОСТОЯНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ

**А.К. Тыныбеков**

*Институт биотехнологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

Анализируются дозы облучения, получаемые биотой озера Иссык-Куль. На протяжении всей эволюции живого вещества оно подвергалось воздействию облучения от естественных радионуклидов, рассеянных в земной коре, воде и атмосфере. Предполагается, что все радионуклиды, поступающие в окружающую среду, могут быть источниками радиационного риска. Предметом настоящей статьи является анализ современной радиоэкологической ситуации в биосфере и возможностей ее оптимизации, основанный на методологии оценки экологического риска

**Ключевые слова:** фитопланктон, естественные радионуклиды, биосфера, окружающая среда,

Озеро Иссык-Куль расположено в северо-восточной части республики, между хребтами Северного Тянь-Шаня: Кунгей-Ала-Тоо и Терской-Ала-Тоо, на высоте 1609 м над уровнем моря. Озеро бессточное, в него впадает около 80 сравнительно небольших рек. Из них крупнейшими являются Тюп и Джергалан, впадающие с востока. Вода солоноватая (минерализация воды – 5,90 ‰) и поэтому зимой она не замерзает. Объем воды равен 1738 км<sup>3</sup>, площадь зеркала воды. – 6236 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 278 м, наибольшая глубина 702 м. Протяженность Иссык-Куля с запада на восток – 182 км, а с юга на север – 58 км. Климат – умеренно морской. Иссык-Куль оказывает смягчающее влияние по акватории озера. Средняя температура января: . –2° –6°, средняя температура июля: +17° +21°. В западных горах, окаймляющих озеро, выпадает всего 115 мм осадков, на восточном берегу – около 600 мм. Однако в последние годы количество осадков увеличилось.



Рис. 1. Спутниковый снимок озера Иссык-Куль. STS047-077-082 (сентябрь, 1992), STS091-715-005 (июнь, 1998), (<http://earth.jsc.nasa.gov/geon.html>)

Известно, что океаны, моря и другие водоемы являются основным резервуаром, куда поступают радионуклиды (выпадения из атмосферы, жидкие и твердые стоки с суши), а гидробионты (в том числе и рыбы) обладают очень высокой радиочувствительностью. В целом аккумуляция радиоактивных веществ живым организмом в воде значительно больше, чем на суше [2-8]. Способность радионуклидов растворяться в природных водах имеет большое значение в миграции этого элемента из горных пород в почвы и живые организмы. Однако количественное содержание растворенных в природных водах радионуклидов определяется химическим составом природных вод, взаимо-

действием их с породами, а также климатическими факторами. Согласно исследованиям проф. В.В. Ковальского (1968), воды рек районов Иссык-Кульской котловины в значительно большей степени обогащены ураном [2-7]. Очевидно, повышенное содержание урана в водах следует связывать не только с климатическими условиями районов, но и с геологическим строением речных долин, а также особенностями химического состава речных вод, способных хорошо извлекать уран из горных пород. Так, например, если в северных реках России (Северная Двина, Лена, Нева, Кама) содержание урана колеблется в пределах  $(2-13) \times 10^{-7}$  г/л, в то время как в реках, впадающих в озеро Иссык-Куль, его концентрация повышается до  $(58-71) \times 10^{-7}$  г/л. По химическому составу вода озера Иссык-Куль относится к сульфатно-хлоридному классу, группы магния и обладает щелочной реакцией (рН 8,30-9,00). Общая минерализация воды по акватории достигает 6193,9 мг/л и только вблизи устья рек и в заливах содержание солей уменьшается и составляет 797,0-5243,1 мг/л. Кислородный режим озера удовлетворительный, высокое содержание кислорода отмечается по всей толще воды от поверхности до дна. Прозрачность воды достигает 13-16 м по акватории и 0,5-8 м в прибрежной зоне и местах впадения рек. Уровень загрязнения воды озера невысокий. Содержание биогенных элементов незначительно: азот аммонийный 0,00-0,16 мг/л (0,00-0,41 ПДК), азот нитратный 0,09-0,040 мг/л (0,01-0,04 ПДК). В 2002 г. концентрация нефтепродуктов отмечалась в пределах 0,00-0,02 мг/л (0,00,4 ПДК), соединений Zn 0,000-0,016 мг/л (0,0-1,6 ПДК). В прибрежной зоне г. Балыкчы и в районе впадения р.Тон в июле зафиксировано содержание фенолов 0,002 мг/л (2 ПДК). В Джергаланском и Покровском заливах, прибрежной зоне пгт. Каджи-Сай в октябре обнаружено содержание соединений Си до 0,002 мг/л (2 ПДК). На отдельных участках особых изменений температуры воды не обнаружено, но наблюдается различие по западной и восточной части озера до 1 – 1,5°С градусов. Кислотность воды по участкам почти не меняется, она колеблется от 8,67 до 8,93 и является слабощелочной. По другим физико-химическим параметрам воды озера (рН/mV, DRPmV, mS/cm, mg/L DO, g/L DO, ppt, ot) особых закономерностей не обнаружено [8]. Результаты определения изотопного состава радионуклидов в воде озера Иссык-Куль представлены в табл. 10. Как видно из данных, удельная активность стронция-90 варьировала в пределах 0,015 – 0,036 Бк/л (ПДУ 5 Бк/л), цезия – 137 0,043-0,065 Бк/л, (ПДУ 11 Бк/л), что



намного ниже установленных норм радиационной безопасности для воды (IAEA, 2009).

Таблица 1. Удельная активность радионуклидов в воде озера

Sr-90 (Бк/л)			Cs-137 (Бк/л)		
Предел колебаний	Среднее	ПДУ для воды	Предел колебаний	Среднее	ПДУ для воды
0,015-0,036	0,021	5,0	0,043-0,065	0,055	11,0

Накопление радиоактивных веществ органами и тканями рыб, а также распределение и выделение их зависит от целого ряда условий, основными из которых являются: химическая природа радиоизотопов и периоды их полураспада, концентрация радиоизотопов в воде и времени пребывания в ней рыб, вид, возраст, физиологическое состояние рыбы и экологические условия. Чем выше степень радиоактивности воды, тем больше степень загрязнённости рыб.

Различные радиоизотопы, попадая в организм рыб, распределяются по органам и тканям неравномерно. Концентрация в тканях определяется в первую очередь их химическими свойствами. Встречаясь с различными химическими соединениями, входящими в состав тканей рыб или являющимися продуктами обмена веществ, радиоизотопы вступают с ними в обменные реакции. Таким образом, экологические условия и физиологическое состояние рыб играют значительную роль в загрязнении их радиоактивными веществами [8].

Для рыбной продукции установлены санитарно-гигиенические допустимые уровни (ДУ), которые составляют по цезию: 137-150 Бк/кг, по стронцию-90-35 Бк/кг (ОСПОРБ-99). Более строгие допустимые уровни загрязнения рыбы стронцием обусловлены способностью этого радионуклида накапливаться в костях, что существенно замедляет выведение стронция-90 из организма человека (животных).

**Стронций** – радиостронций очень близок в химическом отношении к кальцию и, попадая в животный организм, откладывается в кальцийсодержащих тканях, главным образом в костях. Повышение содержания нерадиоактивного кальция в окружающей воде ведёт к снижению аккумуляции радиостронция рыбами. Ход направленности обменных реакций в организме рыб определяются соотношением между процессами накопления и выведения радиоизотопов организмом.

**Цезий-137.** Изучение накопления цезия-137 водными организмами в природных условиях связано с количественной оценкой и прогнозированием перехода искусственных радионуклидов из внешней среды в живые организмы. В настоящее время наиболее интересны исследования в естественных условиях, так как они позволяют получить реальные количественные показатели миграционного переноса радионуклидов в те или иные элементы экосистемы.

**Виды рыб, выбранные для радиационного анализа:**

1. Окуневые. Судак (*Lucioperca lucioperca* L., 1758) – хищник, широко распространен (промысловые).

2. Лососевые – Иссык-Кульская форель (*Salmonidae: Salmo ischchan Issykogegarkuni* Lushin., 1932) – бентосные рыбы и хищник (промысловые).

3. Иссык-Кульский чебачок (*Leuciscus bergi* Kaschkarov, 1925) – аборигенный и редкий вид.

Анализы радионуклидов в костной и мышечной тканях рыб проводили после 30 дней упаковки в специальных сосудах. Результаты анализа показаны в табл.1. и на рис.2. Определили всего три основных изотопа гамма-излучения: 226 Ra, 228 Th и 212 Pb. Из таблицы видно, в костной ткани уровень 226 Ra: чебачок – *Leuciscus bergi* Kaschkarov, 1925 и Иссык-Кульская форель – *Salmo ischchan Issykogegarkuni* Lushin., 1932 по сравнению с мышечными тканями больше в 2-3 раза. Торий-228, наоборот, немного повышен в мышечных тканях (0,07 Bg/kg на сырой вес) по сравнению с костными: 0,13 Bg/kg на сырой вес, по другим изотопам и видам особых различий не обнаружено. Нужно отметить, что все полученные результаты находятся в пределах фона и ниже принятой нормы.

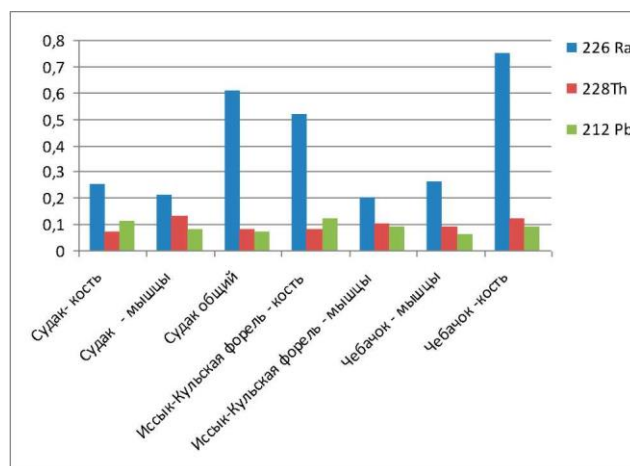


Рис.2. Концентрации радиоизотопов в тканях рыб

Уровень концентрации общего урана в тканях рыб (костной и мышечной) внутри вида особо не отличается, за исключением представителей акклиматизированного вида - форели. Из таблицы 13 видно, что у аборигенного вида – чебачка (*Leuciscus bergi*) в костной и мышечной тканях концентрации общего урана на одном уровне, у акклиматизированного вида – (Иссык-Кульской форели *Salmo ischchan Issykogegarkuni* в мышечной ткани уровень общего урана повышен до 10 раз ( $5,9 \times 10^{-6}$ ), по сравнению с костной тканью ( $1,0 \times 10^{-5}$ ), видимо этот вид является чужеродным для данной провинции.

Таблица 2. Распределение общего урана по тканям рыб (в % на сухой вес)

1	Судак - <i>Lucioperca Lucioperca</i> . (более 2-летнего возраста) - кость - мышцы	$1,1 \times 10^{-5}$ $2,6 \times 10^{-6}$
2	Иссык-Кульская форель <i>Salmo ischchan Issykogegarkuni</i> - кость - мышцы	$1,0 \times 10^{-5}$ $9,5 \times 10^{-7}$
3	Чебачок - <i>Leuciscus bergi</i>	
	- кость - мышцы	$6,1 \times 10^{-5}$ $5,9 \times 10^{-6}$

Исследования показали, что загрязнение радионуклидами носит в основном природный характер. При морфологическом и физиологическом исследовании отдельных видов рыб оз. Иссык-Куль не обнаружено каких-либо изменений. По предварительным радиационным параметрам, мясо исследованных видов рыб озера Иссык-Куль и реки котловины на уровне фона и ниже принятых санитарно-гигиенических нормативах республики и ВОЗ.

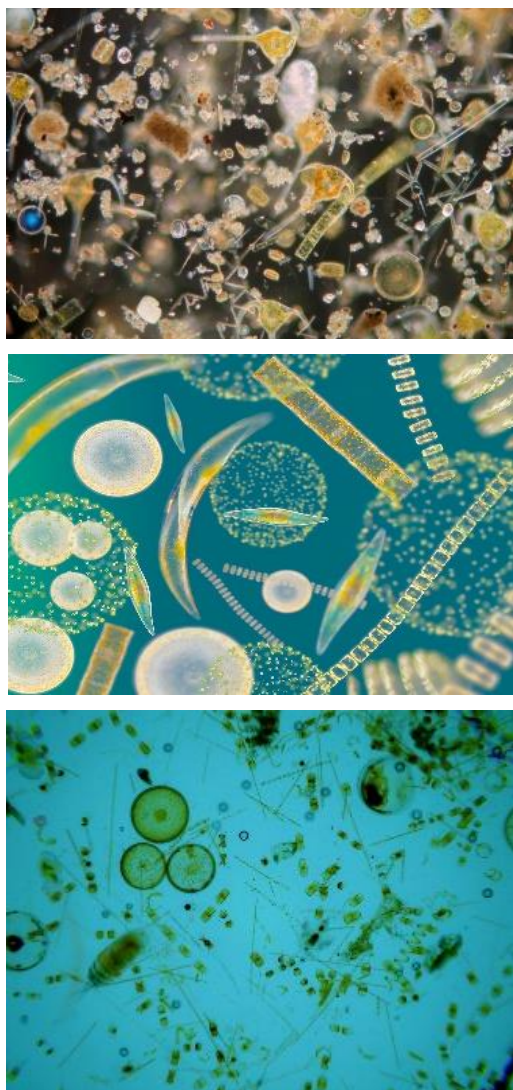


Рис.3. Виды фитопланктона

Экология – наука о процессах взаимодействия в биосфере, являющейся средой обитания живых организмов и располагающейся в зоне активного взаимодействия всех геосфер Земли: атмосферы, гидросферы

и верхней части литосферы. Биосфера включает в себя живое вещество (живые организмы), абиогенный компонент среды обитания (породы, воды, атмосферные газы) и биогенный компонент среды обитания (почвы, илы, биогенные газы). Физико-химические процессы, протекающие здесь при участии солнечной энергии, обеспечивают энергетику живых организмов. Существует как прямая, так и обратная связь между организмами и окружающей их средой. Закон В.И. Вернадского гласит, что миграция химических элементов в биосфере или осуществляется при непосредственном участии живых организмов (биогенная миграция), или протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом, как населяющим данную систему в настоящее время, так и действовавшим в биосфере в течение геологической истории (см.: Перельман, 1979).

Экосистема – функциональная единица биосферы. Она представляет собой совокупность живых организмов (животных, растений, микроорганизмов), обитающих на территории экосистемы, и окружающей их среды, которые находятся друг с другом в подвижном равновесии. Живые организмы, обитающие в конкретной экосистеме, приспособились к ее условиям (адаптировались). Вся совокупность может находиться в устойчивом состоянии неопределенно долгое время, пока не произойдут изменения среды. Размеры экосистем разнообразны.

Закон лимитирующих факторов определяет условия существования вида. Физические и химические параметры окружающей организм среды, или окружающей среды, носят название абиотических факторов. К ним относятся: температура, влажность, освещенность, состав и строение почв, солевой состав почвенных вод и др. Таким фактором является и радиоактивность среды. Растения – первичное звено взаимодействия живых организмов со средой. Они жестко к ней привязаны и в отличие от животных не способны к быстрой и направленной миграции в случае изменения среды. Поэтому закон лимитирующих факторов особенно четко проявляется в отношении растительных видов. Для каждого вида существует определенный интервал значений того или иного фактора, который особенно благоприятен для выживания. Этот интервал называется оптимумом. Весь набор значений от минимального до максимального значения фактора, за пределами которого происходит гибель организмов данного вида, называется диапазоном устойчивости. Промежутки слева и справа между оптимумом и границами диапазона устойчивости называются стрессовыми зонами (рис.2). Стрессовые



ситуации могут быть вызваны и биотическими факторами: конкуренцией со стороны другого вида, присутствием паразитов и др.

В последние годы нарушаются установившееся термодинамическое равновесие между геосферами. Резкий скачок строительства пансионатов на берегу озера увеличились поступления в биосферу сопутствующих ему веществ (отходов), не свойственных биосфере, приводит к загрязнению окружающей среды. Многие виды оказались в зоне стресса, а в ряде случаев - за пределами диапазона устойчивости. Антропогенная нагрузка радионуклидов на экосистемы пока в целом имеет локальный характер.

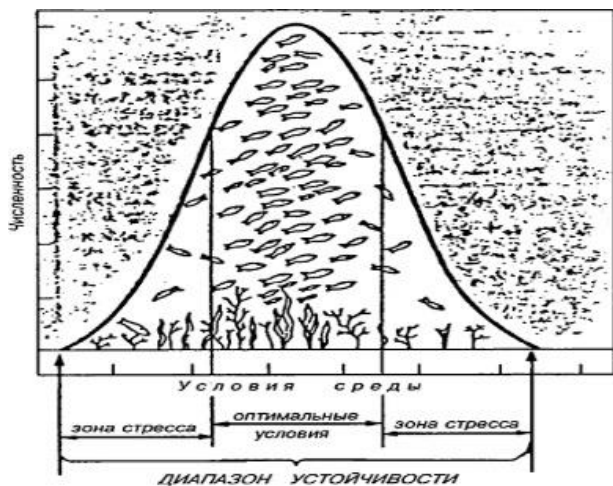


Рис.4. Зависимость численности особей вида от условий среды (закон лимитирующих факторов) (Небел, 1993)

Природный радиационный фон – естественная радиоактивность, свойственная биосфере Земли. Он является необходимым условием существования биосферы, которая возникла и развивалась в условиях этого фона. Источники радиационного фона разделяются на внешние, находящиеся за пределами живых организмов, и внутренние, поступившие в организмы тем или иным путем.

Внешние источники природного радиационного фона имеют как земное, так и космическое происхождение. Космическая составляющая радиационного фона на высоте уровня моря создает поглощенную дозу, в среднем равную 3,15 мкрад/ч (28 мрад/год). Поглощенная доза за счет нейтронов вторичного космического излучения на широте 40° составляет 0,35

мрад/год, а в экваториальной области – 0,2 мрад/год. Внешнее облучение человека естественными радионуклидами вне помещений вызвано присутствием в почве и приземном слое атмосферы  $\gamma$ -излучающих радионуклидов.

Составляющая внешнего радиационного фона, обусловленная естественными радионуклидами, создается практически радионуклидами, входящими в ряды распада урана и тория, а также калием ( $^{40}\text{K}$ ). В среднем принимают, что эта составляющая примерно создается на 40% торием с продуктами распада, на 25% – ураном с продуктами распада и на 35% –  $^{40}\text{K}$  (Алексахин, 1982) [3-7].

На Земле существуют локальные участки, а нередко и крупные территории, где высокий радиационный фон обусловлен природными причинами. Локальные участки могут быть связаны с выходами радиоактивных подземных вод, зонами разломов, ореолами рассеяния радиоактивных и редкоземельных месторождений. Крупные территории с высоким радиационным фоном часто приурочены к прибрежным или аллювиальным россыпям Th – U-содержащих минералов (монацит, циркон, редкоземельные минералы и т.д. [3-7].

Концентрация радионуклидов в природных водах определяется: а) возможностью поступления в раствор из твердой фазы; б) условиями, способствующими удержанию радионуклида в растворенном состоянии; в) отсутствием осаждающих геохимических барьеров. Естественно, поведение радионуклидов будет тесно связано с описанной выше гидрохимической зональностью. Содержание и формы нахождения радионуклидов в дренируемых породах особенно сильно влияют на состав грунтовых, подземных и озерных вод. В речных водах это влияние наиболее заметно для мелких водотоков. В крупных реках происходит существенное усреднение составов.

Для химических элементов урана, тория и калия определяющее значение в природных водах имеют их химические свойства. Все продукты распада радиоактивных рядов находятся в природе в ультрамалых концентрациях.

Изотопы урана наиболее подвижны и наиболее устойчивы в растворе в окислительной обстановке земной поверхности по сравнению с другими природными радионуклидами. Из всех трех природных изотопов урана в раствор из твердой фазы с наибольшей вероятностью поступает  $^{234}\text{U}$ , который является атомом отдачи. Поэтому в природных водах активность дочернего  $^{234}\text{U}$  выше, чем активность материнского  $^{238}\text{U}$ , и их отношение  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  всегда больше единицы (равновесного значения). Исключение составляют воды, полностью растворяющие урановые минералы, в которых  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} \approx 1$ .

Концентрация урана в воде при одном и том же содержании в водовмещающих породах зависит от ее состава, минерализации и окислительно-восстановительной обстановки. Поэтому распределение урана в поверхностных и грунтовых водах в целом является функцией природно-климатической зональности.

Трещинно-грунтовые воды гранитных массивов обычно бывают обогащены ураном в результате выщелачивания подвижных форм рассеянного урана.

Осаждение урана происходит на восстановительных барьерах в условиях слабой аэрации. Донные осадки, обогащенные гниющими растительными остатками и Fe (II), всегда заметно обогащены ураном по сравнению с глинистыми осадками того же водоема в проточной воде. В промывном режиме, при свободном доступе O<sub>2</sub> уран не только не фиксируется органическим веществом, но и вымывается из него. Примером могут служить верховые торфяники.

**Торий.** Th является элементом-гидролизатом, поэтому миграция в растворенном состоянии для него не характерна. В системе порода – вода – осадок он преобладает в твердой фазе. В связи с этим содержание Th в природных водах обычного химического состава, особенно поверхностных, всегда намного ниже содержания урана, несмотря на то что в земной коре Th преобладает над U. Основная часть тория поверхностных вод находится в составе коллоидных или взвешенных частиц.

Особенно благоприятны для извлечения Th кислые сульфатные трещинно-грунтовые воды кислых и щелочных изверженных пород, образующиеся в близ поверхностных условиях при окислении сульфидов. Такие воды способны не только выщелачивать рассеянные на поверхности трещин продукты гидролиза Th, но и частично растворять Th-содержащие акцессорные минералы. Концентрация Th в подобных водах может достигать 10<sup>-5</sup> г/л и существенно превышать содержание урана. При прочих равных условиях из пород в воду с большей вероятностью по сравнению с материнским <sup>232</sup>Th переходят дочерние изотопы

Th (<sup>228</sup>Th, <sup>227</sup>Th, <sup>230</sup>Th, <sup>234</sup>Th), являющиеся атомами отдачи. Наблюдающиеся в ряде случаев высокие величины отношения активностей изотопов <sup>228</sup>Th/ <sup>232</sup>Th (> 3) обычно обусловлены накоплением <sup>228</sup>Th из <sup>228</sup>Ra.

**Радий.** Радий является щелочноземельным элементом, химическим аналогом Ba, поэтому поведение Ra в растворе часто контролируется присутствующим там Ba или Ca. Кроме того, все изотопы Ra - атомы отдачи, поэтому они сравнительно легко выщелачиваются из твердой фазы. Из донных осадков легче переходят в раствор наиболее короткоживущие изотопы радия: <sup>228</sup>Ra и <sup>224</sup>Ra, которые уже успели накопиться в твердой фазе в виде атомов отдачи из материнских радионуклидов. Чаще всего наиболее долгоживущий <sup>226</sup>Ra поступает в осадки из раствора самостоятельно и в подобных случаях не является атомом отдачи. В то же время в минерально-обломочной терригенной фракции донных осадков он является атомом отдачи.

Накопление радионуклидов растительными организмами имеет важное значение, так как через пищевые цепочки оно связано с поступлением радионуклидов в организм человека. Для водных биогеоценозов оно зависит от концентрации радионуклидов в среде обитания (питания) растений, химических свойств радионуклидов, химического состава водной среды и видовых особенностей растений.

Для оценки степени накопления радионуклидов организмами, независимо от активности среды, используют так называемые коэффициенты накопления (КН) или коэффициенты биологического поглощения (КБП). В качестве примера приведены КН у гидробионтов оз. Иссык-Куль по данным И.Е. Воротицкой (табл.2).

Таблица 3. Коэффициенты накопления (КН) урана у гидробионтов

Флора	КН	Фауна	КН
Диатомовые водоросли	200	Рыбы	8-40
Нитчатые водоросли	45	Кости рыб	170
		Моллюски	38
		Личинки стрекоз	8

Из табл.3. видно, что КН у растений выше, чем у животных. Максимальное количество урана концентрируется отмершими растениями в результате его восстановления на гниющих растительных остатках. У животных организмов накопление урана происходит преимущественно в скелете. Растения, потребля-

ющие питательные вещества из воды, отличались большими величинами КН, чем растения, имеющие корни в грунте. Выводы о различии в поглощении отдельных радионуклидов группами растений представлены в табл.4.

Таблица 4. Коэффициенты накопления (КН) радионуклидов у водных растений (на сухую массу)

Растения	<sup>238</sup> U	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th	<sup>210</sup> Pb	<sup>210</sup> Po
Высшие	3 400 (170 - 16000)	5 200 (470 - 33400)	8 900 (970 - 15 800)	2 050 – 8 900	1 300 – 12 800
Водоросли многоклеточные	100 (40 -310)	1 120 (160 – 1 960)	1 620 (1 900 - 30500)	2 000	2 100
Водоросли одноклеточные	350 (200 910)	2 750 (880 – 12200)	117 400 (88 700 - 146750)	9 200 – 10 400	7 400 – 7 800

Эксперимент проводился в озерной воде с минерализацией 180 мг/л и рН 8,2 - 8,4, в которую добавлялись необходимые концентрации радионуклидов. По данным А.А. Искры и В.Г. Бахурова (1981), U заметно лучше накапливается высшими растениями. Накопление Th возрастает от высших растений к одноклеточным водорослям [1]. Максимальное концентрирование Ra связано с ряской и одноклеточными водорослями. Активными накопителями Po были также одноклеточные водоросли.

Было отмечено влияние радионуклидного состава на КН у водной растительности. Наибольшая накопительная способность этих элементов была обнаружена у одноклеточных водорослей, обладающих максимальной удельной поверхностью. Это позволяет утверждать, что в данном случае имели место сорбционные процессы.

Влияние концентрации радионуклида в воде скажется лишь на КН урана. Это может представлять интерес для техногенно загрязненных ураном водоемов. Изменение концентраций остальных радионуклидов, находящихся в воде в ультрамалых концентрациях, не влияет на величины КН.

Роль рН в накоплении радионуклидов гидробионтами определяется в связи с изменением поверхностного электрического заряда, осмотического давления, а также с переходом радионуклида в иные формы.

Таким образом, накопление радионуклидов гидробионтами происходит по двум основным механизмам: 1) биологическому (поглощение живыми организмами в результате жизнедеятельности) и 2) физико-химическому (концентрирование на поверхности организмов в результате сорбции и соосаждения с макроэлементами). Накопление радионуклидов детритом и отмершими растительными остатками не связано с жизнедеятельностью организмов и имеет чисто химическую или физико-химическую природу.

Даже самое интенсивное образование фитопланктона, не может в полной мере использовать запасы нитратов и фосфатов поверхностных слоев.

Зависимость жизнедеятельности фитопланктона от освещенности способствовала увеличению площади поверхности организмов.

В отличие от наземных растений, увеличивающих поверхность листьев путем придания им плоской формы на жесткой основе, обитатели толщи воды обеспечивают относительное увеличение площади своей поверхности путем максимального измельчения особей, создания клеток предельно малых размеров. Фитопланктон, прежде всего перидинеи и диатомеи, состоит из микроскопических водорослей, размеры которых обычно находятся в пределах 10-1...10-4 см.

Однако, увеличение интенсивности радиации, степени освещенности поверхностных слоев не сопровождается синхронной интенсификацией процессов фотосинтеза. Эти процессы наиболее результативны при оптимальных показателях освещенности.

Быстрое нарастание интенсивности фотосинтеза при увеличении освещенности происходит до опреде-

ленного уровня, а затем снижается и при максимальной солнечной освещенности составляет всего 10 – 20% интенсивности.

В верхнем слое окисляется 83 % всей создаваемой первичной продукции. Остальные 17% окисляются в столбе воды.

Помимо ассимиляции, происходящей в результате фотохимических реакций, водной среде свойственны ассимиляционные процессы другого рода, осуществляемые гетеротрофным микропланктоном — бактериями, простейшими и грибами. Анализ функционирования экосистем пелагиали показал, что создаваемая в них первичная продукция фитопланктона не обеспечивает полностью их энергетический «вход». Оказалось, что для нормального функционирования этих экосистем необходим дополнительный источник энергии по отношению к локальной системе. И таким источником являются бактерии и простейшие. Энергетические оценки биопродукционных процессов показали, что продукция и дыхание бактерий планктона в водах могут превосходить продукцию водорослей.

#### *Литература*

1. International atomic energy agency, Quantification of radionuclide transfers in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments, IAEA-TECDOC-1616, Vienna: IAEA, 2009. – 51p.
2. Melgunov M.S., Gavishin V.M. Radioactivity anomaly of the south coastal of Issyk-Kul lake (Kyrgyzstan), 2003.– No 6. – P. 1-8.
3. Tynybekov AK, Aliev MS. The ecological condition of Kadji Sai uranium tailings. In: Spyra W, Katzsch M, editors. Environmental Security and Public Safety. XVI. Springer, 2007.– PP.207-217.
4. Tynybekov A.K., Hamby D.M. A screening assessment of external radiation levels on the shore of lake Issyk-Kul in the Kyrgyz Republic. //Health Physics, volum 77, number 4. October 1999. – P. 427-430.
5. Тыныбеков А.К., Намбы Д.М. Радиологическая характеристика южного побережья оз. Иссык-Куль. //Сборник трудов Института Менеджмента, Бизнеса и Туризма. Выпуск №2. Бишкек, 1999. – С.9-17.
6. Тыныбеков А.К. Радиологическая характеристика прибрежных зон оз.Иссык-Куль. Окружающая среда и здоровье человека. //Сборник научных трудов. Т. VII, Бишкек, 1999. – С. 78-86.
7. Матыченков В.Е., Тыныбеков А.К. Гидрохимическая и экологическая характеристика рек южного Прииссыккуля // Тр. Кыргызского ин-та минерального сырья. – Бишкек, 2000. – С. 101–110.
8. Tynybekov A.K. Environmental Issues and Safety of Kyrgyz Republic, Inst.Biotechnology NAN KR., 2020. – 247 p.



## НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТЕНИЯМИ И ЖИВОТНЫМИ НОВОТРОИЦКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА

М.А. Самбурова<sup>1</sup>, Б.А. Сафонов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «БИОС», г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Институт геохимии и аналитической химии им В.И. Вернадского РАН, г. Москва, Россия

На территории захоронения хвостов обогащения золото-мышьяковистых руд, расположенном в г. Пласт Челябинской области для эколого-геохимической оценки накопления тяжелых металлов взяты пробы грунта, корней и побегов растений, шерсти и тканей животных. Полученные с помощью масс-спектрометрии результаты говорят о завышенном в 1,4-20,4 раз содержании тяжелых металлов в почве, что становится источником их поступления в живые организмы. Нами была установлена аккумуляция меди, ртути, свинца, никеля и цинка в растениях и тканях животных.

**Ключевые слова:** растения; животные; тяжелые металлы; хвостохранилище.

В комплексной эколого-геохимической оценке состояния испытывающих техногенное давление биогеоценозов важной составляющей является диагностика аккумуляции токсичных элементов организмами растений и животных. В условиях интенсивного техногенеза территории, на которых идет активное развитие промышленности и транспортного сообщения, подвержены избыточному поступлению тяжелых металлов.

Связанный с выбросами тяжелых металлов дисбаланс химических элементов в таксонах окружающей среды становится ведущей причиной формирования полиметаллических биогеохимических провинций [6]. Из-за выхода уровня химических элементов за пороговые значения, требуемые для реализации физиологических функций живых организмов, в экстремальных условиях среды наблюдаются биологические реакции живых систем, выражающиеся в развитии специфических заболеваний – микроэлементозов. Наиболее заметные реакции часто отмечаются на отвалах предприятий рудной промышленности, как правило, небольших по площади временных биогеохимических провинций с экстремальными условиями [5].

Тяжелые металлы и радионуклиды относятся к ведущим категориям ксенобиотиков, проявляющих токсические эффекты в живых организмах. Процессы миграции тяжелых металлов в биоценозе выступают фактором, определяющим его развитие и устойчивость, поскольку от уровня присутствия в среде поллютантов и их взаимодействий зависит состояние всех компонентов биоценоза. Тяжелые металлы не имеют специфичных переносчиков и используют транспортные системы, существующие в организмах для переноса металлов и микроэлементов, принимающих участие в биологических процессах в норме. Они замещают эссенциальные элементы в биомолекулах, нарушая их функции, например, приводят к дезактивации ферментов. Тяжелые металлы становятся причиной повреждения внутриклеточных белков и активации перекисного окисления липидов [1, 10].

В ходе эволюции живыми организмами были выработаны системы, защищающие от стрессовых факторов загрязненной окружающей среды. Некоторые виды растений обладают устойчивостью к воздействию тяжелых металлов и могут произрастать в неблагоприятных условиях. Изучение распределения тяжелых металлов в растениях показывает способность устойчивых видов при накоплении поллютантов задерживать их большую часть в корнях, предот-

вращая миграцию в листья. Это становится возможным благодаря большому количеству разнообразных биолигандов, хелатирующих избыточные количества тяжелых металлов: полисахаридов, флавоноидов, танинов и т.д. [2].

В районах техногенного загрязнения экосистем соединениями тяжелых металлов у животных отмечаются морфофункциональные изменения, происходящие вследствие метаболических нарушений. Развивается полиорганный патологический процесс, проявляющийся дистрофиями, дисциркуляторными и некротическими изменениями в печени, почках, плаценте, эндокринных органах и органах иммунной системы. В зонах развитой металлургической промышленности сохранение популяции зависит от успешности адаптационных процессов к аномальным уровням токсичных элементов [4]. Живые организмы, не способные поддерживать гомеостаз в измененных условиях окружающей среды, будут гибнуть из-за техногенного загрязнения. Принимая во внимание отрицательное влияние тяжелых металлов на биосферу, необходимо ведение постоянного мониторинга их содержания в техногенных биогеохимических провинциях.

Целью нашей работы было дать эколого-геохимическую оценку территории хвостохранилища Новотроицкого горно-обогатительного комбината.

### Материалы и методика

Эколого-геохимическая оценка Новотроицкого хвостохранилища, содержащего лежалые хвосты обогащения золото-мышьяковистых руд, расположенного в г. Пласт Челябинской области, включала измерения уровней тяжелых металлов: меди (Cu), ртути (Hg), свинца (Pb), никеля (Ni) и цинка (Zn). Исследовались образцы техноземов и грунта, полученные путем бурения 4 скважин глубиной до 18 м, пробы забирались с интервалом в 1-2 м и далее усреднялись. В радиусе 2 м от скважин собирали образцы различных видов растений, отдельно исследовали корни и побеги. В качестве животного-индикатора использовали европейского крота *Talpa europaea* (4 особи), для исследования брали шерсть животного и ткани мышц, печени и почек. Работа с животными проводилась гуманными методами в соответствии с директивой Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларацией.

Концентрация тяжелых металлов определялась методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (масс-спектрометр Perkin Elmer Nexion 300D) по 3 параллельным навескам. Числовые данные обра-

батывали методами математического анализа с помощью прикладного программного обеспечения Statistica 13.5.

**Результаты**

По имеющимся на настоящий момент данным на территории Южного Урала часто встречаются биогеохимические провинции свинцово-цинкового и медного типа. В образцах грунта Новотроицкого хвостохранилища нам удалось выявить превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) [3] не только свинца, цинка, меди, но и никеля.

Таблица 1. Содержание мышьяка и тяжелых металлов в пробах грунта хвостохранилища Новотроицкого золото-мышьяковистого месторождения (M±m, мг/кг)

Элемент	Содержание на поверхности (0-2 м)	Среднее содержание (0-18 м)	ПДК
Cu	37,14 ± 11,72	61,33 ± 33,40	3,0
Hg	Ниже порога определения	Ниже порога определения	2,1
Pb	45,71 ± 7,01	64,00 ± 32,33	32,0
Ni	44,29 ± 18,24	36,33 ± 22,51	4,0
Zn	92,86 ± 14,47	127,33 ± 39,99	23,0

Обращаясь к данным таблицы 1, видим, что средний уровень меди в массиве хвостохранилища превышал ПДК в 20,4 раза, свинца – в 2,0 раз, никеля – в 9,1 раз, цинка – в 5,5 раз. То есть, Новотроицкое хвостохранилище является не только источником поступления в биогеоценозы больших количеств мышьяка [9], но и тяжелых металлов, некоторые из которых необходимы живым системам в роли эссенциальных микроэлементов, но обладают сильным отравляющим эффектом при избыточном поступлении.

Разработка биогеохимических критериев для отдельных растений остается спорным вопросом. Наиболее оправданной является необходимость подобных критериев для определенных сельскохозяйственных культур [7]. Наиболее сложна задача в отношении дикорастущих растений, для которых был бы крайне желателен учет в оценке конкретных сред обитания. В данной работе мы будем ориентироваться на критерии, предложенные сотрудниками ГЕОХИ РАН для укосов, пастбищных растений и растительных кормов [5]. Относительно удовлетворительные уровни Pb, Ni и Hg составляют, таким образом, 1,1-1,5 мг/кг, Cu – 5-20 мг/кг, Zn – 20-60 мг/кг.

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в пробах растений хвостохранилища Новотроицкого золото-мышьяковистого месторождения (мг/кг)

Элемент	Ковыль		Осока		Зонтичные	
	Побег и	Корни	Побег и	Корни	Побег и	Корни
Cu	4,01	23,78	3,35	10,63	6,17	8,22
Hg	0,0181	0,1300	0,0136	0,0359	0,0545	0,0079
Pb	1,22	0,993	0,284	4,24	0,805	9
Ni	0,687	4,39	0,583	3,76	1,2	1,4
Zn	14,59	18,25	17,52	93,38	31,98	48,32

Можно сказать, что наибольшее опасение вызывают уровни свинца и никеля, которые превышают

удовлетворительный уровень в 4 пробах в каждом случае. В то же время, нельзя не заметить неоднородность накопления элементов разными частями и видами растений, поэтому будет желательным проведение анализа большего числа образцов, дающего возможность использовать статистические методы и учесть в то же время видовую принадлежность, и сравнение результатов с результатами элементного анализа растений «фоновых» территорий.

Естественным путем поступления тяжелых металлов в организм животных является их пищевой рацион. Хроническое воздействие токсикантов даже в небольших дозах может приводить к нарушениям обменных процессов, нейрогуморальных систем, иммунологического статуса, вызывать мутации. При поступлении с пищей тяжелых металлов высокие их концентрации выявляются в печени и почках животных, большие концентрации цинка и свинца обнаруживаются в костной ткани [8]. В организм крота токсиканты поступают с основным (90-95 %) его компонентом – дождевым червем, чей образ жизни также полностью привязан к загрязненной почве.

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в пробах шерсти и тканей европейского крота (M±m, мг/кг)

Элемент	Печень	Почки	Мышцы	Шерсть
Cu	6,46 ± 0,53	5,86 ± 0,57	3,03 ± 0,25	12,72 ± 2,27
Hg	0,178 ± 0,0137	0,291 ± 0,0232	0,1275 ± 0,0115	0,3675 ± 0,0856
Pb	0,23 ± 0,02	0,15 ± 0,03	0,16 ± 0,5	4,26 ± 0,83
Ni	0,12 ± 0,02	0,14 ± 0,04	0,26 ± 0,04	1,01 ± 0,17
Zn	28,45 ± 1,04	27,87 ± 1,88	29,07 ± 2,81	174,5 ± 10,31

Данные таблицы 3 демонстрируют высокую степень накопления тяжелых металлов в шерсти животных. При рассмотрении уровней ТМ в тканях заметно, что в наибольшей степени медь, свинец и ртуть аккумулируются тканями печени и почек, никель – мышечной тканью, а концентрация цинка находится на примерно одинаковом уровне во всех тканях исследованных органов.

**Заключение**

Накопление растениями и животными тяжелых металлов в техногенно измененных биоценозах тесно связано с содержанием токсичных элементов в почвенном покрове. Наши результаты демонстрируют присутствие тяжелых металлов во всех ключевых компонентах биогеоценоза техногенного массива и свидетельствуют об экологическом неблагополучии на территории Новотроицкого хвостохранилища.

**Литература**

1. Ахлопова В.О., Брин В.Б. Современные представления о кинетике и патогенезе токсического действия тяжелых металлов // Вестник новых медицинских технологий. 2020. – Т. 27 – С. 55-61.

2. Бондаревич А.Б., Коцюржинская Н.Н., Самойленко Г.Ю. Влияние техногенеза на накопление и распределение тяжелых металлов в объектах из природных растительных сообществ в границах урбанизированной территории Читы // Экологический мониторинг и биоразнообразие, 2018. – С. 186-189.
3. ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2042-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М., 2006. – 15 с.
4. Дроздова Л.И. Соли тяжелых металлов и морфологическая оценка их воздействия на организм животных // БИО. 2018. №12 (219). – С. 31-32.
5. Ермаков В.В. Геохимическая экология и биогеохимические критерии оценки экологического состояния таксонов биосферы // Геохимия. 2005. № 3. – С. 203-221.
6. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф., Сафонов В.А. Биогеохимическая индикация микроэлементов / Монография. Отв. ред. Т.И. Моисеенко. М.: РАН, 2018. – 386 с.
7. Ермохин Ю.И., Синдирева А.В. Взаимосвязи в питании растений. Омск: Вариант-Омск, 2011. – 208 с.
8. Максимюк Н.Н., Ребезов М.Б. Исследование содержания ксенобиотиков в мясе диких кабанов // Международный научно-исследовательский журнал. 2005. № 7 (38). Часть 2. – С. 81-85.
9. Рыльникова М.В., Радченко Д.Н., Цупкина М.В., Сафонов В.А. Исследование экологического воздействия Новотроицкого хвостохранилища на растительный покров и живые организмы // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2020. – Вып. 1. – С. 108-120.
10. Safonov V.A., Danilova V.N., Ermakov V.V., Vorobyov V.I. Mercury and methylmercury in surface waters of arid and humid regions, and the role of humic acids in mercury migration // Periodico Tche Quimica. 2019. Vol. 16. No 31.— P. 892-902.

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ В РАСТЕНИИ

А.С. Акмуллаева, А.Т. Канаев., Г.М. Талгарбаева, М.С. Абилмажсин

Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова

Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии, Казахстан

Проведена оценка фиторемедиационной способности зерновых культур (овес, яровой и озимый ячмень, озимая пшеница, тритикале, просо) к загрязнению почвы тяжелыми металлами по коэффициентам биологического поглощения и транслокации. Учитывая, что формирование ростка зависит от темпов прорастания зерна, становится очевидным, что это ответственный этап в общем росте и развитии растения. Если сравнивать между собой по темпам прорастания зёрна растений, то для тяжелых металлов (Cu, Cd, Pb, Zn) А. растение *repens* обладает относительной устойчивостью.

**Ключевые слова:** растения, загрязнение, тяжелые металлы, почва, прорастание зерна, транслокации.

Одной из главных задач современных ученых всего мира является ослабление воздействия тяжелых металлов на живые организмы после применения пестицидов. Распространение тяжелых металлов в окружающей среде интенсивно осуществляется не только в природных условиях, но и антропогенным путем. К ним можно отнести отходы производства, горнодобывающая промышленность, транспорт, производство цветных и черных металлов, хаотичное использование удобрений, содержащих тяжелые металлы, теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) или общую урбанизацию.

Загрязнение воздуха, воды и почвы тяжелыми металлами также является актуальной экологической проблемой в крупных промышленных центрах Казахстана. К примеру, некоторые концентрации тяжелых металлов в почвах вблизи промышленных предприятий г. Семей по сравнению с почвами в нормальных условиях увеличились в 7,4, свинца – 9,9, меди – 3,8, кадмия – 13,3, марганца – 1,3, кобальта – в 2,4 раза. Содержание тяжелых металлов в почве при наблюдении на близлежащих возделываемых сельскохозяйственных растениях и огородных культурах увеличилось до 2-3, 5 раз [1].

В связи с этим охрана окружающей среды – первая проблема, которая ставится перед специалистами, это определение общего и активного содержания тяжелых металлов в окружающей среде. Второй момент – разработка простых и достаточно надежных моделей распределения загрязняющих веществ с целью прогнозирования уровня загрязнения природных объектов. На третьей очереди – научно обоснованное обезвреживание и нормирование тяжелых металлов с целью недопущения негативных последствий загрязнения [2].

В общих фракциях в виде пыли (0,001-0,005 мкм) тяжелых металлов, распространяющихся по-разному в воздух, очень мелкие частицы (0,001-0,005 мкм) и фракции среднего уровня в разных местах составляют около 34-54% по сравнению с крупногабаритными фракциями. Фракции такого мелкого уровня по данным Уэсти (1988), считаются наиболее опасными для кровеносных сосудов и дыхательных систем человека [3].

Согласно научным данным, благодаря трофическим связям организм человека получает 40-50% токсических веществ из пищевых продуктов, 20-40% - из воды, 20-40% - из воздуха [4].

Восстановление окружающей среды, особенно очистка почвы от тяжелых металлов такими способа-

ми крайне неэффективно. Из вышеперечисленных методов наиболее эффективным является биологический метод. Особенно интенсивно в последние годы развивается разработка путей восстановления загрязненной среды с помощью растений.

**Материал и методика**

*Agropyron repens* L – озимая пшеница. Высота 50-100 см. Корнеплод с лежачим длинным побегом. Стебель зеленый, гладкий, без ворса. Листовое влагалище гладкое безволосое, в некоторых случаях низко бахромчатое. Лист короткий, лист гладкий или скрученный, шириной 5-10 мм. Низ гладкий, верх с выпуклостью. Колос прямостоячий, длиной 7-15 см. Колосья расположены вертикально, иногда криво, шириной 10-20 мм. Имеет 5-7 цветков зеленого или фиолетового цвета. Колосовидная чешуйка длиной 5-12 мм. Цветет в июне, августе. Устойчив к засухе, холоду и засолению. При нормальных условиях дает урожай 25-30 ц/г и выше. Масса 1000 зерен 2,5±0,9 г. всхожесть свежеобранного зерна в лаборатории составляет 80% и сохраняется до 5-7 лет. Встречается во всех регионах Казахстана. Травянистое многолетнее кормовое растение.

*Phleum pratense* L – луговая стрелокоза. Высота 60-100 см. Стебли прямые, с короткими междоузлиями, иногда полностью длинные. Листовое влагалище блестящее, безволосое, длина язычка 4 мм. Лист гладкий, с острым зубчатым краем, шириной 8 мм. Цветок 6-12 см цилиндр опорный. Колос сжат с продольной стороны. Цветочная чешуйка в 2 раза короче чешуйки колоса с непроходимыми зубчиками. Растет на сухих площадях. Цветет в мае, июне, в зависимости от региона. Плодородное, многолетнее кормовое травянистое растение.

*Zerna inegmis* – арпабас без щетины. Высота 40-100 см. Стебель прямостоячий, плоский или сгруппированный, без ворса. Корнеплод с лежачим ростком. Шпунт 1-2мм. Лист гладкий, слегка скрученный. Безволосый, изогнутый ниже кончика, края закручены нитями. Ширина 4-9 мм. Бахрома 10-15 см вертикальная, чаще стебель прямолинейный 3-7 ден. Колос прямой, длинный острый 1,5-3 см, цветок зеленый или серовато-фиолетовый по 5-12. Чешуйки Колоса длинные, острые, голые и рельефные нитями. Нижние 6-7 верхние 9-11 мм. Цветет в июне, августе. Устойчив к морозам, холодам и засухе. При устойчивости к высоким температурам многие злаки стоят на переднем крае, уступая место пшенице (*Agropyron repens* L), не подлежащей засолению почвы. После цветения накапливает большее количество запасного вещества,

чем у большинства семейств мудрецов. При хороших влажных условиях дает урожай до 50 ц/г. Встречается во всех регионах Казахстана. Особенно в равнинных степях, предгорьях. Высоко продуктивное кормовое травянистое растение.

*Метод определения тяжелых металлов в органах растений.* Высушенные органы растений (корни, стебли) измельчали и расфасовывали по 20 мг в пробирки, устойчивые к высоким температурам. В каждую пробирку вливали по 1 мл 100 мл концентрированной серной кислоты из смеси с 8 мл 57% хлорной кислоты. Пробирки закрывали крышкой и оставляли на ночь. На следующий день работы по влажному обжигу проводились под вытяжным шкафом, над асбестовым настилом на электрической плитке. Чтобы узнать полное обесцвечивание, в качестве контрольного варианта обжигали кислоту в отдельной пробирке в объеме 1 мл. После завершения процесса полного обесцвечивания охлаждают и доводят до объема 10 мл дистиллированной воды. Пробирки хранили в холодильнике в закрытом виде. Ионы тяжелых металлов в нем определялись с помощью инверсионного вольтамперметрического подхода.

**Результаты**

По данным многих исследователей, под воздействием тяжелых металлов рост корней тормозится больше, чем в стебле, уменьшается количество и био-

масса корневых волосков. Под воздействием тяжелого металла происходят сложные изменения в клетках зоны растяжения, в которой сначала происходит образование корневых меристем, а затем и корневых волосков. Нарушается корреляция роста, устраняется совместимость верхушечного роста и латерального роста. Вследствие этого образуются короткие толстые корни с угнетенным ветвлением, продольным ростом. В результате объем общей и адсорбирующей поверхности корня растения уменьшается, из-за чего растение постепенно перестает существовать. Снижение способности корней поглощать питательные вещества приводит к замедлению роста, развития и прекращению жизнедеятельности растения.

Тяжелые металлы подавляют рост и надземных органов растений, что приводит к нарушению развития ассимилирующих органов и снижению общей сухой биомассы растений.

Рассмотрим влияние различных концентраций тяжелых металлов на накопление биомассы растениями с учетом приведенных данных. Показано, что скорость накопления биомассы экспериментальных растений зависит от концентрации тяжелых металлов и при экспериментальных концентрациях высокотоксичных (Cd, Pb) видов тяжелых металлов, отнесенных к 1 классу, зависит от уровня роста и развития чувствительных видов растений (1-таблица).

Таблица 1. Влияние различных концентраций тяжелых металлов на накопление биомассы растениями с учетом приведенных данных

Варианты	<i>A. repens</i>			<i>Z. inermis</i>			<i>Ph. pratense</i>		
	стебель	корень	растения	стебель	корень	растения	стебель	корень	растения
Контроль	1,4±0,08	0,5±0,01	1,9±0,1	2,1±0,0	1,0±0,04	3,0±0,2	0,5±0,0	0,2±0,0	0,7±0,0
3,2 мг/кг	1,2±0,09	0,3±0,01	1,5±0,1	1,9±0,1	1,0±0,00	2,9±0,1	0,5±0,0	0,1±0,0	0,60±0,0
6,4	1,1±0,03	0,2±0,01	1,3±0,1	1,8±0,1	0,9±0,03	2,7±0,2	0,4±0,01	0,1±0,0	0,50±0,0
12,8	1,0±0,05	0,1±0,01	1,1±0,1	1,7±0,0	0,7±0,01	2,4±0,1	0,4±0,01	0,08±0,0	0,50±0,0
25,6	0,6±0,01	0,1±0,01	0,7±0,1	1,6±0,0	0,5±0,03	2,1±0,1	0,3±0,01	0,01±0,0	0,31±0,0

По мере увеличения концентрации меди, как приведено в таблице, биомасса растений зависимо снижалась. Однако биомасса растения *Z. inermis* выше по сравнению с другими растениями в эксперименте (сухой вес одного корня, стебля или целого растения). Даже по сравнению с контрольным вариантом других растений видно, что растение *Z. inermis* имеет высокий показатель темпов накопления сухой биомассы по стеблю, корню и одному растению в максимальной концентрации. Ну и самый низкий показатель показывает растение *A. gigantea*. Например, биомасса стебля растения *Z. inermis* в контрольном варианте составляла 2,1 мг, концентрация снижалась только на 1,9 мг, 1,8 мг при 3,2 мг/кг, 6,4 мг/кг. А в концентрациях 12,8 мг и 25,6 мг/кг составил 1,7 мг, 1,6 мг. Эти

показатели у растения *A. repens* в контрольном варианте концентрация превышала 1,4 мг, снижалась до

1,2 мг, 1,1 мг, 1,0 мг и 0,6 мг. биомасса стебля растения *Ph pratense* уменьшилась до 0,4 мг и 0,3 мг в другой концентрации, оставаясь 0,5 мг на контрольном уровне при более низкой концентрации 3,2 мг/кг, если в контрольном варианте 0,5 мг. А также в растении *A. gigantea* биомасса стебля контрольного варианта составляла 0,19 мг, при увеличении концентрации этот показатель снижался до 0,15 мг, 0,17 мг и 0,10 мг. Такие показатели наблюдаются при увеличении темпов накопления биомассы корней растений в опыте. Например, сухая биомасса корня растения *Z. inermis* в максимальной концентрации 25,6 мг / кг составляет 0,5 мг. с корнеплодом в контрольном варианте растения *A. repens* равны 0,5 мг, показатели остальных рас-



тений в контрольных вариантах 0,2 мг и 0,14 мг. Ну а в максимальной концентрации вес корня растения *A. repens* на 0,7 мг, масса корня растения *P. pratense* на 0,01 мг, было отмечено, что корневая масса растения *A. gigantea* была ниже до 0,06 мг. Кроме того, если посмотреть на показатели растений в расчете на одно растение в целом, вариант контроля *Z. inermis* масса всего растения 3,0 мг., *A. repens* 1,9 мг, *P. pratense* 0,63 мг, отмечается, что *A. gigantea* выше, чем 0,33 мг. Этот показатель при увеличении концентрации меди в растении *Z. inermis* составляет 2,9 мг, 2,7 мг, 2,4 мг и 2,1 мг. в растении *A. repens* снижено до 1,5 мг, 1,3 мг, 1,1 мг и 0,7 мг в максимальной концентрации. в растении *Ph. pratense* уменьшилось на 0,6 мг, 0,5 мг и 0,31 мг. Показано, что у растения *A. gigantea* эти показатели снижены до 0,22 мг, 0,26 мг, 0,2 мг и 0,16 мг.

По темпам сбора биомассы растений в опытах на воздействие меди в целом наблюдается резистентность растения *Z. inermis*. Учитывая, что в основном устойчивость растений к тяжелым металлам определяется по коэффициенту Уилкинса, сопротивление меди при всех концентрациях, как показано в таблице 2. без сомнения, это растение *Z. inermis*. На второе место, если считать, в основном, с максимальной концентрацией тяжелого металла, на третьем месте стоит растение *A. alba*. закладывается растение *A. repens*. Чувствительное к меди растение *P. pratense* было найдено. Так, если поставить ряд устойчивости к меди с показателями концентрации 25,6 мг/кг *Z. inermis* > *A. gigantea* > *A. repens* > *Ph. pratense* является.

Таким образом, скорость сбора биомассы растений в эксперименте зависит от эффекта концентрации меди. Корневая система растений страдает больше, чем стебель. По темпам накопления сухой биомассы стеблевых, корневых и целых растений в опытах растение *Z. inermis* считается наиболее устойчивым. Самым чувствительным было растение *Ph. pratense*.

**Выводы.** Таким образом, тяжелые металлы по-разному влияют на всхожесть зерен растений, которые были испытаны на практике. То есть, по результатам этих опытов было установлено, что тяжелые металлы оказывают свое влияние на начальную стадию жизни растений, начиная с процесса прорастания. Учитывая, что формирование ростка зависит от темпов прорастания зерна, становится очевидным, что это ответственный этап в общем росте и развитии растения. Если сравнивать между собой по темпам

прорастания зерна растений, то для тяжелых металлов (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* обладает относительной устойчивостью. А также к элементам кадмия, меди и цинка. можно сказать, что растение *A. gigantea* значительно более устойчиво, чем другие растения. Такие результаты наиболее ярко выражены в следующем ряду.

По меди (25,6 мг/кг) *A. repens* > *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

По кадмию (25,6 мг/кг) *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

По цинку (200 мг/кг) *A. repens* > *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

По свинцу (400 мг/кг) *A. repens* > *Z. inermis* > *Ph. pratense* > *A. gigantea*

Среди растений, согласно приведенному выше описанию, если наблюдать относительную устойчивость растения *A. repens* ко всем тяжелым металлам, оказалось, что растение *Ph. pratense* наиболее чувствительно по прорастанию зерна, а два других вида чередуются между этими двумя из-за воздействия тяжелых металлов.

#### Литература

1. Панин М.С. Эколого-биохимическая оценка техногенных ландшафтов Восточного Казахстана // Отв. ред. Ж. У. Аханов: МОН РК. Семипалатинский гос. Университет им. Шакарима. Алматы, 2000. №6. – 338 с.
2. Солдат И. Е., Нетребенко Н. Н., Шептухова Л. Г., Лукин С. В. Влияние уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на их накопление в зерновых культурах // Зерновые культуры, 1999. – №3 – С. 25-26
3. Серегин И. В., Иванов В. Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высших растениях // Физиология растений, 2001. –Т. 48. – №4. – С. 606-630.
4. Новикова О. В., Кошелева Н. Е. Биогеохимия тяжелых металлов в городских ландшафтах // Тезисы III Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде. Семипалатинск-Казахстан, 2004. – С. 404-419

ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *ALLIUM SCHOENOPHRASUM* L.

М. В. Олонова, Л. С. Левченко

Томский государственный университет, Томск, Россия

Проведенные исследования климатических предпочтений *Allium schoenoprasum* L., 1753 и анализ гистограмм, их отражающих, позволяет предположить, что распространение этого вида в большей мере обусловлено температурными факторами; факторы, характеризующие осадки, похоже, играют подчиненную роль. Территория Томской области по своим климатическим характеристикам в целом не благоприятна для произрастания этого вида.

**Ключевые слова** лук, распространение, Bioclim.

Выявление экологической ниши, правильная и объективная оценка наиболее важных факторов окружающей среды, а также определение экологического статуса видов становятся все более важными в сохранении растений. Внедрение геоинформационных технологий в практику экологических исследований дало новый мощный импульс развитию этого направления. Эколого-климатическая составляющая экологической ниши также является очень важным показателем, и ее выявление позволит более полно охарактеризовать виды, что важно не только для систематики, но и для планирования и разработки мероприятий для охраны редких видов. Современные ГИС-технологии позволяют выявить диапазон требований видов к различным климатическим факторам, что приобретает особую ценность в условиях изменения климата.

*Allium schoenoprasum* L., 1753 – шнитт-лук, лук-скорода – вид, достаточно широко распространенный на территории Евразии. Встречается в Европе, в Средней Азии, на Дальнем Востоке [1, 2]. Этот вид лука обладает хорошими вкусовыми качествами, отличается хорошей урожайностью, раннеспелостью, и способностью длительно храниться в комнате [3], активно используется населением не только как пищевое, но и как декоративное растение [4]. В азиатской части континента его распространение весьма ограничено, и в Томской области он включен в региональную Красную книгу как вид, сокращающийся в численности [5]. Причиной такой уязвимости В.П. Амельченко [5], видит в хозяйственном освоении территории, высокие рекреационные нагрузки и неконтролируемый сбор населением. Целью нашего исследования было выявление эколого-климатической ниши уязвимого вида *A. schoenoprasum*.

Данные о местах произрастания изучаемых нами видов были получены из Флоры Сибири [1], Красной книги Томской области [5], частично были использованы данные Глобального портала о биоразнообразии GBIF [6] и Агроатласа [2]. Всего для выявления эколого-климатической ниши *A. schoenoprasum* было использовано 670 местонахождений. Значения 19 климатических характеристик<sup>1</sup> с разрешением 2,5

arcmin были получены из банка данных Worldclim [7]. Эти биоклиматические показатели отражают годовые тренды (среднегодовая температура, годовые осадки), сезонность (годовой диапазон температур и осадков), экстремальные или лимитирующие экологические факторы (температура самого холодного или самого теплого месяца, осадки наиболее сухого и наиболее влажного квартала).

Для создания цифровой карты распространения *A. schoenoprasum* была использована программа DIVA-GIS 5.20 [8]. Для выявления климатических параметров каждого местонахождения, диапазона значений, а также построения климатических конвертов гистограмм был использован алгоритм BIOCLIM [9], реализованный в программе DIVA-GIS.

В результате проделанной работы была получена цифровая карта распространения *A. schoenoprasum* на территории Евразии (рис. 1).

---

холодного периода, BIO7 – Годовой диапазон температур (BIO5–BIO6), BIO8 – Средняя температура самого влажного квартала, BIO9 – Средняя температура самого сухого квартала, BIO10 – Средняя температура самого теплого квартала, BIO11 – Средняя температура самой холодной четверти, BIO12 – Годовое количество осадков, BIO13 – Осадки самого влажного периода, BIO14 – Осадки самого засушливого периода, BIO15 – Сезонность осадков (коэффициент вариации), BIO16 – Осадки самого влажного квартала, BIO17 – Осадки самого сухого квартала, BIO18 – Осадки самого теплого квартала, BIO19 – Осадки самого холодного квартала.

<sup>1</sup> BIO1 – Среднегодовая температура, BIO2 – Средний дневной диапазон (максимальная температура – минимальная температура) (среднемесячное значение), BIO3 – изотермичность (BIO1/BIO7) \* 100, BIO4 – Сезонность температуры (Коэффициент вариации), BIO5 – Максимальная температура самого теплого периода, BIO6 – Минимальная температура самого

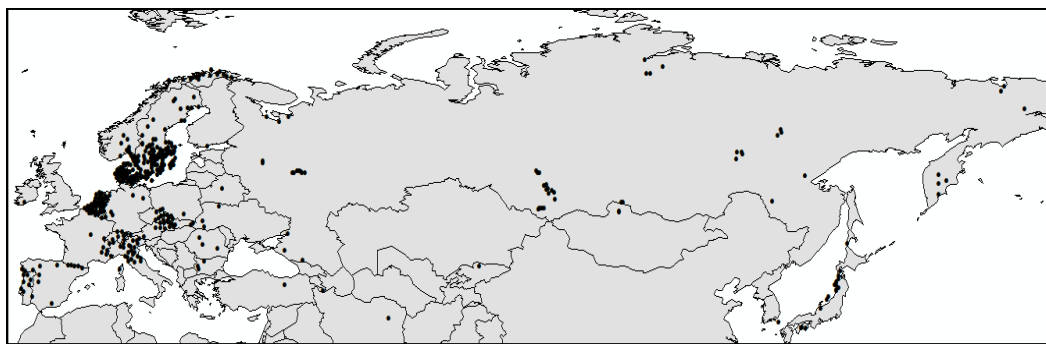
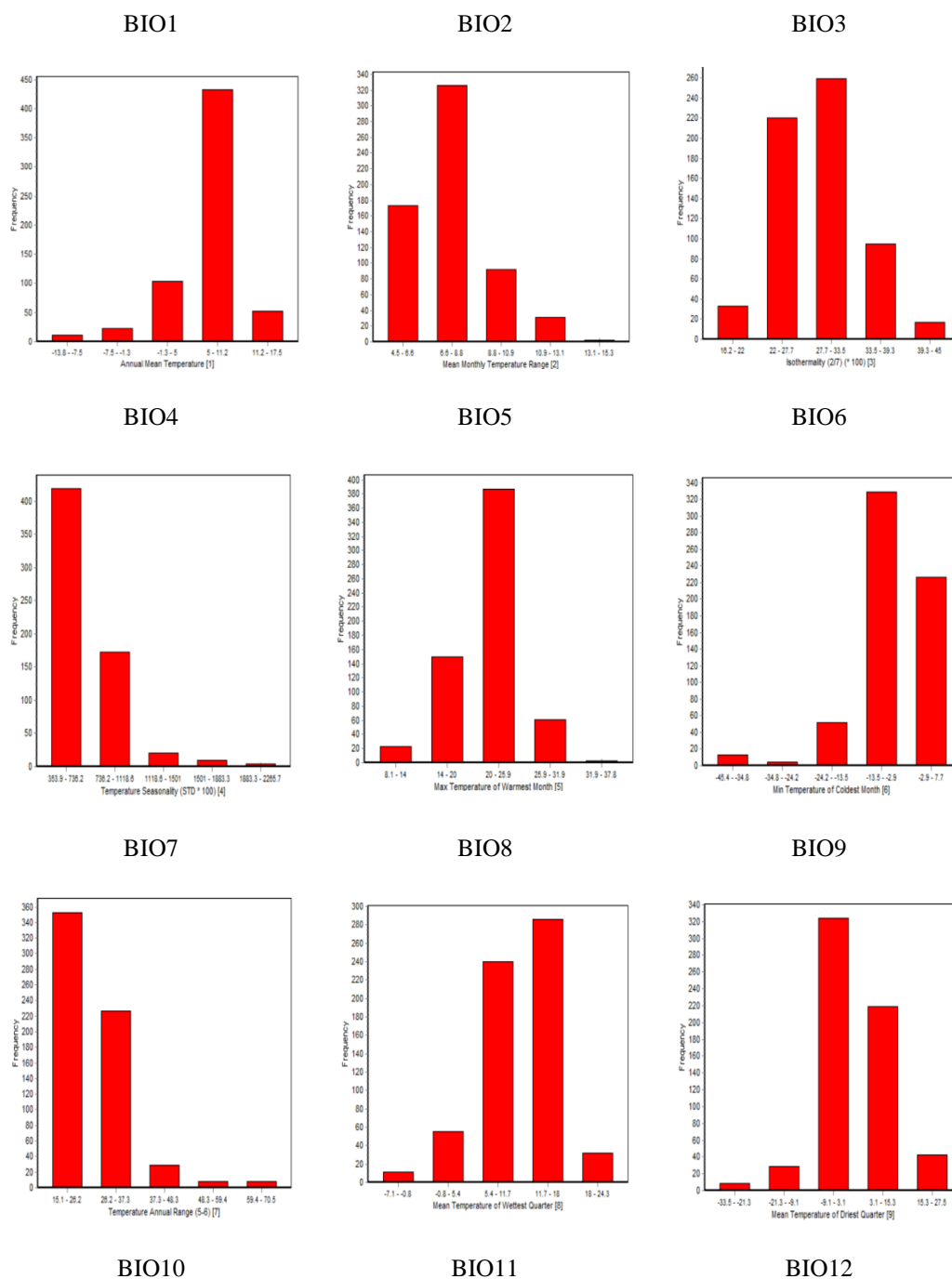


Рис. 1. Распространение *Allium schoenoprasum* на территории Евразии

Полученные с помощью метода BIOCLIM [9] гистограммы показывают частоты различных значений климатических характеристик Bio 1–19, наблюдаемых у вида на протяжении его ареала. (рис.2).



## ЭКОЛОГИЯ

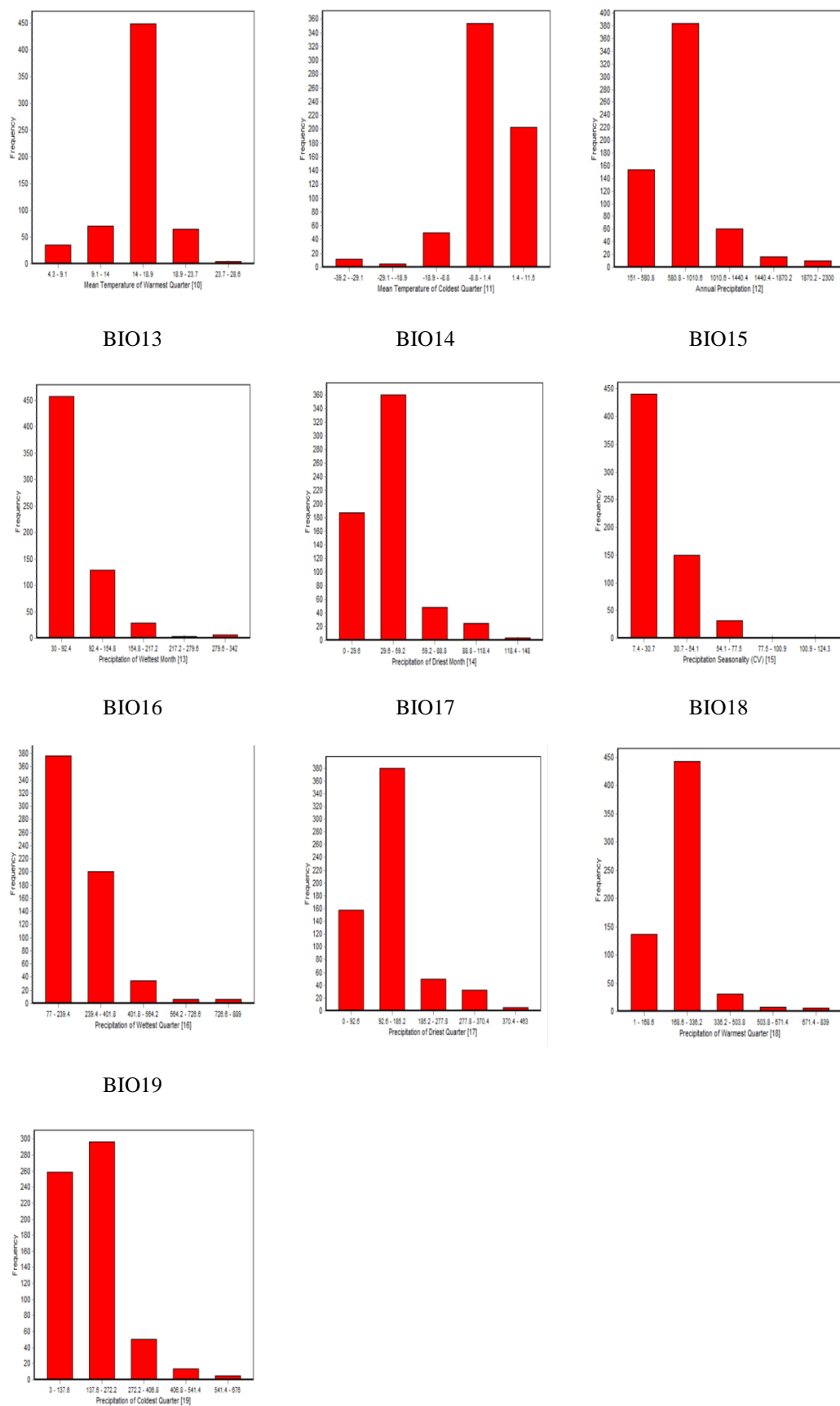


Рис. 2. Изменчивость климатических характеристик Био 1–19, наблюдаемых в заданной области распространения *Allium schoenoprasum*. Обозначения биоклиматических характеристик в тексте; (ось абсцисс – напряженность фактора, ось ординат – частоты)



Анализ гистограмм климатических переменных *A. schoenoprasum* позволил выявить отношение этого вида к вышеназванным биоклиматическим факторам. При этом практически сходными по конфигурации оказались графики Bio13 и Bio 16, отражающие, соответственно, осадки самого влажного месяца и самого влажного квартала, а также Bio14 и 1 Bio17, осадки самого сухого месяца и самого сухого квартала (рис. 2). Ближе всего к нормальному распределению оказываются частоты Bio3, Bio5, и Bio10. К ним приближаются частоты Bio8. Все эти переменные отражают температурные параметры климата. И, наоборот, графики, показывающие отношение вида к осадкам, нередко не просто асимметричны, как у Bio12, Bio14, Bio17, Bio18 и отчасти Bio19; у них как бы обрезана

левая, наиболее «сухая» часть (Bio13, Bio15, Bio16). Можно предположить, что на территориях с таким сухим климатом распространение *A. schoenoprasum* ограничивается каким-то другим, более сильнодействующим фактором.

Анализ гистограмм, отражающих климатические предпочтения *A. schoenoprasum*, позволяет предположить, что его распространение в большей мере обусловлено температурными факторами; факторы, характеризующие осадки, похоже, играют подчиненную роль. Территория Томской области по своим климатическим характеристикам в целом не благоприятна для произрастания этого вида.

#### Литература

1. Фризен Н. В. *Allium* L. – Лук. Флора Сибири. Agaceae – Orchidaceae. Новосибирск: Наука, 1987. – С. 80, 188.
2. Чухина И. Г. *Allium schoenoprasum* L. [Электронный ресурс]: Афонин А. Н., Грин С. Л., Дзюбенко Н. И., Фролов А. Н. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. [http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Allium\\_schoenoprasum/index.html](http://www.agroatlas.ru/ru/content/related/Allium_schoenoprasum/index.html) (дата обращения 20.04.21).
3. Шафранский В. Г. Огород. Лук косой // Уральский садовод. – 2016. – № 24. Режим доступа: <http://www.uralsadovod.ru>
4. Середин Т.М., Иванова М.И., Шумилина В.В., Ушакова И.Т., Марчева М.М. Многолетние луки, используемые в пищевых, декоративных и лекарственных целях // Современное садоводство, 2020, №1. – С. 40-48.
5. Амельченко В. П. *Allium schoenoprasum* L. Красная книга Томской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Томск: Печатная мануфактура, 2013. – С. 322-323.
6. GBIF—the Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org> (дата обращения 05.05.2021).
7. Hijmans R.J., Cameron S., Parra J. Worldclim. 2004. Режим доступа: <https://www.worldclim.org/data/index.html>
8. Hijmans R.J., Guarino L., Jarvis A., O'Brien R., Mathur P., Bussink C., Cruz M., Barrantes I., Rojas E. DIVA-GIS. Users manual, version 5.2. 2005. Режим доступа: <http://www.diva-gis.org>
9. Nix H. A biogeographic analysis of Australian Elapid snakes // Longmore R. (ed.) Snakes: atlas of Elapid snakes of Australia. 1986. – P. 4-15.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОЗЕРА ИССЫК-КУЛЬ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Н. Тотубаева*

*Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Бишкек, Кыргызская Республика*

Интенсивная урбанизация из года в год сокращает естественные экосистемы, выполняющие огромную экологическую роль на планете. Для сохранения экосистем, вплотную граничащих с окультуренными территориями, требуется разработка новых подходов совместного взаимовыгодного устойчивого сосуществования. Потенциальную возможность имеют дикорастущие плодоносящие насаждения. В данной статье на примере облелихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides*), произрастающей на побережье озера Иссык-Куль, проанализирована возможность мутуалистического (взаимовыгодного) метода развития региона, путем усовершенствования использования экосистемных услуг. Для решения создавшейся проблемы предложен метод сохранения прибрежных экосистем разработкой стратегии "взаимовыгодного сотрудничества" местного населения и естественных экосистем путем получения максимальной выгоды от имеющихся экосистемных услуг, разработав и внедрив технологии получения разнообразной экопродукции в регионе. Необходимо популяризировать Иссык-Кульскую область не только как курортный район, но и как область с развитым производством разнообразной экопродукции, полученной из дикорастущих плодов. Привлечение местного населения к сохранению природных богатств, способных приносить доход и инвестирование в развитие перерабатывающей промышленности дикорастущих плодов в регионе - ключ к сохранению уникальной природы края.

**Ключевые слова:** уязвимые экосистемы; облелиха крушиновидная, озеро Иссык-Куль, водно-болотные угодья, устойчивое развитие.

В интенсивно развивающемся мире важно найти баланс развития местного населения и естественных экосистем, сохранение которых требует принятия решений, удовлетворяющих как социально-экономическому развитию регионов, так и сохранению природных экосистем. Это является одним из главных задач и вопросов развития «зеленой экономики».

Уникальная красота и рекреационный потенциал озера Иссык-Куль обусловили бурное развитие курортно-пляжного туризма в регионе. Однако, как и любой прогресс, таящий в себе угрозы окружающей среде, создал множество экологических проблем в регионе. След, оставляемый за собой человеком после посещения рекреационных мест, не имеет аналогов и вряд ли можно найти другую более обсуждаемую тему и при этом так и не урегулированную, к сожалению. Урон, наносимый уникальной экосистеме озера огромен. Проблем много, сложившаяся трудная экономическая ситуация в регионе и в целом в стране вынудила население искать источники дохода в экосистемных услугах, при этом мало заботясь о сохранении последних. Безжалостно преобразовываются красивейшие природные ландшафты в различные урбосистемы и агроландшафты. Но, мы должны четко понимать, что озеро – это не только удобный источник рекреации, но также и система совершенной биологической сложности требующей тонкого подхода и сохранения ее баланса. В предыдущих работах нами были освещены некоторые экологические проблемы прибрежных экосистем озера [1], среди которых значительное снижение площадей облелиховых зарослей побережья для создания курортно-пляжных зон, которые таят в себе огромную экологическую угрозу – опустынивание территорий. Помимо трансформации уникальных прибрежных ландшафтов в рекреационные зоны в последнее время возросли случаи создания садовых плантаций вблизи побережья (рис.1), нанося дополнительную нагрузку на экосистему, угрозой привнесения органических веществ и ядохимикатов в озеро.



Рис.1 Подготовка почвы для создания садовых плантаций на побережье озера (фото Н.Тотубаевой)

Рекреационная емкость экосистемы озера безгранична и, чтобы получать выгоду от ее экосистемных услуг в долгосрочной перспективе, необходимо поддерживать ее баланс. Как?

Отправной точкой для решения данного вопроса может стать следующий принцип, который гласит, что здоровые экосистемы - это не только их экологическое здоровье, но и их способность устойчивому социально-экономическому росту населения региона [2; 4; 10].

Используя данный принцип основной идеей и целью наших исследований, была разработана методика сохранения уникальных естественных экосистем прибрежных зон, подвергающихся окультуриванию, методом увеличения заинтересованности местного населения получать хороший доход из природных даров естественных экосистем, на примере облелихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides*).

### Материал и методика

Исследования были проведены в Иссык-Кульской области Кыргызской Республики. Иссык-Кульская область расположена в северо-восточной части республики. Общая площадь территории составляет 43,1 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 21,58% общей площади республики, расположена на высоте от 1600 до 7439 м над уровнем моря. Население 413,1 тыс. человек (8,6% от общей численности). На северо-востоке область граничит с Республикой Казахстан, на юго-

востоке с Китайской Народной Республикой, на северо-западе – с Чуйской областью, на юго-западе – с Нарынской областью Кыргызской Республики.

### Результаты

Согласно данным исследователей, дикие плоды богаче микроэлементами чем культивируемые их виды. Кроме того, дикие плоды обладают более богатым энергетическим содержанием и огоромнейшим медицинским потенциалом [6]. Среди диких плодов облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) обладает высоким потенциалом использования для устойчивого развития регионов.

Дикорастущая облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) является мультифункциональной культурой, способной выполнять природоохранные функции и при этом щедро одаривать человечество ценными питательными и лекарственными плодами.



Рис.2. Плоды облепихи крушиновидной, произрастающей на побережье оз Иссык-Куль (фото Н.Тотубаевой)

Природные условия Европы и Азии являются естественной средой обитания облепиховых зарослей, где они всегда были распространены в районах с рыхлой почвой, таких как пляжи и другие песчаные территории. Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) отличается наибольшей устойчивостью, чем большинство растений. Благодаря своей неприхотливости в уходе и существенной пользой для здоровья, замечено увеличение интереса к выращиванию этого удивительного растения в коммерческих целях. Садоводы и ландшафтные дизайнеры очень ценят куст облепихи, потому что он отлично сохраняет почву. Он контролирует эрозию, удерживая почву в своей плотной корневой системе, и для своего процветания не требует особого ухода [8-9]. Яркие оранжевые ягоды, добавляя волнующий оттенок цвета любому ландшафтному дизайну (рис.2). У него серебристые листья и красочные оранжевые ягоды, которые сохраняются большую часть зимы. Из-за широкого спектра применения (экологического, пищевого, декоративного, терапевтического и др.) облепиха является подлинным многоцелевым видом, имеющим большое значение во всем мире. По данным Rakesh K. Maikhuri et al [11], *Hippophae rhamnoides* обладает высоким протеиновым содержанием, что имеет возможность ее использования как альтернативы зерновых культур,

что возможно, намного расширит потенциал использования диких плодов облепихи крушиновидной. Кроме того, многочисленные исследования показывают, что дикорастущие плоды облепихи отвечают санитарно-гигиеническим нормам потребления. Известно, что по способности накапливать тяжелые металлы растения можно разделить на три группы: 1)– аккумуляторы, накапливающие металлы, как при низком, так и высоком содержании их в почве;

2) – индикаторы, в которых концентрация металла отражает его содержание в окружающей среде и 3) – исключители, у которых поступление металлов в побеги ограничено, несмотря на их высокую концентрацию в окружающей среде. Исследования показали, что *Hippophae rhamnoides* относится к третьей группе растений-исключителей, у которых поступление металлов в побеги ограничено, несмотря на их высокую концентрацию в окружающей среде, что позволяет широко использовать плоды облепихи крушиновидной, произрастающей в непосредственной близости от промышленных районов [3]. Наши исследования также показали, что плоды облепихи, произрастающие как в относительно чистой зоне и зоне, подверженной наибольшему антропогенному прессингу, не аккумулируют тяжелые металлы в своих плодах, что не ограничивает ее использование как в пищевой так и в фармацевтической и косметической индустриях, что было также отмечено исследователями [5]. Учитывая, что общая площадь зарослей облепихи в Иссык-Кульской котловине составляет примерно 5,72 тыс.га с биологическим запасом плодов 2,5 тыс. т. при среднем урожае 430 кг/га [7], можно использовать эти дары природы для улучшения социально-экономического положения местного населения как альтернативу курортно-пляжному бизнесу.

Ситуация на местном рынке по сбору, переработке и реализации плодов облепихи не из лучших. Местное население в основном использует только плоды облепихи для изготовления в основном варенья и сока. Так, 1 кг плодов облепихи в среднем стоит 7-10 \$ USD, а 1 л варенья стоит в среднем 15\$ USD. Однако, заинтересованность и мотивация в развитии данного бизнеса в регионе слабая. Сборщики плодов облепихи не воспринимают этот бизнес как основной. В стране не имеется пунктов сбора и реализации продукции облепихи за пределы страны и поэтому эта отрасль не получила должного развития и поддержки (рис.3) и осталась на уровне местного потребления. Опыт стран, которые используют передовые технологии использования и переработки диких плодов, таких как Германия, Китай, Монголия и др. позволяют получать более 200 наименований продуктов от облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides*) [12], экспортировать и получать внушительную прибыль. На рис.3 показана форма организации реализации плодов облепихи местными жителями (а) и разнообразие видов продукции получаемой из облепихи, насчитываемая более 200 наименований, в Германии (б).



а)



б)



Рис.3 Варенье из облепихи на местном рынке (а) и ассортимент, выпускаемый на облепиховых плантациях Германии (б) (фото Н.Тотубаевой)

Справедливости ради, необходимо отметить, что в стране были реализованы проекты, способствовавшие

переработке плодов облепихи (рис.4) и выпуска продукции из нее, но при этом в регионе нет комплексного подхода и плана реализации товаров за пределы страны и поэтому переработка не получила должной широкой поддержки среди местных бизнесменов, а значит и в плане сохранения площадей облепихников.



Рис.4. Продукты из местного урожая облепихи (фото Н.Тотубаевой)

**Заключение.** Сохранение уникальных прибрежных экосистем, расположенных в непосредственной близости с населенными пунктами и испытывающих антропогенную нагрузку требует разработки стратегии развития, основанной на принципах зеленой экономики. Помимо запретных и карательных мер по сохранению прибрежных экосистем озера Иссык-Куль, необходимо разработать стратегию устойчивого развития, нацеленную на получение долгосрочной выгоды путем сохранения естественных экосистем создав «зеленые» рабочие места как альтернативы прибыли от короткого пляжного туризма или традиционного землепользования, преобразованием естественных биоценозов. Необходимо активно привлекать местное население к делу сохранения прибрежных экосистем, путем получения выгоды от природных даров, т.е. использованием диких плодов и ягод прибрежных насаждений. Большим потенциалом обладает облепиха крушиновидная (*Hipporhae rhamnoides*), являющаяся неотъемлемым компонен-



том естественных прибрежных территорий, выполняющая большую водоохранную и водорегулирующую функции и обладающая множеством полезных фармацевтических, кулинарных и др. свойств. Для этого требуется создание перерабатывающих предприятий и разработка практических рекомендаций по технологии производства разнообразной продукции из дикорастущих плодов и ягод. Только совместными скоординированными действиями местного населения, местного самоуправления, областного руководства Исык-Кульской области, Правительства Кыргызской Республики возможно не только сохранение уникального высокогорного озера Исык-Куль, но и получение максимальной выгоды от даров природы без преобразования их в культурные ценозы. Думаю, пришла пора продвижения Исык-Кульской области не только в качестве курортного района, но и района производителя экопродукции из дикорастущих плодов и ягод мирового уровня.

### Литература

1. Тотубаева Н.Э., Дуйшебекова С.Б., Кожобаев К.А. Динамика изменения площадей зарослей облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) на побережье оз. Исык-Куль. Материалы международной конференции посвященной 100-летию со дня рождения выдающегося исследователя геологии Тянь-Шаня Валерия Григорьевича Королёва и Перекрестному году Кыргызской Республики в Российской Федерации и Российской Федерации в Кыргызской Республике в 2020 году. Бишкек, 2020. – С.400-410
2. Acreman, M., Holden, J., 2013. How wetlands affect floods. *Wetlands* 33, 773–786.
3. Antosiewicz D.M. Adaptation of plants to an environment polluted with heavy metals // *Acta Soc. Bot. Pol.* 1992. – V. 61. – P. 281–299.
4. Angel Proorocu “Seabuckthornology” possible new interdisciplinary science. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* Vol. 15, Issue 1, 2015
5. Baker A.J.M. Accumulators and excluders strategies in the response of plants to heavy metals // *J. Plant Nutr.* 1981. – V. 3. – N 1/4. – P. 643–654.
6. Christaki E. 2012. *Hippophaë rhamnoides* L. (Sea Buckthorn): a Potential Source of Nutraceuticals. *Food and Public Health* 2: 69–72. <http://dx.doi.org/10.5923/j.fph.20120203.02>
7. Kentbayeva B.A., A.S. Kuliev Ekologo-biological features of population of sea-buckthorn biospheric territory "Issyk- Kul" Издәнистер, нәтижелер. 2014. – PP.139-141
8. Kawecki Z, Szalkiewicz M, Bieniek A (2004) The common sea buckthorn—a valuable fruit. *J Fruit Ornam Plant Res* 12:183–193
9. Li T, Schroeder W (1996) Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): a multipurpose plant. *Hort Tech* 4:370–380
10. Millenium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis*; World Resources Institute: Washington, DC, USA, 2005.
11. Rakesh K. Maikhuri, Kottapalli S. Rao, Krishna G. Saxena Bioprospecting of Wild Edibles for Rural Development in the Central Himalayan-Mountains of India// *Mountain Research and Development* Vol 24 No 2 May 2004: 110–113
12. Study Group on Environment, n.d. Report of the study group on environment including tourism, heritage, pollution & disaster management. New Delhi: National Capital Region Planning Board.

## ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫСОКОГОРИЙ БАССЕЙНА РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ

*Б.К. Калдыбаев<sup>1</sup>, Т.К. Арбаев<sup>1</sup>, А.П. Верещагин<sup>2</sup>, Б.М. Дженбаев<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстановы, Каракол, Кыргызстан

<sup>2</sup>Государственный природный парк «Хан-Тенири», Каракол, Кыргызстан

<sup>3</sup>Институт Биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

Бассейн реки Сары-Джаз обладает уникальными природно-климатическими условиями; в целях сохранения биологического разнообразия и высокогорных природных комплексов в данном регионе был создан Государственный природный парк «Хан-Тенири». Территория парка является местом обитания редких и эндемичных видов растений и животных, имеются множество природных и археологических памятников. С древних времен высокогорная зона бассейна реки Сары-Джаз являлась местом сосредоточения горнодобывающих промыслов, здесь сосредоточены ряд месторождений олова, вольфрама, молибдена, полиметаллов, редких и рассеянных элементов. В экологическом плане данный субрегион биосферы представляет большой научный интерес в связи с уникальной ассоциацией редких химических элементов и процессами биогенной миграции. В статье представлен обзор данных ранее проведенных эколого-биогеохимических исследований горных пород, почв, растений высокогорной зоны бассейна реки Сары-Джаз.

**Ключевые слова:** микроэлементы, содержание, горные породы, почва, растения, Сары-Джаз.

Бассейн реки Сары-Джаз обладает уникальными природно-климатическими условиями, в целях сохранения биологического разнообразия и высокогорных природных комплексов, охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира постановлением Правительства Кыргызской Республики от 12 февраля 2016 года № 62 был создан Государственный природный парк «Хан-Тенири». ГПП «Хан-Тенири» расположен на площади 275 800,3 га в Ак-Суйском районе Иссык-Кульской области Кыргызской Республики. Территория парка включает высокогорные экосистемы Центрального Тянь-Шаня, которые являются местами обитания редких и эндемичных видов, в первую очередь, исчезающих видов флоры и фауны, таких как архар, бурый медведь (тяньшанский подвид), снежный барс, манул, беркут, бородач, гималайский гриф, белоголовый сип, черный гриф, соколы, филин и серпоклюв. ГПП «Хан-Тенири» находится на самой восточной оконечности территории республики, между горными хребтами Терской Ала-Тоо и Кокшаал-Тоо. Основная территория природного парка расположена в бассейне реки Сары-Джаз. Название ГПП «Хан-Тенири» взято от расположенного на его территории самого высокого одноименного пика Центрального Тянь-Шаня, имеющего еще и сакральное значение для местного населения. Климатические условия на данном участке описать сложно в общем виде, вследствие разброса высот и сложного рельефа. Однако, важнейшие характеристики территории ГПП «Хан-Тенири» следующие: среднемесячная температура января от  $-16^{\circ}\text{C}$  до  $-19^{\circ}\text{C}$  (средние из абсолютных годовых минимумов в пределах от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ ), среднемесячная температура июля от  $+9^{\circ}\text{C}$  до  $+12^{\circ}\text{C}$  (средние из абсолютных годовых максимумов до  $+25^{\circ}\text{C}$ ), сумма температур воздуха за период со средней суточной выше  $0^{\circ}\text{C}$  не превышает  $10^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовая сумма осадков –  $350\pm 50$  мм (максимум – в середине лета, количество дней в году с осадками более 1 мм – 70-80, снежный покров, в зависимости от экспозиции склона и высоты

над уровнем моря, держится от 20 до 100 дней в году и имеет среднюю из наибольших декадных высоту в диапазоне от 10 до 30 см) [5].

Территория Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня была освоена человеком с эпохи палеолита. Об этом свидетельствуют находки каменных орудий труда и отходов их производства, найденных, например, недалеко от впадения р. Он-Арча в р. Нарын, возраст которых более 100 тысяч лет [6]. Очень важным объектом для осмысления зарождения верований и искусства являются росписи пещеры Ак-Чункур, расположенной в верховьях р. Сары-Джаз. Как считают авторы рекогносцировок по долине р. Сары-Джаз, большая часть зафиксированных ими могильников относится именно к этой эпохе. Между тем регион в древности являлся местом сосредоточения горнодобывающих промыслов, был относительно густо заселен. Об этом говорят множество могильников и следы деятельности древних рудокопов [7].

Сары-Джазский оловорудный район был выделен геологами в 30-е годы XX века, общая протяженность которого достигает до 100 км. Все оловорудные и редкометальные месторождения и рудопрооявления рудного узла тяготеют к гранитам, концентрируясь в зонах эндо- и экзоконтактов интрузивных массивов. По данным п/о «Кыргызгеология» и Института геологии НАН КР, в районе Сары-Джаза выявлен ряд месторождений олова, вольфрама, молибдена, полиметаллов, редких и рассеянных элементов. На месторождениях Сары-Джазского оловорудного района основной тип руд – кварц-турмалин-касситерит-сульфидный, в состав которого входят: кварц, турмалин, сульфиды, полевой шпат и продукты их изменения, флюорит, серицит, карбонат. Сульфидная минерализация представлена в основном арсено-пиритом, в меньшей степени – халькопититом (в основном). Основными промышленно ценным компонентом в рудах является олово, кроме олова присутствуют: вольфрам, медь, свинец, цинк, сурьма, мышьяк, селен, золото [4].

Почвообразующие породы представлены хрящевато-щебнисто-каменистым элювием, эллювиально-деллювиальными, моренновалунными щебнистыми суглинками и другими отложениями. Почвообразование в Сары-Джазском бассейне протекает в условиях засушливого континентального климата при высокой интенсивности солнечной радиации. Сары-Джазский бассейн является областью главным образом зимнего пастбища для диких копытных животных. Почвенный покров представлен следующими типами почв:

- 1) горные степные каштановидные субальпийские;
- 2) горно-лугово-степные субальпийские;
- 3) горно-лугово-степные альпийские;
- 4) высокогорные дерново-полуторфянистые;
- 5) горно-лесные (темноцветные) почвы;
- 6) высокогорные бурые пустынно-степные почвы.

Важно отметить, в данном регионе отсутствует комплексность почвенного покрова, иногда один и тот же тип почв занимает весь склон определенного хребта [3]. Совместно проведенные сотрудниками Института геохимии и аналитической химии РАН и БПИ НАН КР Ермаковым В.В., Дженбаевым Б.М. и др. исследования (2012) показали повышенное содержание селена в почвах и породах. Повышенными по селену оказались сланцы (1,01-1,15 мг/кг), в ряде случаев почвы содержат повышенные концентрации мышьяка, иногда, свинца, никеля по сравнению с фоновыми значениями. Характерным является повышенное содержание меди и молибдена в сланцах и лититах. По сравнению с фоном наблюдается превышение концентраций в почвах молибдена, а уровень содержания марганца в лититах и сланцах резко падает. Уровень стронция в почвах и породах меньше кларка, содержание железа – в пределах фона. Содержание олова варьирует в пределах естественных показателей 2-12 мг/кг [2].

**Растительность.** В пределах парка представлены следующие экосистемы (типы растительности): горная тайга (еловый лес); белолесье (пойменные леса); степи и лугостепи; мезофильные горные травники (субальпийские луга); криомезофильные травяные ковры (высокогорные пустоши, кобрезиевники); криоксерофильные подушечники; петрофиты; полукустарниковые пустыни; водопогруженная растительность; стланиковые можжевельники.

Достаточно сложно различать типы растительности, имеющие мозаичное распространение степи и лугостепи, криоксерофильные подушечники и петрофиты, поэтому они идут одним блоком. Мезофильные горные травники (субальпийские луга) и водопогруженная растительность развиты фрагментарно. Древесные типы растительности представлены еловыми, пойменными лесами, а также стланиковыми можжевельниками. В настоящее время из бассейна реки Сары-Джаз известны 457 видов сосудистых растений, хотя их общее число может достигать 700 видов, что

составляет значительную часть от общей флоры Кыргызстана. Из них 5 видов занесены в «Красную книгу Кыргызстана», 8 – являются эндемиками (нигде более не встречающимися), а 11 видов известны в Кыргызстане только в районе Сары-Джаза. К числу видов, имеющих важное экономическое значение, относятся виды семейств злаковых и осоковых, которые важны как корм для скота. *Picea schrenkiana* – ель Шренка является важным хозяйственным видом, используемым для получения древесины. Однако запасы этого вида в пределах парка, не допускают его заготовки [3].

Сотрудниками лаборатории биогеохимии БПИ НАН КР Мурсалиевым А. М. и Шадькановым Р. (1973), были изучены разные виды растений, собранных на Сары-Джазских сыртах. Анализ полученных данных показал: микроэлементный состав доминантных видов растений района исследований, в зависимости от их местообитания, резко отличается. В горно-луговых условиях все виды растений содержат повышенное количество Си и небольшое – Со и Мо. В разных по экологии группах растений уровень содержания микроэлементов: Си, Со, Мо, Ni, Pb и Zn неодинаков. Так, в условиях горно-луговых склонов, мезофитные виды растений содержат в большом количестве Си и Со, ксерофитные содержат небольшое количество этих элементов. Напротив, в большом количестве в них содержатся: Мо, Zn, Pb и Ni. Среднее содержание: Zn - 29,5 мг/кг, Fe - 710 мг/кг, Си - 12 мг/кг, Mn - 48 мг/кг сухого вещества. Растения и почвы горных склонов на разных абсолютных высотах и экспозициях также имеют разную концентрацию микроэлементов, в большинстве случаев они удовлетворяют существующим биогеохимическим требованиям – критериям и нормативам, за исключением селена. Позже проведенные исследования показали, что на большей части опробованных полигонов содержание селена редко превышает 0,03 мг/кг при норме 0,05 мг/кг и более. В аномальном участке Музбулак содержание селена в растениях возрастает до 4,1 мг/кг. Если же учесть чрезвычайно высокое содержание селена в сланцах, то становится очевидным, что селен слабо вовлекается в биогеохимический цикл. Содержание олова в надземной части растений варьирует в пределах естественных показателей 3 – 7 мг/кг, что также свидетельствует о слабом его участии в биологических процессах [2].

#### **Заключение**

В пределах Сары-Джазского природного комплекса установлены повышенные содержания в почвах: селена, меди, свинца и молибдена, а также редких химических элементов. Несмотря на водную миграцию, указанные химические элементы слабо вовлекаются в биогеохимический цикл, по-видимому, в результате слабо усвояемых организмами форм. Среди луговых видов растений наблюдается выраженная

биогеохимическая дифференциация флоры по степени аккумуляции микроэлементов. Обследуемый субрегион биосферы представляет интерес в связи с уникальной ассоциацией и биогенной миграцией редких химических элементов.

**Литература**

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: АН СССР, 1957. – 219 с.
2. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2012. – 404 с.
3. Летопись природы Государственного Природного Парка «Хан Тенири». Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного

хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики. Бишкек, 2019. – 52 с.

4. Никаноров В.В. Рудные месторождения Кыргызстана. Бишкек, 2009. – 482 с.

5. Особо охраняемые природные территории. Национальная база данных Кыргызстана.  
<http://wildlife.caiag.kg/drupal/wa/?q=ru/node/18>

6. Плоских В.М., Юнусалиев М.Б., Дегтерёва А.Д. Историко-археологические памятники Сары-Джаза. Научный отчёт о полевых исследованиях. Материалы к Своду памятников истории и культуры. – Археологический архив ИИиКН НАН КР, инв.№ 650. – 82 с.

7. Юнусалиев М.Б. В глубь тысячелетий по долинам Киргизстана. Фрунзе, 1970. – 120 с.

## ЫСЫК-КӨЛ БИОСФЕРАЛЫК АЙМАГЫНДАГЫ ӨЗГӨЧӨ КОРГОЛУУЧУ ЖАРАТЫЛЫШ АЙМАКТАРЫНЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫ ЖАНА КЕЛЕЧЕГИ

*К.Б Суйундуков*

*“Ысык-Көл” биосфералык аймагынын дирекциясы Балыкчы, Кыргызстан*

Макалa Кыргызстандын Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын экологиялык абалын жана келечегин талдоого арналган. Мында Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарында жаратылыштын экологиялык системаларын, ландшафттарды, биотүрдүүлүктөрдү, генетикалык ар-түрдүүлүктөрдү сактоо, өнүктүрүү жана калыбына келтирүү, жаратылыш компоненттеринин акыбалын билүү максатында узак мөөнөттөгү мониторингтерди жана илимий иштерди жүргүзүү, калк арасында экологиялык тарбия жумуштарынын деңгээлин көтөрүү, жаңы технологияларды өнүктүрүү жана киргизүү максатын көздөйт.

Ошол эле учурда, аймактын социалдык-экономикалык жана маданий жактан өнүгүүсүнө ар-тараптуу көмөк көрсөтүү, жаратылыш менен коомчулуктун тыгыз байланышта болуусун камсыздоону көзөмөлдөйт. [1].

**Негизги сөздөр.** биосфералык аймагы, өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары, коруктар, жаратылыш паркы, жаратылыш коругу.

**Киришүү.** Акыркы мезгилдерде адам баласынын айлана чөйрөгө жана анын жаратылыш ресурстарына келтирген тескери таасирлерин эске алып, дүйнөлүк коомчулук тынчсыздануу менен кабыл алып, жаратылыштын экологиялык жагымдуу шарттарын камсыздоо, жана ушул күнгө чейин жеткен жаратылыштын баалуу байлыктарын ушул калыбында сактап, аны келечек муунга калтыруу негизги маселе.

Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарында болуп жаткан экологиялык маселелер арбын;

Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарында жайыттардын пайдалануусу. Көлдүн абалына жана Ысык-Көлдүн жээгине олуттуу коркунуч, таштанды таштоочу жайлар, таштандыларды кайра иштетүүчү өндүрүшүнүн дээрлик жоктугу. Булгануунун ашыкча деңгээли жээктеги суулардын бир катар аймактарында байкала баштады. Бул тенденциялардын уланышы көлдүн санитардык коопсуздугуна шек келтириши мүмкүн. Топурактын табигый калыптанышында жана аны тазалоодо, ошондой эле көл бассейнинин бүт жеринен ар кандай булгануусуна, жер үстүндөгү жана жер астындагы сууларды тазалоодо маанилүү ролу бар чычырканак токойлору азаюуда. Ысык-Көлдө бул токойлордо өзгөчө уникалдуу микроклимат түзүлөт.

Ошол эле учурда көлдүн мунай продуктылары менен булгануу коркунучун жараткан бензин жана дизелдик отун менен иштеген суу транспорт каражаттарынын санынын көбөйүшү чоң тынчсызданууну жаратууда. 2007 –жылдан баштап жайкы туристтик мезгилинде көлдө 62 реактивдүү лыжа жана 16 кеме иштеп, саны жыл сайын көбөйүүдө, алардын көбү уруксатсыз иштейт. [2].

Өзгөчө тынчсыздандырган нерсе - Ысык-Көлдүн ихтиофаунасынын абалы. Балык запастарынын азайышынын себеби - катаал браконьерлик жана балык запасынын жетишсиз көбөйүшү. Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын биологиялык институту жүргүзгөн ихтиофаунанын абалына берилген баа боюнча, Ысык-Көлдүн балык запасы оор абалда. Балыктын эндемикалык түрлөрүнө тиешелүү чебачок жана чебак, ошондой эле ала-буга

жана Ысык-Көл сазаны, алардын саны аз болуп, Кыргызстандын Кызыл китебине киргизилген. [3].

Ысык-Көлгө балыктын санын көбөйтүү максатында Ысык-Көл биосфералык аймагынын дирекциясы Айыл-чарба жана мелиорация министирлигине караштуу, Балык чарба департаменти менен биргеликте 2011-жылдан бери Ысык-Көлдө байыр алган балыктын ар-кандай түрүнүн анын ичинде эндемикалык дагы балыктардын майда чабактары өндүрүлүп көлдүн участкаларына коё берилди. Сүрөт 1.2



1. Сүрөт. Өндүрүлгөн майда чабактар



2. Сүрөт. Ысык-Көл. Тоң району майда чабактардын көлгө коё берилиши



Таблица 1. Ысык-Көлгө балыктардын майда чабактары өндүрүлүп көлдүн участкаларына коё берилген майда чабактардын саны.

№	Аталышы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Бардыгы мин.шт
		мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	мин. даана	
1	Ысык-Көл сазаны	50	5	50	70				120			295
2	Ысык-Көл сазаны	50	5	50	70				120			295
3	Лудога май канаты					800	2600		3120	4301	1680	12501
4	Карп					50						50

Жогорудагы аракеттердин баары браконьерлер балык кармоо үчүн, балык кармоочу торлорду массалык түрдө колдонгондуктан жакшы жыйынтык болбой жатат. Жергиликтүү калктын браконьерлигинен улам, Ысык-Көлдүн чабагы жана түрпүсү (чебачок), Ысык-Көл сазаны жана ала-буга эндемикалык балык түрлөрү жоголуп кетүү жөнүндө маселе жаралууда. Мындан тышкары, эски балык

уулоо торлорунун калдыктары көлдүн түбүнө жана бетине топтолуп көптөгөн зыян алып келүүдө [4].

Жай мезгилинде браконьерлер балык кармоочу торлорду пляж аймактарынын жанына коюшат, бул дагы эс алуучулардын өмүрүнө коркунуч жаратат.

Браконьерликке каршы биосфералык аймактын дирекциясы тарабынан күрөш жүргүзүлүүдө. Ысык-Көл мамлекеттик жаратылыш коругун мисалга алсак.

Таблица 2. Ысык-Көл мамлекеттик жаратылыш коругунун 2017-2021-жылдары мыйзам бузган браконьерлерге карата түзүлгөн доо жана айып пул боюнча көрсөткүчтөрү: [5].

№	жылдары	протокол	айып пул(сом)	доо (сом)
1	2017	78	136 385	60 533
2	2018	24	23 300	57 427
3	2019	5	30 000	14 140
4	2020	7	43 000	30 805
	бардыгы	114	232585	162905



3. Сүрөт. Түп району рейд учурунда



4. Сүрөт. Жети-Өгүз району рейд учурунда

Бирок бул көрсөткүчтөр аз. Бюджеттин тартыштыгы ошону менен жаратылыш коргоодо мамлекеттик ишканалардын техникалык жактан камсыздалбаганы жана инспекторлордун жетишсиздиги кендирди кесүүдө. Азыркы учурда Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарында экологиялык кырдаалды эске алып, биосфералык аймагында климаттын өзгөрүү процесстерине ыңгайлаштыруу чараларын эске алуу менен эффективдүү эрежелерин иштеп чыгуу зарылчылыгы келип чыгууда.

**Материалдар жана изилдөө методдору**

Кыргызстанда Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын экологиялык абалын жана келечегин анализ кылууга Ысык-Көл биосфералык аймагындагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын отчеттору, Айыл-чарба жана мелиорация министирлигине караштуу Балык чарба департаментинин маалыматы, Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Экологиялык жана техникалык коопсуздук боюнча мамлекеттик инспекциясынын маалыматы, Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Курчاپ турган чөйрөнү коргоо жана токой чарба мамлекеттик агенттигинин материалдары пайдаланылды. Статистикалык, экологиялык методдор колдонулду.

**Алынган жыйынтыктар**

Эң глобалдуу көйгөй жана жашоо турмушубуз талап кылган эң маанилүү маселе болуп экологиялык тең салмактуулукту, коопсуздукту камсыз кылуу. Туруктуу өнүктүрүү үчүн калкка биологиялык ар түрдүүлүктүн ресурстарын көп өлчөмдө пайдаланган жергиликтүү жашоочуларды социалдык жактан коргоону күчтөндүрүш учурдун талабы. Анткени, алар жер-жерлердеги биологиялык ар түрдүүлүктүн сакталышына түздөн түз таасирин тийгизе алышат. Ошондой эле жаратылышты пайдаланган айыл жашоочуларынын экосистемалар боюнча билимин жогорулатууну колдоо керек. [6].

Биосфералык аймактын экологиялык абалы көйгөйүн чечүү этап менен ишке ашырылышы керек. Тандалган аймактарга басым жасоо жана биринчи этапта Ысык-Көлдүн табигый чөйрөсүнө, биринчи кезекте анын ден соолукту чындоочу жана рекреациялык потенциалына эң чоң зыян келтирүүчү иштерди токтотуу максатка ылайыктуу. Бул көз караштан алганда, иш-аракеттердин конкреттүү программасын иштеп чыгуу жана ошол эле учурда өзүбүздү тар профилдеги же топтук кызыкчылыктар менен чектебей, өкмөттүк денгээлде көйгөйгө комплекстүү мамиле кылуу зарыл. Биринчи этапта мындан аркы аракеттер үчүн платформа даярдоо зарыл, атап айтканда:

Жаратылыш ресурстарын сактоону толук көзөмөлдөө үчүн күчтүү мониторинг базасын түзүү.

- жаратылыш коруктарынын аймагын көбөйтүү
- браконьерликке каршы күрөштү күчөтүү
- балыктарга салынган синтетикалык торлордон арылуу

- балыктын эндемикалык түрлөрүн көбөйтүү үчүн базаны түзүү

- коомчулук менен иш алып баруу
- коомдук экологиялык инспектор институнун кириши зарыл

3 таблицада көрсөтүлгөндөй 8 жыл аралыгында балык уулоого салынган торлор 28 млн 344 штук, 2 млн 401 мин 640 метрди түзүп, көптөгөн зыян алып келгени аныкталып турат. [5]. Алынган торлорду кайра иштетүү да негизги маселе. [7]

Таблица 3. Акыркы 8 жылдын ичинде жаратылыш коргоочу мекемелер тарабынан Ысык-Көл көлүндө кармалган балык кармоочу торлордун саны.

№	Аталышы	2013		2014		2015		2016	
		шт	м	шт	м	шт	м	шт	м
1	<b>Ысык-Көл БАД</b>	66 7	600 30	60 7	581 70	11 59	106 570	10 50	102 600
2	<b>ИК МЖК</b>	61 1	488 80	73 6	588 80	51 9	415 20	51 1	408 80
3	<b>АЧМ М БД</b>	24 20	193 600	29 42	235 360	24 20	193 600	38 18	305 440

4	<b>ЭТК МИ</b>	-	-	32 8	295 20	54 2	487 80	34 1	306 90
	<b>баардыгы.</b>	<b>36 98</b>	<b>302 510</b>	<b>46 13</b>	<b>381 930</b>	<b>46 40</b>	<b>390 470</b>	<b>57 20</b>	<b>479 610</b>

№	2017		2018		2019		2020		бардыгы	
	шт	м	шт	м	шт	м	шт	м	шт	м
1	10 70	876 00	54 6	401 80	20 7	194 00	13 9	111 20	<b>54 45</b>	<b>485 670</b>
2	52 6	420 80	17 6	140 80	17 8	124 60	77 2	617 60	<b>40 29</b>	<b>320 540</b>
3	89 8	718 40	4 0 8	40 80 0	4 7 8	38 24 0	85 0	680 00	<b>14 23 4</b>	<b>114 688 0</b>
4	29 4	264 60	53 9	539 00	13 48	134 800	12 45	124 400	<b>46 37</b>	<b>448 550</b>
	<b>27 88</b>	<b>227 980</b>	<b>16 69</b>	<b>148 960</b>	<b>22 11</b>	<b>204 900</b>	<b>30 06</b>	<b>265 280</b>	<b>28 34 4</b>	<b>240 164 0</b>

Тиешелүү материалдарды жана региондун учурдагы социалдык-экономикалык абалын анализдөөдө, биосфералык аймакта калк менен жолугушууларда тактап айтканда, бир катар көйгөйлөрдү ачып берди:

Экологиялык тарбия жана билимдин төмөндүгү;

Экологиялык аң -сезимдин жана ой жүгүртүүнүн төмөндүгү;

Калктын айлана -чөйрөнү коргоо боюнча мыйзамдарды билбестиги;

Биосфералык аймактар жөнүндө облустук, шаардык, райондук жана айылдык мамлекеттик структуралардын кызматкерлерин жана калкты маалымдоонун жетишсиздиги. Калктын активдүү катышуусу, социалдык активдүүлүгү жогору болгондо гана мындай масштабдуу көйгөйлөр чечилиши мүмкүн.

Демократиялык коомдун жашоого жөндөмдүүлүгү көбүнчө бийлик менен карапайым элдин, коомчулук менен мамлекеттик бийликтин ортосунда туруктуу, конструктивдүү диалогдун болушуна көз каранды.

Биосфералык аймактагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын коргоодо жергиликтүү калк арасында топторду уюштуруу жана коомдук инспекторлор менен иштөө зарыл.

Коомдук уюмдар жарандардын кызыкчылыгын коргойт, алар курчап турган чөйрөнүн чыныгы абалы жөнүндө маалыматка ээ, жана калктын аң -сезимине олуттуу таасир эте алышат, ошону менен мамлекеттик саясатты жакшыраак ишке ашыруу үчүн шарттарды түзүшөт, өткөөл мезгилдин кыйынчылыктарын жеңүүгө жардам беришет.

Калк менен биргеликте тыгыз иш алып барып, жаратылыштын баалуу байлыктарын ушул калыбында сактап, аны келечек муунга калтыруу негизги максат.

*Колдонулган адабияттар*

1. Кыргызстандагы өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактары: Толкунбек Асыкулов - Бишкек: Турар, 2019. – С 32-40, С. 182-210.
2. Биологическое основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана. Фрунзе, 1978– С.198-206.
3. Систематический список позвоночных животных Кыргызстана. Бишкек,2010. – С.25-36.
4. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Бишкек, 2015, т. 4. – С.13-23.
5. Отчеты ООПТ Биосферной территории «Ысык-Кель». – С 42.
6. Электронный ресурс.. <https://cis.minsk.by/page/18424> «Забота об экологии начинается с каждого конкретного человека» (анализ состояния экологической сферы в странах СНГ, 2011 год)
7. Электронный ресурс.. [http://www.chaskor.ru/article/norvezhskij\\_proekt\\_nofir\\_46937](http://www.chaskor.ru/article/norvezhskij_proekt_nofir_46937) Норвежский проект Nofir: экологичная переработка рыболовных сетей

## НАШИ ЮБИЛЯРЫ



**К ЮБИЛЕЮ С.Н.С. ЛАБОРАТОРИИ МИКОЛОГИИ И ФИТОПАТОЛОГИИ  
МОСОЛОВОЙ СВЕТЛАНЫ НИКОЛАЕВНЫ**

5 августа 2021 года старшему научному сотруднику лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР Мосоловой Светлане Николаевне исполнилось 80 лет. Трудовая деятельность Мосоловой С.Н. с 1971г. связана с Институтом биологии НАН КР, где она прошла путь от старшего лаборанта до заведующей лабораторией.

Ею опубликовано 132 научные работы, в том числе: одна из трех авторов «Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Раздел грибы», монография «Микромицеты деревьев и кустарников Чуйской долины и северного склона Киргизского хребта» и две в соавторстве «Современное состояние эндемичных и редких видов растений Кыргызстана», «Каталог пестицидных растений Кыргызстана», две рекомендации: по борьбе с голландской болезнью ильмовых и ее переносчиками (в соавторстве) и болезням плодовых культур (в соавторстве), научно-популярная брошюра «Съедобные и ядовитые грибы Кыргызстана» (в соавторстве), учебное пособие «Ботанические пестициды» (в соавторстве). Принимала участие в создании последнего выпуска «Красной книги Кыргызстана».

Светлана Николаевна принимала активное участие в работе различных международных и республиканских съездов и конференций, где выступала с докладами и сообщениями. Она постоянно сотрудничает с ведущими микологами и фитопатологами стран СНГ. Является членом микологического общества Цен-

тральной Азии ИМАСА. Она – одна из ведущих специалистов в Кыргызстане в области микологии, экологии грибов, защиты растений от грибных заболеваний и эксперт от НАН КР по выявлению причин отравления населения грибами.

Помимо научной работы Мосолова С.Н. вела педагогическую деятельность. Много времени и внимания С.Н. Мосолова уделяет консультированию населения и различных организаций по вопросам защиты растений от болезней.

За период работы в институте зарекомендовала себя знающим, исполнительным и высококвалифицированным специалистом, пользующимся авторитетом среди своих коллег. За высокие показатели в работе и активное участие в общественной жизни института награждена Почетными грамотами Президиума НАН КР, премиями и подарками.

Высокие научные и личные качества Мосоловой С.Н. вызывают уважение коллег, друзей и учеников. Она является образцом мудрых поступков и самоотверженного служения науке. От имени сотрудников Института биологии НАН КР искренне и сердечно поздравляем Светлану Николаевну с 80-летием со дня рождения и 50-летием научной деятельности и желаем ей крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов на благо микологической науки.

Коллектив Института биологии



**СУЛТАНОВА БЕЙШЕКАН АБДЫКАСЫМОВНА**

20 августа 2021 исполнилось 80 лет со дня рождения известного киргизского флориста, кандидата биологических наук, Султановой Бейшекaн Абдыкасымовны.

Султанова Бейшекaн Абдыкасымовна родилась в селе Бокомбаево Тонского района Иссык-Кульской области в семье школьного учителя, который погиб на фронте. Вскоре умерла и её мать. Бейшекaн Абдыкасымовна окончила школу имени А.С. Пушкина в городе Фрунзе, после чего в 1958 году поступила Киргизский государственный университет, который успешно закончила в 1963 году. В университете она специализировалась по ботанике. После университета она работала старшим лаборантом, а затем младшим научным сотрудником в лаборатории фармакогнозии Института краевой медицины АН Киргизской ССР. 1966 году была принята в аспирантуру Биологического института АН Киргизской ССР, где в лаборатории флоры под руководством профессора Енафы Васильевны Никитиной проводила изучение рода *Hedysarum* L. После окончания аспирантуры в 1969 году, была принята на должность старшего лаборанта лаборатории флоры Института биологии АН Кирг.ССР, затем, в 1971 году, прошла по конкурсу на должность младшего научного сотрудника.

В 1972 году Бейшекaн Абдыкасымовна успешно защитила диссертацию и получила степень кандидата биологических наук. В 1970-1975 годах она была членом Совета молодых ученых Академии наук Кирг.ССР и ЦК ЛКСМ Кирг. ССР, неоднократно премировалась и получала благодарности института. В связи с 60-летием Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи была награждена Почетной Грамотой ЦК ЛКСМ Киргизии. В 1990 получила звание старшего научного сотрудника. Султанова Б.А. была удостоена звания «Ударник коммуни-

стического труда», награждена медалью «Ветеран труда», в связи с 60-летием, в 2001 году - Почетной Грамотой Национальной Академии Наук КР, а 2007 году – знаком «Заслуженный работник НАН КР».

С 1994 по 2015 годы она заведовала лабораторией флоры Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук.

За период своей научно-исследовательской деятельности Султанова Б.А. опубликовала около 80-ти научных работ, из них одну монографию «Копечники (*Hedysarum* L.) Киргизии»; две брошюры: «Основные сорные растения Киргизии» (в соавторстве); «Основные лекарственные растения Киргизии» (в соавторстве), «Кадастр флоры Кыргызстана» (в соавторстве). Она участвовала в подготовке издания «Legumes of Northern Eurasia», изданного Королевским ботаническим садом Кью (1996). Ею описаны 11 новых для науки и обнаружены несколько десятков новых для флоры Кыргызстана видов высших растений, сведения о которых опубликованы в «Ботаническом журнале» (С.-Петербург), ботанических сборниках и «Дополнениях к флоре Кирг.ССР». Бейшекaн Абдыкасымовна - соавтор издания Красной книги Киргизской ССР (1985), а также Красной книги КР (2007). Во всех 6-ти томах Киргизской Советской Энциклопедии она была членом редколлегии сектора «Биология», автором очерков 1550 терминов и отредактировала свыше 3500 терминов. Для «Сельскохозяйственной Энциклопедии» (1985) ею написаны свыше 500 очерков. Она редактировала «Русско-киргизской словарь ботанических терминов и названий растений» (1975), а также являлась соавтором «Биологической Энциклопедии» на кыргызском языке (2005). В 1986 и 2004 годах она подготовила и прочитала курс лекций по общей ботанике в Педагогическом Университете им. И. Арабаева. Ежегодно, во время весенней практики



## НАШИ ЮБИЛЯРЫ

студентов биологических факультетов КГНУ и КГПУ им. И. Арабаева, проводила кратковременные курсы лекций по теме «Флора Кыргызстана». Бейшекан Абдыкасымовна постоянно работала со студентами, руководила курсовыми и дипломными работами. Под ее руководством успешно защитились два аспиранта. Несколько раз она оппонировала диссертации соискателей степени кандидата биологических наук из Алматы и Бишкека. Своими познаниями в области флористики, систематики и экологии высших растений она постоянно делилась с молодым поколением научных работников.

В своей научной работе Бейшекан Абдыкасымовна постоянно сотрудничала с учеными из России (Ботанический институт РАН, Гербарий МГУ), Казахстана, Узбекистана. Б.А. принимала участие в работе научных конференций, семинаров, где выступала докладами, сообщениями о результатах своих исследований. За время работы, около 30-ти лет регулярно выезжала в экспедиции во все районы Кыргызстана, собрав большое количество материалов, которые значительно пополнили гербарный фонда Института биологии НАН (FRU). Султанова Б.А. участвовала во множестве проектов. В 1995-2001 годах она – ведущий специалист-ботаник научно-исследовательской работы по теме «Живые организмы Кыргызстана»,

предложенной Комитетом по науке и новым технологиям Министерства образования и науки Кыргызской Республики.

В 1997-1998 годах она – Национальный консультант и непосредственный участник «Проекта стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия Кыргызской Республики», при участии НПО «Flora and Fauna International».

В 1998-1999 годах – Национальный консультант и участник Центральноазиатского Трансграничного проекта по сохранению биоразнообразия Западного Тянь-Шаня при содействии НПО «Flora and Fauna International» при поддержке Глобального Экологического Фонда и Всемирного Банка.

В 2004-2006 годах она – участник проекта «Сохранение использование гермоплазмы дикорастущих, эндемичных, редких и исчезающих, а также экономически значимых видов Кыргызстана для решения генетико-селекционных и других народно-хозяйственных задач» (проект МНТЦ-КР-983).

В связи с 80-летием хотим выразить Бейшекан Абылкасымовне свои искренние поздравления и пожелать юбиляру крепкого здоровья и активного долголетия.

Коллектив Института биологии



**ТОКТОРАЛИЕВ БИЙМЫРЗА АЙТИЕВИЧ**

Токторалиев Биймырза Айтиевич родился в 1951 году, в 1973г. окончил Московский лесотехнический институт (ныне Московский государственный университет леса) – факультет лесного хозяйства по специальности Инженер лесного хозяйства, специализация: инженер-лесопатолог, промышленная экология и защита леса.

В 1975 году поступил в целевую аспирантуру Московского лесотехнического института при кафедре «Промышленная экология и защита леса», а в 1979 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук в Институте экологии и эволюционной морфологии животных АН СССР (г. Москва).

Токторалиев Б.А. 1980 году был направлен в Ошский государственный педагогический институт (ОГПИ) на должность старшего преподавателя кафедры зоологии биологического факультета. Пройдя соответствующие ступени научно-педагогической работы: младший научный сотрудник АН Кирг. ССР, старший преподаватель, доцент, профессор кафедры экологии беспозвоночных ОГПИ, он в 1990 году был избран по конкурсу заведующим выше названной кафедры. Активно занимаясь учебно-воспитательной и методической работой, Токторалиев Б.А. одновременно вел фундаментальные, поисковые, прикладные научные исследования. В настоящее время созданная им научно-педагогическая школа, развивается и расширяет научно-педагогические горизонты, что позволяет достигать более эффективные результаты научных исследований.

В 1990 году он был направлен от института Биологии АН Кирг. ССР в целевую докторантуру в Московский государственный университет леса на кафедру «Промышленная экология и защита леса» и досрочно защитил докторскую диссертацию.

1997 г. – избран член-корреспондентом Национальной академии наук Кыргызской Республики по специальности «Лесоведение», в тот же год ему при-

своено ученое звание профессора по специальности «Экология».

В 1998 - 2000 гг. работал ректором Ошского технологического университета.

В 2010 г. профессор Токторалиев Б.А. избран академиком Национальной академии наук Кыргызской Республики по специальности «Защита растений».

В 2010-2011гг. был директором Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики.

2011-2013 гг. - Заведующий лабораторией экологии и систематики беспозвоночных животных Биолого-почвенного института НАН КР.

2013-2017 гг. - Вице - президент НАН КР, председатель Южного Отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики.

С мая 2018 г. по настоящее время – главный научный сотрудник, заведующий лабораторией экологии и защиты леса научно-производственного Центра исследования леса им. П.А. Гана Института биологии НАН КР.

1998-2005 гг. – был советником первого Вице-премьер-министра Кыргызской Республики на общественных началах по экологии и охране окружающей среды;

С 2011 г. по настоящее время – Директор Международного института гор МУКР.

С 2012 г. по настоящее время – Советник директора Государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики, Общественный советник депутатов Жогорку Кенеша Кыргызской Республики по вопросам экологии, лесоведению, климата, защиты растений.

Токторалиев Б.А. является крупным ученым в области биологии, общей экологии, защиты растений и лесоведения. Автор более 215 научных трудов, 11 патентов и 8 монографий в соавторстве, две из них были опубликованы во Франции, статьи в Германии, Турции, Швейцарии, США, Китае, Марокко и др.

## НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Токторалиев Б.А. был председателем Экспертного совета по сельскохозяйственным, биологическим и химическим наукам при Высшей аттестационной комиссии Кыргызской Республики. Проф. Токторалиев Б.А., как член диссертационных советов ведет активную работу по подготовке научных кадров.

Под руководством проф. Токторалиева Б.А. защищены 3 докторских и 25 кандидатских диссертаций. К настоящему времени подготовлены к защите 5 докторских и 8 кандидатских диссертаций.

В 2007 г Токторалиев Б.А. удостоен Почетного звания «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики», с 2009 г. от Кыргызстана является руководителем по направлению «Экология» в Университете ШОС, за вклад в развитие и становление ШОС награжден медалью.

Коллектив Института биологии поздравляет Б.А.Токторалиева с юбилеем и желает здоровья и новых творческих успехов.



**КАРАБЕКОВА ДЖАМИЛЯ УСЕНГАЗИЕВНА**

4 декабря 2021 исполняется 70 лет со дня рождения и 40 лет научной и трудовой деятельности доктора биологических наук, профессора Джамилы Усенгазиевны Карабековой, директора Института биологии НАН КР.

Карабекова Д.У. родилась в селе Бостери Иссык-Кульской области Киргизской ССР. В 1973 г. окончила Киргизский женский педагогический институт по специальности «Учитель биологии» и была принята в лабораторию зоологии позвоночных животных Института биологии на должность старшего лаборанта, где занималась гельминтологическими исследованиями птиц Киргизии. С 1977 г. работает в лаборатории гельминтологии. Изучала моногеней рыб естественных и искусственных водоёмов Киргизии. В 1979–1980 гг. проходила стажировку в Зоологическом институте АН СССР (г. Ленинград), в 1984–1986 гг. была стажером Гельминтологической лаборатории АН СССР (г. Москва). В 1989 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Моногеней рыб Киргизии» по специальности гельминтология. В 2010 г. Карабековой Д.У. присвоено звание доктора биологических наук. В 2018 г. Дамиля Усенгазиевна избрана директором Института биологии НАН КР.

Карабекова Д.У. – известный специалист в области биологии, экологии, зоогеографии паразитов рыб Центральной Азии, проблем сохранения биоразнообразия, охраны и рационального использования природных ресурсов. Свыше 40 лет она занимается исследованием гельминтов позвоночных животных, даёт прогнозы и оценку паразитологической ситуации водоёмов Центрально-азиатского региона. Основные научные труды посвящены решению фундаментальной проблемы биологии, паразитологии и экологии – сохранению и поддержанию биоразнообразия природных экосистем, их восстановлению, повышению устойчивости и продуктивности.

Карабекова Д.У. является заместителем председателя Экспертного совета по биоаграрным наукам ВАК КР, членом: комиссии по программе «Антиплагиат» ВАК КР, бюро Отделения химико-технологических, медико-биологических и сельскохозяйственных наук НАН КР, Комитета по государственным премиям КР в области науки и техники, редколлегии журналов: «Научный форум (медицина, биология и химия)» Международного Центра Науки и Образования (Москва), «Исследование живой природы Кыргызстана» ИБ НАН КР и Большой Кыргызской энциклопедии. Председатель ГАК КНУ им. Ж. Баласагына и Кыргызско-Турецкого университета «Манас».

Карабекова Д.У. – президент Центрально-азиатского отделения Международного общества сохранения Биоразнообразия. Кроме того, участвовала в разработке ряда проектов ОВОС.

Исследования Карабековой Д.У. отражены в более 120 публикациях, в том числе: 2 монографиях по исследованию паразитов рыб водоёмов Центральной Азии, 3 брошюры, методички, соавтор II тома «Кадатра генетического фонда Кыргызстана», соавтор энциклопедического учебного пособия по биологии.

За время руководства институтом в должности директора, по Распоряжению Президиума НАН КР, в Институте биологии НАН КР в 2018 г. Карабековой Д.У. проведён ряд структурных преобразований. К Институту биологии присоединили Институт леса им. П.А. Гана (ныне НПЦ ИЛ ИБ НАН КР), открыты две важные и перспективные для нужд народного хозяйства лаборатории: Энтомологии и паразитологии и Экологической микробиологии. Продолжается модернизация Иссык-Кульской биологической станции. При непосредственном участии Карабековой Д.У. подписан ряд договоров и соглашений с КНР, Казахстаном, Узбекистаном и др. о международном научно-техническом сотрудничестве в области изучения биоразнообразия растительного и животного мира

## НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Кыргызстана и сопредельных территорий. Руководящую и научную деятельность Джамилы Усенгазиевна совмещает с подготовкой высококвалифицированных кадров. В настоящее время она является научным консультантом докторской диссертации и руководителем четырех аспирантов и соискателей.

Многолетний, добросовестный труд Карабековой Д.У. и вклад в развитие биологической науки Кыргызской Республики отмечены: Почетной Грамотой БПИ НАН КР (2005г.), Почетной грамотой НАН КР (2010, 2017 гг.), Почетной грамотой ВАК КР(2020г.), нагрудной медалью, посвященной 25-летию Кыргызлесохотустройства (2020г.).

Коллектив Института биологии поздравляет Джамилу Усенгазиевну со славным юбилеем, желает ей крепкого здоровья, счастья и дальнейших творческих успехов.



УДК 582.2(875.2)

**МАКРОМИЦЕТЫ ИССЫК-КУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

*С.Н. Мосолова, К.Д. Бавланкулова, Н.М. Акматалиева*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

В статье дается анализ макромицетов Исык-Кульского биосферного заповедника. В заповеднике зарегистрировано 170 видов макромицетов. Из идентифицированных грибов сумчатые (отдел Ascomycota – 3,5%) представлены 6 видами из порядка Pezizales. Отдел Basidiomycota (96,5%) – 164 вида из 10 порядков. Самыми многочисленными являются представители порядка Agaricales, представленного 107 видами из 61 рода, 19 семейств. Самые крупные семейства: Agaricaceae насчитывает 20 видов, Tricholomataceae – 16 видов, Lycoperdaceae – 11, Cortinariaceae – 10, Psathyrellaceae – 10. Второй по количественному составу порядок Polyporales – с 24 видами из 17 родов, 6 семейств. Из зарегистрированных грибов экономически значимыми являются: *Sarcodon imbricatus*, *Russula delica*, *Paxillus involutus*, *Tapinella atrotomentosa*, сморчок *Morchella esculenta*. К охраняемым грибам, занесенными в Красную книгу Кыргызской Республики относятся *Mutinus caninus*, *Albatrellus tianschanicus*. Редкими являются *Mutinus ravenelii*, *Lysurus periphragmoides*, *Boletus betulicolus*.

**Ключевые слова:** макромицеты, грибы, аскомицеты, базидиомицеты, таксон.

Первые исследования макромицетов Исык-Кульской котловины были начаты Домашовой А.А. [1] При обследовании хребта Терской Ала-Тоо ею был идентифицирован 81 вид макромицетов. В 60-е годы А.А. Эльчибаев [2] провел обследование макромицетов севера Кыргызстана, но район Исык-Кульского государственного заповедника не был охвачен. В 2010 г. начато изучение видового разнообразия грибов-макромицетов Исык-Кульского государственного биосферного заповедника. Экспедиционные обследования проводилось Н.Б. Молдобековым и С.Н. Мосоловой и было опубликовано сообщение [3]. В настоящее время работы по инвентаризации макромицетов продолжаются.

Целью нашей работы является инвентаризация макромицетов на территории заповедника, выявление охраняемых и редких видов грибов.

**Материал и методы**

Объектом исследования служили базидиальные и сумчатые макромицеты, собранные на территории

Исык-Кульского государственного биосферного заповедника в ходе маршрутных обследований.

Методика сбора и обработки материала отвечала общепринятым подходам к изучению макроскопических грибов (макромицетов) как компонентов растительных сообществ. Исследование морфологии плодовых тел и микроструктур осуществлялось на световом микроскопе МБИ-11. Названия таксонов грибов приведены в соответствии с базой данных Index fungorum [4], Mucobank [5]. Собранный материал хранится в гербарном фонде лаборатории микологии и фитопатологии Института биологии НАН КР.

**Результаты и обсуждение**

В результате наших исследований и анализа литературных данных в Исык-Кульском государственном заповеднике отмечен 171 вид макромицетов (таблица).

Таблица. Макромицеты Исык-Кульского государственного заповедника

Отдел Ascomycetes, Класс Pezizomycetes			
Порядок	Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов
Pezizales	Discinaceae	2	2
	Helvellaceae	1	1
	Morchellaceae	1	1
	Pyronemotaceae	1	1
	Sarcosyphaceae	1	1
Отдел Basidiomycota класс Agaricomycetes			
Agaricales	Agaricaceae	12	20
	Bolbitiaceae	1	1
	Cortinariaceae	1	10
	Entolomataceae	1	2
	Hydnangiaceae	1	1
	Hygrophoraceae	4	6
	Hymenogastraceae	1	2
	Inocybaceae	3	5
	Lycoperdaceae	5	11

ФЛОРА

	Marasmiaceae	1	2
	Mycenaceae	2	2
	Physalacriaceae	2	2
	Phyllotopsidaceae	1	1
	Pleurotaceae	1	1
	Pluteaceae	4	4
	Psathyrellaceae	5	10
	Schizophyllaceae	1	1
	Strophariaceae	5	9
	Tricholomataceae	9	16
	Insert sedia	1	1
Boletales	Boletaceae	3	3
	Coniophoraceae	1	1
	Paxillaceae	1	1
	Sclerodermataceae	1	1
	Tapinellaceae	1	1
Cantharellales	Botryobasidiaceae	1	1
	Hydnaceae	1	1
Geastrales	Geastraceae	1	4
Gloeophyllales	Gloeophyllaceae	1	1
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	2	4
Phallales	Phallaceae	3	4
Polyporales	Cerrenaceae	1	1
	Fomitopsidaceae	3	4
	Incrustoporiaceae	1	1
	Panaceae	1	1
	Phanerochaetaceae	1	2
	Polyporaceae	10	15
Russulales	Albatrellaceae	1	1
	Russulaceae	2	7
	Stereaceae	1	2
Thelephorales	Bankeraceae	1	1
11	45	105	170

Из сумчатых грибов (класс Pezizomycetes, отдел Ascomycota) было зарегистрировано 6 видов порядка Pezizales: *Gyromitra infula* (Schaeff.) Quéf. из семейства Discinaceae, *M. esculenta* Fr. из семейства Morchellaceae, *Otidea onotica* (Pers.) Fckl. из семейства Pyrenomotaceae, и *Sarcoscypha coccinea* (Jacq.) Sck. из семейства Sarcosyphaceae., *Helvella sp.* (лопастник.), *Hydnotrya tulasnei* (Berk.) Berk. & Broome из сем Helvellaceae.

Отдел Basidiomycota представляет класс Agaricomycetes с 10 порядками. Порядок Agaricales представляют 107 видов из родов 61, 19 семейств. Самое крупное семейство Agaricaceae с 20 видами. Широко распространены и часто встречаются в заповеднике 6 видов рода *Agaricus*: *A. arvensis* Schaeff, *A. campestris* L., *A. silvaticus* Schaeff. Отмечен и ядовитый *A. xanthoderma* Genev.

Из семейства Cortinariaceae в районе зарегистрировано 10 видов рода *Cortinarius*, которые являются микоризными с деревьями. В лесу отмечены: *C. albo-cyaneus* Fr. *C. varius* (Schaeff.) Fr., *C. violaceus* (L.) Gray, *C. elegantior* (Fr.) Fr., *C. tortuosus* (Fr.) Fr. или

посадках в долине: *C. bovinus* Fr., *C. cinnamomeus* (L.) Gray, *C. purpurascens* Fr.

Представителей семейства Hygrophoraceae, приуроченных к влажным местам в еловых лесах, отмечено 6 видов: *Hygrophorus eburneus* (Bull.) Fr., *H. russula* (Schaeff. ex Fr.) Kauffman, *Hygrocybe chlorophana* (Fr.) Wünsche, *H. conica* (Schaeff.) P. Kumm., *H. coccinea* (Fr.) Karst.

Из семейства Lycoperdaceae зарегистрировано 11 видов. Из них широко распространены и часто встречаются виды дождевиков: *Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzinib., *Lycoperdon perlatum* Pers., *L. prat*

*ense* Pers. и порховок: *Bovista pusilla* (Batsch) Pers., *B. plumbea* Pers. На открытых местах, лугах обычны виды кальвадий: *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriev, *Calvatia candida* (Rostk.) Hollos, *C. cyahiformis* (Bosc.) Morgan. Выше елового леса встречаются крупные плодовые тела *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd.

Из семейства Physalacriaceae в конце лета и осенью встречается опенок настоящий *Armillaria mellea*

(Vahl) P. Kumm. Ранней весной и осенью до заморозков и в период оттепелей зимой на старых пнях обильно фламмулина бархатисто-ножковая *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer

Семейство Psathyrellaceae (10) представляют широко распространенные виды родов навозников *Coprinopsis* (2) и *Coprinellus* (3). Многочисленны и обильны, растут с весны до поздней осени *Coprinopsis atramentaria* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo и *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson. *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange растет большими, скученными группами на пнях или около них. Также были отмечены виды рода *Psathyrella*: *P. atomata* (Fr.) Quél., *P. candolleana* (Fr.) Maire, *P. pseudocasca* (Romagn.) Kits. van Wav. Из других родов встречаются представители родов *Lepiota*: *L. cristata* (Bolton) P. Kumm., *L. erminea* (Fr.) P. Kumm. и *Macrolepiota*: *M. procera* (Scop.) Singer и *M. excoriata* (Schaeff.) Wasser. Также из этого порядка отмечены по всему побережью на песке широко распространенная *Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers., *Montagnea arenaria* (DC.) Zeller, *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv. и другие.

Из семейства Tricholomataceae выявлено 16 видов, широко распространенных в долине среди различных посадок. Это: синяя ножка (*Lepista personata* (Fr.) Cooke), опенок луговой (*Marasmius oreades* (Bolton) Fr.), также выявлено 6 видов *Tricholoma*: *T. populinum* J.E. Lange, *T. portentosum* (Fr.) Quél. и другие.

Из семейства Strophariaceae известно 10 видов, многие из которых широко распространены в изучаемом районе. Это 3 вида *Pholiota*: *P. squarrosa* (Vahl.) P. Kumm., отмеченная в заповеднике на многих породах: вяза, тополя, ивы, *Pholiota aurivella* (Batsch) P. Kumm., *Pholiota populnea* (Pers.) Kuiper & Tjall.-Beuk., ядовитый *Huophiloma fasciculare* (Huds.) P. Kumm. Также отмечены 4 вида рода *Agrocybe*: *A. dura* (Bolton) Singer, *A. praecox* (Pers.) Fayod, *A. semiorbicularis* (St. Amans.) Fayod. и *A. vervacti* (Fr.) Singer,

Представители порядка Boletales в изучаемом районе немногочисленны и представлены 7 видами из 5 семейств. Из семейства Boletaceae зарегистрировано 3 вида: *Boletus betulicolus* (Vassilkov) Hlaváček, изредка встречается *Xerocomus rubellus* (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi и широко распространен *Leccinum scabrum* (Bull.) Gray, хотя А.А. Домашова [1] отмечала отсутствие в изучаемом районе представителей этого семейства. Редкий для Кыргызстана белый березовый гриб был отмечен не только в березовых посадках заповедника, но и в Кемине (хребет Кунгей Ала-Тоо) и урочище Кегеты (Киргизский хребет).

Другие семейства порядка представлены по одному виду, но *Paxillus involutus* (Batsch) Fr. из семейства Paxillaceae и *Tapinella atrotomentosa* (Batsch) Šutara из семейства Tapinellaceae широко распространены и, хотя они относятся к низкосортным грибам, это самые урожайные виды и в массе заготавливаются населением.

Из порядка Cantharellales встречаются в еловых лесах *Cantharellus cibarius* Fr. из семейства Hydnaceae

и *Botryobasidium vagum* (Berk. & M.A. Curtis) D.P. Rogers из семейства Botryobasidiaceae.

Из порядка Geastrales в районе выявлены 4 вида семейства Geastraceae: *Geastrum limbatum* Fr., *G. melanocephalum* (Czern.) V.J. Staněk, *G. minimum* Schwein и *Geastrum pectinatum* Pers.

Из порядка Hymenochaetales на мертвых и живых стволах ели зарегистрированы три вида рода *Phellinus* из семейства Hymenochaetaceae: *P. chrysoloma* (Fr.) Donk., var. *abietis* (P. Karst.) Pilát, *P. ignarius* (L.) Quél. и *Fomitiporia robusta* (P. Karst.) Fiasson & Niemelä. На березе отмечена *P. hippophaecola* H. Jahn.

Из порядка Phallales семейства Phallaceae зарегистрировано 4 вида. Два из рода *Mutinus*: *M. caninus* (Huds.) Fr. и *M. ravenelii* (Berk. & M.A. Curtis) E. Fisch. Второй гриб, обычный в лесах США, сначала был завезен в Европу, а затем быстро и широко распространился в странах СНГ. Также неоднократно в посадках отмечался *Phallus impudicus* L., *Lysurus periphragmoides* (Klotzsch) Dring., распространенный в Америке, собран Домашовой А.А на побережье, является редким.

Из семейства Polyporaceae зарегистрировано 15 видов. Четыре из них из рода *Trametes*: *T. pubescens* (Schumach.) Pilát, *T. suaveolens* (L.) Fr., *T. trogii* Berk., *T. versicolor* (L.) Lloyd. Последний вид встречается особенно часто. Широко распространен в посадках заповедника на многих породах *Cerioporus squamosus* (Huds.) Quél. Также отмечены другие виды трутовиков: *Cerioporus varius* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko, *Picipes melanopus* (Pers.) Zmitr. & Kovalenko. На березе отмечена *Lenzites betulina* (L.) Fr., на пне тополя белого встречается *Fomes fomentarius* (L.) Fr., пне дуба – *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. На живых и мертвых стволах и старых пнях вязов весной широко распространены два вида трутовиков: *Cerioporus squamosus* и *C. varius*, изредка встречается *Picipes melanopus*. На пнях тополя отмечен *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.) P. Karst. Довольно часто встречается *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. на тополе, березе, дубе.

Из порядка Russulales зарегистрировано 10 видов, 7 из которых из семейства Russulaceae: из рода *Russula* - 4, *Lactarius* - 3. Самый популярный у местного населения под названием «груздь» подгруздок белый (*Russula delica* Fr.). Также собирают *Lactarius deliciosus* (L.) Gray (рыжик), *Lactarius pubescens* Fr. (Волнушка белая) и *L. torminosus* (Schaeff.) Pers. (В. розовая). Из семейства Albatrellaceae А.А. Домашова (1) был зарегистрирован в урочище Джеланды очень редкий вид *Albatrellus tianschanicus* (Bondartsev) Pouzar.

Из порядка Thelephorales семейства Bankeraceae имеет большое практическое значение Саркодон черепитчатый (*Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst.), так как все население, особенно в урожайные годы, тоннами собирает эти грибы для экспорта в Южную Корею.

Таким образом, среди макромицетов Иссык-Кульского государственного заповедника преобладают базидиальные грибы 164 вида. По видовому разнообразию самым крупным является порядок Agaricales – 107. Менее многочисленны порядки Polyporales –

24 Из семейств самыми обширными являются Agaricaceae – 20, Tricholomataceae – 16, Polyporaceae – 15. Polyporales Экономически значимыми являются: саркодон черепитчатый *Sarcodon imbricatus*, подгруздок белый *Russula delica*, свинушка тонкая *Paxillus involutus* и свинушка толстая *Tapinella atrotomentosa*, сморчок обыкновенный *Morchella esculenta*. К охраняемым грибам занесенными в красную книгу Кыргызской Республики относятся *Mutinus caninus*, *Albatrellus tianschanicus*. Редкими являются *Mutinus ravenelii*, *Lysurus periphragmoides*, *Boletus betulicolus*.

#### Литература

1. Домашова А.А. Микофлора хребта Терской Ала-Тоо Кыргызской ССР. Фрунзе, 1960. – 242 с.
2. Эльчибаев А.А. Макромицеты севера Киргизии и их хозяйственное значение. Фрунзе: Илим, 1968. – 95 с.
3. Мосолова С.Н. Молдобеков Н.Б. Видовой состав макромицетов Иссык-Кульского государственного заповедника // Исследования живой природы Кыргызстана. 2012. – №2. – С.123-126.
4. Index Fungorum. A nomenclatural database. 2021. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>. Accessed 12.05.21.
5. Mycobank. A nomenclatural database. 2021. <http://www.mycobank.org>. Accessed 12.05.21.

## ЦЕНТРИЧЕСКИЕ ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЗАРАФШАН И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

К.С. Маманазарова

Институт ботаники, Академия наук Республики Узбекистан

Впервые нами изучен таксономический состав центрических диатомовых водорослей нижнего течения реки Зарафшан (Узбекистан). Выявлено 20 видов водорослей из 6 родов. Наиболее распространены в реке *Cyclotella meneghiniana* Kützing, *C. operculata* (C. Agardh) Kützing, *C. ocellata* Pantocsek, *Melosira varians* Agardh. На основе изучения проб из низовья р. Зарафшан впервые выявлен новый для флоры Узбекистана вид *Thalassiosira lacustris* (Grunow) G.R. Hasle.

**Ключевые слова:** центрические диатомовые водоросли, река Зарафшан.

Главными реками Средней Азии являются Сырдарья, Амударья и Зарафшан. Зарафшан играет важную роль в экономике и сельском хозяйстве Узбекистана и Таджикистана. Долина р.Зарафшан располагает большой площадью орошаемых земель. Длина реки Зарафшан составляет 877 км, площадь бассейна – 41860 км<sup>2</sup>, из них 17710 км<sup>2</sup> находятся в горной части бассейна реки, а остальные в предгорно-равнинной части.

Река Зарафшан берет начало на стыке трех горных систем – Туркестанского, Зарафшанского и Гиссарского (Алайского) хребтов от Зарафшанского ледника. Отдельные вершины первых двух хребтов превышают отметки в 5000 м, а Гиссарского почти достигает 5000 м. Зарафшанская долина – самая крупная межгорная впадина в Средней Азии. Её длина

равняется длине реки Зарафшан. Она расположена между Туркестанским хребтом на севере и Зарафшанским хребтом на юге, а также занимает северный склон Гиссарского хребта. В реку Зарафшан впадают притоки – Фандарья, Кштутдарья, Магиандарья и много различных мелких ручьев. Средний годовой расход воды 200 – 500 м<sup>3</sup>/с. Недалеко от Самарканда река распадается на два рукава – Карадарью и Акдарью. У села Зирабулак они снова вливаются в Зарафшан. Основная масса воды реки Зарафшан используется для орошения Самаркандской, Навоийской и Бухарской областей и частично впитывается в пески Юго-Западных отрогов Кызылкума. В 1960 – 1970-е годы незначительная часть ее доходила до озера Денгизкуль (рис.1) [7,8,9].

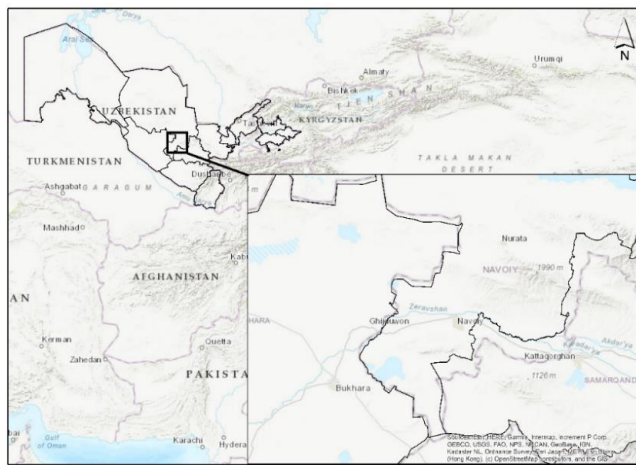


Рис. 1. Карта нижнего течения реки Зарафшан

Изучение центрических диатомовых водорослей (Centrophuseae) нижнего течения реки Зарафшан позволило выявить новые таксоны для данного региона.

Материалом для работы послужили альгологические пробы, собранные в 2014-2016 гг. Сбор проб проводили на 6 постоянных станциях, расположенных в нижнем течении реки Зарафшан (рис. 1). Сбор проб и их обработку проводили по общепринятым методам в альгологии [1, 2]. За период исследования собраны и обработаны 54 альгологические пробы. Во время сбора материалов определяли температуру воздуха и воды, ширину реки, скорость течения воды, цвет и

прозрачность воды, водородный показатель кислотности среды (рН), а также источники загрязнения воды. Пробы отбирали из планктона, бентоса и перифитона, фиксацию 4% раствором формалина проводили сразу после сбора по стандартной методике [1]. Фиксированный материал был обработан в лаборатории с использованием микроскопа Carl Zeiss с помощью определителя [5, 6]. В процессе идентификации некоторых диатомовых водорослей применяли электронно-микроскопические методы (Kelly et al., 2001) [13]. Исследования проводили на сканирующем электронном микроскопе модели Quanta 250 в



отделе электронной микроскопии ЗИН РАН (С-Петербург). В данной статье приняты данные www.algaebase.org (Guiry, Guiry, 2019).

Общая численность была определена для каждого вида – планктонных, бентосных и перифитонных видов диатомовых водорослей по показателям численности [12]. Общее количество водорослей в сообществе было определено путем суммирования всех видов, найденных в образце. Биоиндикационные свойства каждого обнаруженного вида взяты из мировой

базы данных [10,11]. Показатели диапазона температуры воды были разделены на четыре категории на основе собранной информации и диапазонов температур встречаемости видов [3], где в категорию «теплая» вошли виды, выжившие в воде 20–40 °С с оптимумом между 27,5–30,0 °С; «Eterm» при 0–40 °С, с оптимумом около 20,0 °С; «Температура» 0–40 °С, оптимальная 14–26 °С; и «крутые» выжили в воде ниже 14 °С.

Таблица 2. Таксономический список центрических диатомовых водорослей с экологическими характеристиками видов, выявленных в нижнем течении реки Зарафшан

№	Таксоны	Hab	T	Oxy	pH	Halob	D	S	Index S	troph
	<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère	B	temp	-	alf	mh	-	o	1.00	e
	<i>Pantocsekiella kuetzingiana</i> (Thwaites) K.T.Kiss & E.Ács	P-B	temp	st	ind	I	sp	b	2.1	o-m
	<i>Pantocsekiella rossii</i> (H.Håkansson) K.T.Kiss & E.Ács	P	-	st	ind	-	-	x-b	0.9	ot
	<i>Paralia scabrosa</i> (Østrup) Moiseeva	B	-	-	ind	i	-	-	-	-
	<i>Melosira varians</i> C.Agardh	P-B	temp	st-str	ind	hl	es	b	2.10	me
	<i>Melosira undulata</i> (Ehrenberg) Kützing	P-B	-	-	ind	i	es	b	2.00	me
	<i>Cyclostephanos dubius</i> (Hustedt) Round	P-B	-	st-str	alf	I	es	b	2.00	o-m
	<i>Cyclostephanos mansfeldensis</i> Houk, Kleen & H.Tanaka	P	-	-	ind	i	-	-	-	-
	<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i> Prasad	P	-	-	-	hl	-	-	-	-
	<i>Cyclotella comta</i> var. <i>spectabilis</i> Cleve-Euler	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cyclotella distinguenda</i> Hustedt	P	-	str	alf	hl	-	o	1.30	-
	<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>unipunctata</i> (Hustedt) Håkansson & J.R.Carter	P	-	-	ind	i	-	-	-	-
	<i>Cyclotella melosiroides</i> (Kirchner) Lemmermann	P	-	-	-	i	-	-	-	-
	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	P-B	temp	st	alf	hl	sp	a-o	2.80	e
	<i>Cyclotella operculata</i> var. <i>mesoleia</i> Grunow	P	-	-	ind	i	-	-	-	-
	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin	B	-	-	alf	I	-	b	2.00	-
	<i>Thalassiosira lacustris</i> (Grunow) G.R.Hasle	P	-	-	-	hl	-	o-b	1,4	-
	<i>Discostella stelligera</i> (Cleve & Grunow) Houk & Klee	P	-	-	ind	i	-	o-b	1.40	o-m
	<i>Stephanodiscus intermedia</i> Lawis.	P	-	i	alb 5,5-9	i	-	o-b;	1,4	-
	<i>Lindavia baicalensis</i> (Skvortsov & Meyer) T.Nakov et al.	P	-	-	-	oh	-	-	-	-

Примечание: Сокращенное обозначение экологических групп: Предпочтения среды обитания: В, бентосные; Р-В, планктонно-бентосный; Р, планктонный. Температура воды (Т): cool-прохладные, холодолюбивые виды; temp, умеренная температура воды обитателей; etern, эвритермические виды, warm, теплые водные обитатели. Поток и оксигенация (Оху): aer, aerophiles, str, обитатель потоковых вод; str, слабых вод; стоячий водный житель. РН воды (pH): acf, ацидофильные вещества; ind, индифферентны; альф, алкалофильные виды; alb, alkalibiontes. Соленость воды (Sal): hb, галофоб; i, олигогалобно-индифферентны; hl, олигогало-галофильный; mh, мезогалобный. Органическое загрязнение, Ватанабэ (D): sx, сапроксены, es, эурисапробы; sp, сапрофилы.

В результате проведенных исследований в бассейне нижнего течения реки Зарафшан идентифицировано 211 Centrophyceae и Mediophyceae). Из указанных классов наибольшее количество видов (13) относится к роду *Cyclotella* (Kützing) Brebisson. *Thalassiosira lacustris* (Grunow) G.R. Hasle. В литературе можно встретить сведения о находке видов из этого рода в разных водоемах России (Генкал, 2011, Генкал, Охапкин, 2014) [3,4], из Висбич, Англия (Grunow 1880) [3], он был зарегистрирован в основном из Северной Америки. Hasle G.R., Lange C.B. (1989) [17], из озера Эри (Mahood A.D. et al. 1986) [19], из залива Сан-Франциско считали его видом с солоноватой водой (Prasad A.K. et al., 2011) [20] из устьев заливов Пенсакола, Апалачи реки Суванна и Сент-Джонс, а также сообщили об этом из различных регионов США. Lee et al. 2012) [21] уже зарегистрировали *T. lacustris* в прибрежных водах Кореи, и это было первое сообщение об этом виде из Азиатско-Тихоокеанского региона.

По экологическим характеристикам, при которых развивается *Thalassiosira lacustris* наиболее значимыми условиями являются рН среды и солёность. По литературным данным, вид пресноводно-солоноватоводный. Был проведён физико-химический анализ воды в районе станций Навои и Бухара. Соленость воды от 2-до 3,88 g/ml.

Таким образом, в р. Зарафшан впервые отмечен новый для флоры Узбекистана вид диатомовой водоросли *Th. lacustris*, который в создавшихся в водоеме за счет деятельности человека условиях (в частности, повышенной минерализации воды) развивается в довольно крупном размере.

#### Литература

1. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М. Ветрова З.И., Кордюм Е.Л., Мошкова Н.А., Приходькова Л.П., Коваленко О.В., Ступина В.В., Царенко П.М., Юнгер В.П., Радченко М.И., Виноградова О.Н.,
2. Бухтиярова Л.Н., Разумина Л.Ф. Водоросли: справочник. Киев: Наукова думка, 1989. – С. 329-335.
3. Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение. М.: Советская наука, 1951. – С. 350.
4. Генкал С.И., Охапкин А.Г. Материалы к флоре диатомовых водорослей (Centrophyceae) карстового озера Святое Дедовское (Нижегородская область). // Поволжский экологический журнал, 2014. – № 3. – С. 311-319.
5. Генкал С.И. К морфологии, таксономии и распространению в России *Thalassiosira bramaputrae* и *T. lacustris* (Bacillariophyta) Новости систематики низших растений, 2011. – Т. 45.– С. 20-28.
6. Диатомовый анализ: Определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Книга 2. Порядки Centrales и Mediales / Ред. А.И. Прошкина-Лавренко. М.; Л., 1949. – 238 с.
7. Забелина М.М., Киселёв И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли. М.: Советская наука, 1951. – 619 с.
8. Узбекская национальная энциклопедия. Ташкент: Государственное научное издательство, 2002. Т. 3. – 704 с.
9. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Л.: ЛИМИЗ, 1965. – 606 с.
10. Шульц В.Л., Машрапов Р. Ўрта Осиё гидрографияси. Тошкент: Ўқитувчи, 1969. – 360 с.
11. Barinova, S.S.; Medvedeva, L.A.; Anissimova, O.V. *Diversity of Algal Indicators in Environmental Assessment*; Pilies Studio Publisher: Tel Aviv, Israel, 2006. – 498 pp.
12. Barinova, S.S.; Bilous, O.P.; Tsarenko, P.M. *Algal indication of water bodies in Ukraine: methods and perspectives*; Publishing House of Haifa University: Haifa, Kyiv, Israel, 2019. – 367 p. (In Russian).
13. Barinova, S. How to Align and Unify the Cell Counting of Organisms for Bioindication. Int. J. Environ. Sci. Nat. Resour. 2017, 2, 070–072
14. Kelly M.G., Adams C., Graves A.C., Jamieson J., Krokowski J., Lycett E.B., Murray-Bligh J., Prichard S., Wilkins C. *The Trophic Diatom Index: A User's Manual. Revised edition.* Bristol: Environment Agency, 2001. – 135 p.

15. Nathan J. Smucker, Mark B. Edlund, Morgan L. Vis. The distribution, morphology, and ecology of a non-native species, *Thalassiosira lacustris* (Bacillariophyceae), from benthic stream habitats in North America. Stuttgart, August 2008. *Nova Hedwigia*. 87. 1-2. – P. 201-220.
16. Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway // (<http://www.algaebase.org>); searched on 15 January 2020.
17. Park J.S., Jung S.W., Lee S.D., Yun S.M., Lee J.H. Species diversity of the genus *Thalassiosira* (Thalassiosirales, Bacillariophyta) in South Korea and its biogeographical distribution in the world. 2016. *Phycologia* Vol. 55 (4). P. 403–423.
18. Hasle G.R., Lange C.B. 1989. Freshwater and brackish water *Thalassiosira* (Bacillariophyceae): taxa with tangentially undulated valves. *Phycologia* 28. P.120–135.
19. Ahood A.D., Fryxell G.A., Mcmillan M. 1986. The diatom genus *Thalassiosira*: species from the San Francisco Bay system. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 44: 12
20. Mahood A.D., Fryxell G.A. & Mcmillan M. 1986. The diatomgenus *Thalassiosira*: species from the San Francisco Bay system. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 44– P.127-156.
21. Prasad A.K.S.K., Nienow J.A., Hargraves P. 2011. Plicatespecies of the diatom genus *Thalassiosira* (Bacillariophyta) from the Atlantic and Gulf coasts of southeastern United States, with the description of *T. livingstoniorum* sp. nov. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 161. – P. 1–34.
22. Lee S.D., Park J.S. & Lee J.H. 2012. New record of diatom species in Korean coastal waters. *Korean Journal of Environmental Biology* 30. – P. 245–271.

**ПРОЦЕССЫ ЛЕСООБРАЗОВАНИЯ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЧОН-КЫЗЫЛ-СУУ  
(НА БАЗЕ ГМС, 2550 м)**

**К. Б. Осмонбаева, А. В. Иванов, Н. И. Каримов**

*Тянь-Шанский высокогорный научный центр Института водных проблем и гидроэнергетики  
Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кызыл-Суу, Кыргызстан*

В работе представлены результаты исследования естественных насаждений ели тяньшанской (*Picea schrenkiana*) в ущелье Чон-Кызыл-Суу Иссык-Кульской области. В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины деградации древостоев, заселения елью новых пространств. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что процессы лесообразования в Чон-Кызыл-Суу протекают неудовлетворительно, что может быть связано как с экологическими, так и с биологическими особенностями данной породы.

**Ключевые слова:** ель тяньшанская, естественное возобновление, сукцессия, смена местообитания, экотон.

Вмешательство человека в процессы естественного развития еловых лесов Тянь-Шаня негативно сказывается на их развитии. В последнее время, на фоне изменения климата, чрезмерной эксплуатации лесов, наиболее важным представляется неудовлетворительное состояние лесов. В историческом плане данная проблема присутствовала в лесах Тянь-Шаня и во второй половине XIX столетия. А.Н. Краснов еще в 1888 году писал пророчески, что «леса Тянь-Шаня еле-еле поддерживают свое существование и ничтожное изменение окружающих его условий может отозваться на них весьма губительно». Рост народонаселения, увеличение поголовья скота, выпасаемого в лесах, заготовка древесины для строительства и отопления, привели к значительному сокращению как площадей, так и запаса древесины в лесах.

Важно отметить биоэкологические особенности ели тяньшанской (*Picea schrenkiana*), к которым можно отнести: редко повторяющиеся урожайные годы, низкое качество семян, неудовлетворительное естественное возобновление, очень медленный рост самосева, вызванный рядом экологических факторов, таких, как сухость верхних горизонтов почвы, конкуренция травянистой растительности, рост популяции белок (кормовой базой которой являются семена ели).

Приспособление растений к быстро меняющейся экологической обстановке – достаточно длительный процесс, который сопровождается также и сезонными сдвигами в ритме роста и развития растений. Это дает основание говорить о том, что, по нашим наблюдениям, увеличиваются сроки прохождения некоторых фенологических фаз. Более часто отмечается вторичный рост древесных растений.

Наиболее заметные процессы, происходящие в лесах Тянь-Шаня, связанные со стремительно изменяющимся климатом отмечаются в продвижении и расширении ареала ксерофитных видов травянистой растительности, изменяется процентное соотношение ксерофитов, мезофитов и гигрофитов в различных поясах распространения еловых лесов.

Размещение экологических групп растений внутри каждого пояса неодинаково. Мезофиты преобладают в среднем поясе, ксерофиты – в нижнем. И те, и другие присутствуют в различных поясах, но соотношение их меняется в связи с глобальным потеплением.

Интенсивное таяние ледников приводит к расширению русла рек, сопровождающегося вымыванием

плодородного слоя почвы и ухудшением качества питьевой воды. Также происходит интенсивное таяние снега весной и в лавиноборниках, которые создают свой микроклимат и оказывают определенное влияние на состав растительности и экологическую обстановку.

В ущелье Чон-Кызыл-Суу в настоящее время заметны признаки проявления сукцессии растительности, особенно в субальпийском и альпийском поясах. Все эти вопросы требуют детального изучения. Изучение состава растительности, изменение границ ценозов, вызванное отступлением ледника и связанное с этим освоение ею новых пространств – очень важная часть комплексных научных исследований по изменению климата и сукцессии растительности в исследуемом районе. Сукцессия растительности – это достаточно длительный процесс, который происходит почти постоянно. Динамика изменения сложившихся вековых схем развития ценозов и его составляющих биоценозов в конкретных условиях поможет понять диалектику их развития. Работа лаборатории биогеографии в 2018 году явилась частью запланированных исследований сроком на несколько лет.

В связи с вышеизложенным, цель настоящей статьи заключалась в том, чтобы представить картину происхождения смены растительности, приводящие к деградации древостоев причины, заселение елью новых пространств.

**Материалы и методы**

Естественное возобновление ели тяньшанской изучали в средней части лесного пояса на склоне СВ экспозиции, крутизной до 400 в еловом насаждении полнотой 0,8-0,9. Средний возраст насаждения 130 лет, бонитет III. Таксационные показатели определяли по общепринятой методике принятыми в лесной таксации и лесоустройстве [1]. Также были использованы данные лесоустроительного отчета Кызыл-Суйского лесничества.

Естественное возобновление изучали на учетных площадках размером 10x10м. Всего было заложено по 3 площадки в различных местообитаниях, где производился сплошной перебор подростка по высоте до 20см, от 20 до 50см и свыше 50см. Было проведено рекогносцировочное изучение флоры и составление списка растений, встречающихся на данной территории и были определены маршруты для проведения

исследований. Также была обследована акватория моренового озера у подножья ледника Кара-Баткак.

По топографическим и спутниковым картам был определен объект исследований. В данном случае это субальпийская и альпийская зона в диапазоне высот от 3000 м НУМ (верхняя граница леса) до 3300 м, прилегающая и граничащая с ледником Кара-Баткак, акватория ледникового озера, русло реки Кызыл-Суу, его правобережная и левобережная часть, склоны водораздела СВ и ЮЗ экспозиций крутизной до 35°.

### Результаты и их обсуждение

Начиная с середины XX века все исследователи естественного процесса воспроизводства лесов Тянь-Шаня [2, 3] отмечают, что в большинстве типов леса возобновление неудовлетворительное. Основные причины — экологические. Еловые леса произрастают на крутых склонах гор различной экспозиции. Даже в пределах одного направления склона условия местообитания могут быть разными. Это и крутизна склона, и расположение насаждения на склоне, сухость почвы (особенно в верхних горизонтах), бедность почвы и небольшая мощность гумусового горизонта. Все эти причины прямо или косвенно влияют на прохождение лесообразовательного процесса. На первых этапах возобновления это еще и жесткая конкуренция травянистой растительности (моховый покров в высокополнотных древостоях), которая также препятствует процессу воспроизводства. Так, в районе ГМС на склоне СВ экспозиции (2500 м НУМ, крутизна до 45°), не обнаружено самосева и подроста ели тяньшанской. Очень редко неблагонадежный подрост отмечен вблизи поваленных полуразложившихся деревьев, там, где нет моховой подстилки. Но здесь он, как правило, неблагонадежный, с плохо развитой несимметричной кроной, очень медленным ростом и часто пораженным грибковыми заболеваниями типа ржавчины.

Причины неудовлетворительного возобновления ели — это еще и ее биологические особенности, к которым можно отнести редко повторяющиеся урожайные годы (раз в 4-5 лет), плохое качество семян и повреждение их энтомо-и-фитовредителями, и наконец, предельный возраст древостоев, которые в принципе не могут давать нормальные жизнеспособные семена в достаточных количествах. Еще одна не менее важная причина отсутствия возобновления — это поедание семян белками, и так называемые, лотковые лавины, которые почти ежегодно сходят по природным желобам и не дают возможности здесь поселиться подросту.

Констатируя вышеизложенные факты, можно полагать, что в перспективе у ели даже нет шансов выжить в постоянно меняющейся обстановке. Деградация, а затем и исчезновение лесов с данной территории неизбежно, и это только вопрос времени. Хотя стоит отметить, что ель тяньшанская — очень пластичная порода, которая может произрастать в очень жестких условиях.

Необходимо обратить внимание также и на то, что в урочище Чон-Кызыл-Суу происходит смена местообитания данной породы. Ее подрост различного возраста обнаружен нами на каменистых склонах, где она создает новые ценозы и активно заселяет пространства, лишенные почвы, или на молодых почвах, которые формируются на лишайниках в гляциально-нивальном поясе (рисунок). Вероятно, это начало вековых смен, которые происходят на Тянь-Шане в местах отступления ледников, где образуются каменистые россыпи или же в результате горообразования, сопровождающегося поднятием поверхности и тектоническими сдвигами.



Рисунок. Подрост ели на каменистом склоне СВ экспозиции (ур. Чон-Кызыл-Суу)

Одновременно происходит и почвообразование, так как рядом появляются кустарники из ивы, жимолости и шиповника. Опавшие листья скапливаются в промежутках между камнями, формируя, таким образом, почву.

Ель тяньшанская считается породой теневыносливой и даже тенелюбивой. Но это лишь относительно, и подтверждается тем, что молодое поколение леса в настоящее время плохо переносит отсутствие света. Так, в древостоях полнотой 0,8 и выше, возобновление отсутствует. В умеренно разомкнутых фитоценозах (0,4-0,5), на обнаженных от травяного и мохового покрова местообитаниях, оно обычно удовлетворительное [5]. Подтверждение ее свето-и-теплолюбия — это ее активное заселение каменистых склонов, где достаточно света и тепла, а также влаги, которая скапливается в пространствах между камнями, создавая тем самым благоприятные условия для роста и развития подроста ели. Здесь же поселяются кустарники из ивы, жимолости и шиповника. Совершенно отсутствует конкуренция травянистой растительности. Свет и тепло не дают возможности распространяться грибковым заболеваниям. Вероятно, не происходит выжимания семян морозами. Также одна из главных на наш взгляд причин заселения елью этих пространств — отсутствие скота.

На трех пробных площадках размером 10x10 м в ущелье Чон-Кызыл-Суу, на высоте 2700 м, у подножья каменистого склона, не было обнаружено ни одного неблагонадежного подроста. Все растения разновозрастные, здоровые и не пораженные грибковыми заболеваниями (таблица).



Таблица. Количество благонадежного подростка ели тяньшанской на каменистом склоне в урочище Чон Кызыл-Суу

Подрост	Высота подростка, м			
	До 0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	Свыше 1,5
Количество, шт	7	4	2	1

Такое заселение происходит не по всему склону, а только в нижней его части, на молодых почвах и относительно ровных площадках. Конечно, такое заселение не характерно для всего склона, так как исследовалась только его нижняя часть. Но видимая часть показывает, что выше по склону заселение отсутствует или представлено одиночными деревьями, произрастающими между больших глыб камней. Очевидно, что постепенно, по мере формирования почвы, лес будет расширять свои границы и занимать новые пространства на склоне.

В последнее время часто обсуждается специалистами как в Кыргызстане, так и в других странах, вопрос о повышении верхней границы леса в связи с глобальным изменением климата. Ель тяньшанская, благодаря своим экологическим особенностям проникла в весьма высокие области Тянь-Шаня (до 3000 м), куда не смогли проникнуть древесно-кустарниковые породы, способные образовывать субальпийские формации [2].

Экотон верхней границы древесной растительности включает несколько категорий верхних пределов древесной растительности [6]. Здесь дано четкое разделение границы отдельных деревьев, групп деревьев, редин и сплошных массивов. Верхняя граница сплошных лесов принимается как линия, где сомкнутость крон составляет 0,4-0,5, а расстояние между деревьями не менее 7-10 м. Если говорить об одном единственном экземпляре ели тяньшанской, обнаруженной в нивально-гляциальном поясе ущелья Чон-Кызыл-Суу, ни в коем случае нельзя утверждать, что изменилась верхняя граница леса. В данном случае можно лишь утверждать об изменении верхней границы отдельных деревьев, которая представляет собой линию, соединяющую кратчайшим путем самые верхние пункты произрастания отдельных деревьев (стволовой, кустовой или стланиковой формы роста) среди горных тундр и лугов. Здесь нет даже групп деревьев.

Нами было обнаружено всего 2 экземпляра в нивальном поясе. На конкретном примере, речь, возможно, идет даже не о *Picea schrenkiana* Fisch.et Mey, а о ее стланиковой форме *Picea schrenkiana* Fisch.et Mey. f. *prostrate* K.Isak, впервые описанной Исаковым К. на территории Кыргызстана [4]. В условиях Северного Тянь-Шаня еловый стланик встречается в виде прижатых к земле подушек. В более благоприятных условиях встречаются переходные экземпляры от древовидной к стланиковой форме с ясно выраженным наклонным стволком или даже восстановленным генерирующим деревом или деревцем [4].

В пределах хребтов Заилийского, Кунгей- и Терской Ала-Тоо, в зависимости от условий среды, стла-

ники объединяются в две группы: еловые стланики щебнисто-мелкоземистых и еловые стланики каменисто-скальных местообитаний горно-склонового геоморфологического комплекса [5]. Смягчение климата (повышение зимних температур, снижение величины десикации) способствует тому, что стланиковые формы древесной растительности могут трансформироваться в прямостоячие (*Pinus sibirica*, *Larix sibirica*, *Abies sibirica*) [6].

Обнаруженные стланики имеют древовидную форму. Возраст по мутовкам подсчитать невозможно, так как часто из-за обмерзания, прироста в высоту не было. Приблизительно, возраст одного экземпляра 40 лет, другого — 30 лет. За последние 7 лет прирост не обмерзал. Деревца находятся близко к воде, и возможно, сглаживаются отрицательные значения температуры воздуха в период роста. Другая причина — термальные источники с выходом их в озеро, так как в некоторых местах отчетливо чувствуется запах сероводорода.

Существование, рост и развитие древесной растительности в жестких почвенно-климатических условиях, конечно, зависит от среднегодовой температуры воздуха, высоты снежного покрова, но в большей степени здесь оказывает влияние среднесуточная и минимальная температура воздуха в период роста и одревеснения побегов. Понижение температуры воздуха в период роста приводит к гибели прироста.

Таким образом, нами была проведена классификация типов лесов, таксационное описание и определение вертикальной зональности лесов исследуемого района (состав, полнота, продуктивность и т.д.). Изучен состав растительности, изменение границ ценозов, вызванное отступлением ледника и связанное с этим освоение ею новых пространств как важная часть комплексных научных исследований по изменению климата и сукцессии растительности в исследуемом районе. Несомненно, что наиболее важным представляется исследование динамики лесообразовательного процесса ели тяньшанской в урочище Чон-Кызыл-Суу. Это необходимо делать в свете изменения климата, когда расширение лесного покрова, густота и возраст древостоя максимально способствуют связыванию CO<sub>2</sub>. Потенциал связывания углерода в молодых лесах невелик и увеличивается по мере созревания древостоя [7].

Проведенные исследования позволяют сделать ряд выводов теоретического и практического характера:

а) процессы лесообразования в урочище Чон-Кызыл-Суу протекают неудовлетворительно. На крутых склонах, в естественных насаждениях полнотой 0,8 и выше, возобновление отсутствует.

Основные причины неудовлетворительного возобновления ели тяньшанской, которые привели к деградации древостоев можно объединить в две группы. Во-первых — биоэкологические особенности ели тяньшанской, к которым относятся: плохая урожайность семян; низкое качество семян; редко повторяющиеся урожайные годы; сухость верхних горизонтов почвы; очень медленный рост самосева в первые годы жизни;

выжимание морозами самосева; конкуренция травянистой растительности. Во-вторых – антропогенные: выпас скота; рубки; рекреация; формирование и сход снежных лавин в местах рубок; увеличение численности белок, которые завезены в еловые леса в прошлом столетии, и их кормовой базой являются не только семена, почки (репродуктивные и генеративные), но и яйца и даже птенцы кедровок и синичек, распространяющих семена ели.

К общеизвестным причинам по нашим исследованиям можно добавить предельный возраст древостоев, обилие и качество пыльцы во время цветения.

б) граница между субальпийской и альпийской зонами становится условной, так как флористический состав трав практически одинаков. Исключение составляют лишь *Juniperus turkestanica*, произрастающая сплошным массивом. Здесь же встречаются *Caragana jubata*, *Rosa albertii*, *Lonicera karelinii* и очень редко смородина Майра.

в) отмечается активное заселение акватории моренного озера (особенно его правого берега) *Salix iliensis*, которая произрастает группами, куртинами, формируя микроклимат и создавая условия для расселения травянистой растительности и формирования почвенного слоя.

г) экотон верхней границы леса остается неизменным.

### Литература

1. Анучин Н. П. Лесная таксация. М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата: Изд-во АН Каз.ССР, 1950. – 131 с.
3. Исаков А.Т., Бузыкин А. И. Метод оценки естественного возобновления еловых лесов Прииссыккуля // Хвойные бореальной зоны. 2008. – XXV, № 3-4, – С. 203-208.
4. Исаков К. И. Растительность бассейна реки Чон-Кемин. Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1959. – 269 с.
5. Ролдугин И. И. Антропогенная и восстановительная динамика еловых лесов Северного Тянь-Шаня. Алма-Ата: Наука, 1983. – 207 с.
6. Шиятов С. Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986. – 137 с.
7. Jandl, R. Climate-induced challenges of Norway spruce in Northern Austria. Trees, forests and people. Vol. 1, 100008 (2020).

## КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*А.С. Акмуллаева<sup>1</sup>, А.Т. Каниев<sup>1</sup>, А.Б. Акылбекова<sup>1</sup>, Т.М., Абсеитов<sup>2</sup>, Н.Е. Абсеитова<sup>2</sup>.*

*<sup>1</sup>Жетысуский государственный университет им. И. Жансугуров,*

*Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии, Казахстан*

*<sup>2</sup>СШ имени К. Ушинского Саркандского района Алматинской области*

В настоящее время в Республике Казахстан отсутствуют комплексные разработки по интегрированной защите кукурузных культур, что определяет новизну, уникальность и перспективы данной работы. В этой связи разработка и внедрение интегрированной системы сорной защиты посевов кукурузы является актуальной проблемой устойчивого развития земледелия и растениеводства Республики.

**Ключевые слова:** кукуруза, урожайность, инновационные технологии, удобрение.

Ведущая роль кукурузы в мировом сельском хозяйстве определяется высокой урожайностью и универсальностью ее применения в животноводстве, медицине и других отраслях экономики в пищевой промышленности. Из кукурузного зерна получают крахмал, масло, сироп, муку, крупы, кукурузные хлопья, глюкозу и многие другие продукты. Из надземной части зерна в химической и строительной промышленности производится большое количество продукции-клеи, краски, лак, картон, изоляционные прокладки, линолеум, целлюлоза, фурфурол и др.

Кукуруза является одной из ценных кормовых культур в качестве высокопродуктивных кормов для сельского хозяйства. Для кормов используют зерно, силос, зеленую массу, солому и ушные удочки. Самым калорийным кормом для всех видов сельскохозяйственных животных является зерновая часть урожая. В 1 кг сухого зерна кукурузы содержится 1,34 кормовых единиц, а в ячмене и овсе соответственно 1,2 и 1,0 к. ед. в среднем зерно содержит 7-11% белка, 65-70% безазотных экстрактивных веществ, 3-7% жира, 4-5% клетчатки и 1,5-2,0% золы [1]

В зерне типичных форм кукурузы белок беден такими незаменимыми аминокислотами, как лизин и триптофан. Однако большая работа ученых по улучшению качества и увеличению количества кукурузного белка принесла успешные результаты. Они в 1,5-2,0 раза превосходят высоколизиновые формы гибридов лизина и триптофана и по уровню урожайности не уступают обычным гибридам [2].

Растения кукурузы, собранные в период молочно-восковой спелости зерна, хорошо просушивают, что означает очень высокое содержание сахара. Именно в период созревания зерна наибольший выход сухого вещества можно получить при оптимальном соотношении питательных веществ в силосе и его высоком качестве [3].

### Материал и методика

Определены нормы внесения минеральных удобрений в кукурузу на зерно и видового состав болезней и вредителей и меры защиты против них.

Люцерну трехлетнюю мы использовали в качестве предшественника. Для проведения эксперимента были взяты на исследование районированный сорт кукурузы «Пионер» и вид гибрида МРФ 461 с Порумом.

1-опыт. Влияние однокомпонентных микроэлементов на урожай кукурузы при обработке семян

1. Семян в растворе NP (средний) + Zn – 0,05%  $ZnSO_4 \times 7H_2O$ .

2. в средне + Co – 0,05% растворе  $CO(NO_3)_2 \times 6H_2O$ .

3. Семян в средне + Mo – 0,05-процентном  $(NH_4)$  растворе  $6 \times Mo_7O_{24} \times 4H_2O$ .

4. Среда + Cu-0,005% раствор  $CuSO_4 \times 5H_2O$

5. Контрольная среда +  $H_2O$ - семян в дистиллированной воде.

### Результаты

Кукуруза является сельскохозяйственной культурой универсального назначения. Это растение считается одним из важнейших зерновых и кормовых культур во всем мире. На продовольственные цели используется 20% зерна кукурузы, около 15%- на техническую переработку и 60-65%- фураж. По содержанию кормовых единиц зерно кукурузы превышает такие зерновые культуры как: горох, ячмень, овес, рожь. В 1 кг зерна содержится 1,34 единиц и 78 г перерабатываемого протеина. По посевным площадям кукуруза занимает в мировом земледелии второе место среди культурных растений, уступая только пшенице. В настоящее время она возделывается в 60 странах. Кукурузой засевают большую площадь на зерно в США 25 млн. га., Бразилии-12 млн. га., Индии - около 6 млн. га., Аргентине- 5 млн. га., Румынии- 3,5 млн. га., Украине- 1,3 млн. га., России - более 2 млн. га. Широкое распространение кукурузы по земному шару объясняется тремя причинами: продуктивностью; пластичностью; широким диапазоном использования. Большая часть посевов кукурузы в мире засеваются семенами гибридной кукурузы. Гибридные семена дают высокий урожай при посеве семенами первого поколения, то есть на следующий год после скрещивания родительских форм. При посеве семенами второго и последующих поколений урожай гибридных семян снижается, поэтому гибридные семена необходимо выращивать в хозяйствах ежегодно. В предлагаемой технологии приведены лучшие предшественники, обработка почвы под посев, система удобрений и посев. Посев производится отсортированными, откалиброванными и протравленными семенами, имеющими всхожесть не ниже 95 %. При выращивании

кукурузы предварительный посев проводят без потери времени после обработки дисковыми граблями, чтобы не потерять влагу в почве.

Глубина выращивания в первую очередь, зависит от типа почвы и изменения погодных условий. В большинстве районов с недостаточной влажностью первое прорастание целесообразно проводить на большую глубину, а второе – на меньшую-на глубину посева семян.

Для повышения энергии прорастания семена протравливают витатиурамом, тигамом с включением микроэлементов (недостающих в почве) и покрытием их пленкообразующим составом (инкрустация). Семена готовят на семенных заводах. Для лучшей мобилизации минерального питания рекомендуем использовать фиторегулятор нового поколения мелафен (меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты). Правильное применение мелафена обеспечивает. Выделение части фосфорных и калийных удобрений из основного удобрения в подкормку снижает эффект от их внесения. Также с положительной стороны проявилось предварительное внесение удобрений. (табл.1).

Таблица 1. Норма внесения минеральных удобрений в целях повышения плодородия почв кукурузы

№	Показатели	Элементы удобрения		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Количество элементов удобрения, необходимых для образования 1 т продукта, кг / га	60-70	50-60	100
2	Поправочный коэффициент, Кк	1,0	1,3	1,3
3	Расчет количества элементов удобрений, необходимых для запрограммированного продукта (5,0 т/га) (ЕТМ-расчетное количество удобрений) ЕТМ=ЛП×м× Кк	5,0×35×1,0 =175	5,0×15×1,3 =96,5	5,0×25×1,3 =162,5
4	Количество NPK = 434 кг, необходимое для образования 5,0 т урожая с гектара.			

Потребление питательных веществ растениями из почвы происходит в течение всего вегетационного периода. Поглощение азота и калия заканчивается раньше, а фосфор проникает в растения до созревания.

Однако для каждого сорта и гибрида кукурузы есть свои уникальные методы и комбинации. Обычно грамотное применение удобрений способствует прибавке урожая зерна от 10 до 40 центнеров на гектар, в зависимости от почвенно-климатических условий, типа почвы и объема питательных веществ в ней. Для этого проводится агрохимический анализ, определя-

ется объем удобрений, их распределение по фазам вегетации.

На легких почвах, а также после предшественников с повышенным потреблением калия (корнеплоды, подсолнечник и др.) калийные удобрения следует вносить в первую очередь.

Удобрения вносят осенью или весной, при вспашке или выращивании (основное удобрение), при посеве – рядами, а в период роста – подкормками.

На участках, очищенных от сорняков и малонаселенных вредителями, кукурузу следует сеять в начале оптимального срока посева, а на засоренных участках – в конце этого срока, после проведения дополнительных мероприятий по уничтожению сорняков. В южных, засушливых и полусухих районах, на черноземных почвах оптимальные условия для прорастания семян обычно создаются на глубине 8-10 см, а при значительном высыхании почвы при посеве – на глубине 10-12 см. Оптимальной считается глубина посева семян 6-8 см, а в условиях избыточной влажности, особенно на тяжелых, связанных почвах-5-6 см.в западных регионах семена следует высаживать на глубину 6-8 см. на тяжелых, заболоченных почвах он уменьшается на 1-2 см, а на легких, песчаных почвах они увеличиваются в равных количествах (рис.1).



Рис. 1. Культиваторы компакторы КПП

**Выводы.** Таким образом, своевременный и правильный уход за посевами кукурузы является решающим условием получения высоких урожаев. Уход за посевами кукурузы может быть полностью механизирован.

Эффективность внесения микроудобрений и средств защиты семян зависит от комплекса условий: погодных особенностей, уровня плодородия и биологических характеристик культур. Природно-климатические условия оказывают влияние на доступность полезных элементов и воды в почве, и непосредственно на урожайность кукурузы. Выращивание и уход за посевами на всех этапах предусматривает применение комплексных удобрений. Снижение запаса продуктивной влаги в почвенном слое за вегетацию на 10 миллиметров уменьшает эффективность действия препаратов питания почти на 0,01–0,02 т/га. Поэтому, учитывая климатические изменения, которые произошли за последние годы, заинтересованность в том, как выращивать кукурузу на орошении растет.

### *Литература*

1. Кравченко, Р.В. Адаптивность и стабильность проявления урожайных свойств гибридов кукурузы на фоне антропогенных факторов// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 03 (77). – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/08.pdf>
2. Степанова, Н.Ю. Разработка элементов безгербицидной технологии возделывания гибридов кукурузы // Образование. Наука. Производство – 2009 : сб. науч. статей по мат. студ. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2009. – С. 114-115.
3. Тихоненко, К.А. Возделывание гибридов кукурузы краснодарской селекции по технологиям различной интенсивности в зоне достаточного увлажнения // Наука и молодежь: новые идеи и решения : сб. науч. тр. по матер. 70-й науч.-практ. студ. конф., 2017. – С. 123-126.



## ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЕМОВ ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ Г. ДЖАЛАЛАБАДА

А.А.Боронбаева

Ошский технологический университет им.акад. М.М. Адышева, Ош, Кыргызстан

В статье отмечаются доминирующие виды и разновидности водорослей, а также их роль в очистке сточных вод водоемов очистного сооружения г. Джалалабад.

**Ключевые слова:** альгофлора, отстойник, биопруд, вид, разновидность, макрофит, микрофит, доминант.

В первичных отстойниках нами обнаружено 59 видов и разновидностей водорослей, принадлежащих к 5 отделам. Из них синезеленых –15, золотистых –1, диатомовых – 17, эвгленовых – 6 и зеленых –20. По разнообразию видов ведущее положение занимает отдел зеленых (*Chlorophyta*), составляющих 33,8% всех обнаруженных здесь водорослей (табл. 1).

Среди зеленых наибольшим видовым разнообразием характеризуются классы *Chlorococcosphyceae* [1,3]. Доминирующий комплекс водорослей в отстойниках составляют *Chlamydomonas monadina*, *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Closterium lanseolatum*, *Cl. aserosum*, f. *aserosum*, *Cosmarium timidum*, *C. botrytis* f. *botrytis*, *Oscillatoria brevis*, *O. tenuis* f. *tenuis*, *Navicula minutissima* и другие.

Во вторичных отстойниках водоросли представлены более богато и разнообразнее, чем в первичных

отстойниках. Здесь обнаружен 81 вид, разновидностей водорослей относящихся к 5 отделам: (синезеленых –23, золотистых –3, диатомовых –20, эвгленовых –8, зеленых – 27). Здесь также, как и в первичных отстойниках, водоросли обнаружены в обрастаниях на различных предметах, погруженных в воду, а также на бетонных стенках колодцев отстойников.

По разнообразию водорослей ведущее место во вторичных отстойниках также занимают зеленые водоросли (33,3%). Главную роль среди зеленых играют хлорококковые (*Chlorococcosphyceae*) и конъюгаты (*Coniugatophyceae*), (табл.1).

Доминирующий состав водорослей: *Chlamydomonas monadina*, *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*, *Chlorella vulgaris*, *Phormidium autumnale*, *Oscillatoria brevis*, *Merismopedia punctata* и др.

Таблица 1. Водоросли отстойников очистного сооружения г. Джалалабад

Отделы водорослей	Отстойники			
	первичные	%	вторичные	%
Cyanophyta	15	25,4%	23	28,3%
Chryzophyta	1	1,7%	3	3,7%
Bacillariophyta	17	28,8%	20	24,6%
Euglenophyta	6	10,3%	8	9,9%
Chlorophyta	20	33,8%	27	33,3%
<b>Всего:</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>

Общая площадь биологических прудов – 21,3 га. Наибольшая глубина биопрудов достигает 3-4,3 м. Все пруды соединены между собой. Сточные воды, содержащие большое количество ионов аммония, нитратов, нитритов, меди и нефтепродуктов, поступают в пруды данного предприятия.

Из-за высокой щелочности (рН – 8-10 и более) и концентрации общего азота (до 760 мг/л, иногда 900г/л) в первом пруду водоросли и водно-прибрежные растения развиваются слабо, но отдельные виды синезеленых водорослей, как *Oscillatoria brevis*, *Os. woronihinii*, *Os. sancta*, *Phormidium phavosum* развиваются довольно хорошо и вместе с ними встречаются виды родов *Chlamydomonas*, *Spirogira*, *Mougeotia*, *Oedogonium*. Здесь всего обнаружено 65 видов, разновидностей водорослей, принадлежащих к пяти отделам: *Cyanophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*.

В связи с разбавлением сточной воды второго пруда, содержание общего азота снижается [1,2]. В отдельных местах прибрежной части наибольшего развития достигают нитчатые водоросли *Stigeocloni-*

*um tenue*, *Cladophora glomerata* *Cl. fracta* и виды родов *Spirogira*, *Zygnema Mougetia*, *Oedogonium* и др. На поверхности камней и грунта отмечены налеты из диатомовых водорослей *Cyclotella kuetzingiana*, *Cymbella minutissima*, *C. cistulla*, *Nitzschia amphioxys* и др. Всего было найдено 89 видов и разновидностей, относящихся также к 5 отделам водорослей (табл.1).

В прибрежье третьего пруда попадались большие заросли высших водных растений: тростника, рогоза, осоки, тамарикса, ряски и др. Вместе с ними довольно часто встречаются зеленоватые, желтоватые налеты, состоящие из *Oscillatoria brevis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *Phormidium foveolarum*, *Stigeoclonium tenue*, *Cladophora glomerata*, *Cl. fracta*, *Cosmarium tumidum*, *C. botrytis*, *Navicula tuscula*, *Cyclotella apiculata*, *Achnanthes lanceolata*, *Cocconeis pediculus* и др.

В толще воды в весенне-летний период отмечено массовое развитие хлорококковых, вольвоксовых и других зеленых, а также эвгленовых водорослей. В этот период вся поверхность третьего пруда была покрыта зелеными коврами *Chlamydomonas monadina*. Всего выявлено 103 вида и разновидностей водорос-

левого ценоза. По богатству видов ведущую роль занимают зеленые и диатомовые водоросли, которые составляют соответственно 37,2 и 28,4 % общего водорослевого состава данных биологических прудов (табл.2). Наиболее богато представлены классы вольвоксовые и хлорококковые. Здесь доминирующие

комплексы составляли *Chlamydomonas monadina*, *Scenedesmus quadricauda*, *Sc. arcuatus*, *Ankistrodemus minutissimus* и др. Вместе с ними встречались *Euglena proxima*, *Phacus caudatus*, *Oscillatoria tenuis*, *Phormidium ambiguum*, *Lyngbya putcalis*.

Таблица 2. Распределение водорослей биологических прудов очистного сооружения г. Джалалабад

Отделы Водорослей	Биологические пруды									
	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Cyanoophyta	15	23	23	26	21	20,4	26	25,8	23	18,6
Chrysophyta	3	4,7	4	4,4	5	4,9	3	3	3	2,4
Bacillariophyta	17	26,1	23	26	33	32	26	25,8	33	26,8
Xanthophyta	-	-	-	-	2	1,9	1	0,9	1	0,8
Dinophyta	-	-	-	-	3	2,9	Г 4	3,9	1	0,8
Euglenophyta	7	10,8	7	7,8	5	4,9	9	8,9	7	5,7
Chlorophyta	23	35,3	32	36	34	33	32	31,7	55	44,7
<b>Всего:</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>123</b>	<b>100</b>

В прибрежной части четвертого пруда также были обильно развиты водно-болотные растения. Среди их зарослей и в других местах обильно встречались нитчатые зеленые водоросли – *Stigeoclonium tenue*, *Cladophora fracta*, а также виды родов *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium*. Пленки из синезеленых водорослей составляли виды, характерные для загрязненных водоемов: *Oscillatoria brevis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *O. tenuis*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. ambiguum*, *Lyngbya putcalis* и др. Здесь выявлен 101 вид, разнообразней водорослей из 7 отделов (табл.2). Доминируют здесь также *Chlamydomonas monadina*, *Chlorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda* и др.

Водоросли пятого биологического пруда оказались наиболее разнообразными по сравнению с другими прудами. Всего было обнаружено 123 вида и разновидностей водорослей. Здесь обычно развиваются нитчатые зеленые водоросли *Cladophora glomerata*, *C. fracta*, *Stigeoclonium tenue*, виды родов *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*, *Oedogonium*.

Кроме нитчатых форм водорослей, на поверхности бетона, особенно в летний период встречались *Oscillatoria brevis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *O. tenuis*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. ambiguum* из синезеленых; *Diatoma vulgare*, *Navicula tuscula* из диатомовых; *Cosmarium tumidium*, *C.botrytis*, *Closterium lanseolatum* и др. из зеленых водорослей.

Таким образом, анализ альгофлоры отстойников и биологических прудов очистного сооружения г. Джалалабад показывает, что по видовому составу флора водорослей очень богата и разнообразна. По разнообразию видов в отстойниках и биологических прудах из всех обнаруженных здесь водорослей ведущее положение занимает отдел зеленых (Chlorophyta).

### Литература

1. Боронбаева А.А. Альгофлора водоемов очистного сооружения г. Жалалабат и ее значение. Автореф. дис. канд. биол. наук. Бишкек, 2017. — 14 с.
2. Догадина Т.В. Альгофлора водоемов очистных сооружений и ее роль в очистке стоков. Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 1970. — 17 с.
3. Каримова Б.К. Флористический анализ водорослей водоемов Алайской долины и бассейна р. Куршаб // Материалы VI конф. по спорным растениям. Душанбе: Б/и, 1978. — С. 42-44.

**КИЗИЛЬНИКИ (*COTONEASTER MEDIC.*)  
В КОЛЛЕКЦИИ НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ИМ. Э.ГАРЕЕВА НАН КР**

*Т.Б. Абджунушева*

*НИИ Ботанический сад им. Э.Гареева НАН КР. Бишкек, Кыргызстан*

В статье представлена краткая информация о видах кизильников, произрастающих в БС НАН КР, дано их краткое морфологическое описание, время их цветения, плодоношения и декоративные качества.

**Ключевые слова:** кизильник, кустарник, цветы, листья, плоды, размножение.

В Ботаническом саду НАН КР собрана коллекция разных видов и форм кизильников. Все растения были выращены из семян, полученных по обмену из различных ботанических садов России, Германии, Польши, Чехии, Венгрии и других стран, а также привезенных из экспедиционных выездов под руководством проф. В.И.Ткаченко. Также в создании коллекционного фонда кизильников принимали участие д.б.н., К.А. Ахматов, к.б.н. И.Г.Пенкина, к.б. н., Л.М. Андрейченко, к.б.н. З.Е.Лысенко.

Полиморфный род Кизильник (*Cotoneaster Medic.*) относится к семейству розоцветных (*Rosaceae Juss.*). Число видов рода Кизильник по данным различных авторов сильно варьирует и насчитывает около 60 видов листопадных, полу- и вечнозеленых кустарников, распространенных в умеренных областях Европы, северной Африки, Азии (кроме Японии). Кизильники на территории республики играют существенную роль в образовании различных кустарниковых фитоценозов. Виды рода Кизильник обитают основном в горах от лесостепных подножий до субальпийского пояса, до высоты 4000 м над ур. м. Они имеют разнообразную форму куста: раскидистую, распростертую, прямостоячую или стелющиеся. В естественных условиях кизильники встречаются в зарослях кустарников, в разреженных кленово-арчевых, пихтовых лесах; по скалистым склонам и селевым потокам ущелий, в щелях скал и по берегам рек [4-6-7].

Наиболее широко представлены в коллекции Ботанического сада растения из юго-западного, юго-восточного и центрального Китая: *Cotoneaster rmoupinensis* Franch., *C. horisontalis* Decne., *C. divaricatus* Rehd.et Wils., *C.henrianus* (C.K.Schneid.) Rehd.et Wils., *C. zabelii* C.K.Schneid., *C.dielsianus* Pritzelt ex Diels., *C. nitens* Rehd. et Wils., *C.rotundifolius* Lindl., *C.simonisii* Baker., *C. acutifolius villosulla* Rehd.et Wils., и др. Растения хорошо адаптировались в условиях Ботанического сада, нормально растут и развиваются. 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.integerrimus* Medic., *C.megalocarpus* Popov., *C.melanocarpus* (Bunge.) Lodd., *C. multiflorus* Bunge., *C.nummularoides* Pojark., *C. subacutus* Pojark. [1-2].

Представители рода Кизильник обладают многими положительными признаками: декоративностью, засухоустойчивостью, зимостойкостью и неприхотливостью к почвенным условиям. Многие виды кизильников декоративны весной во время цветения, осенью

- яркими плодами, а некоторые и пурпурной осенней окраской листьев, и разнообразным габитусом куста. Кизильники широко используются в озеленении во многих странах в виде солитеров, групповых посадок, бордюров, они легко переносят стрижку, что позволяет их использовать для создания живых изгородей. Они хорошо развиваются в условиях города, пыле- и газоустойчивы. Размножаются в основном семенами, некоторые виды зелеными черенками и отводками. Растут медленно. Хорошие медоносы.

Род Кизильник состоит из двух секций:

К 1-й секции – *Orthopetalum* Koehne – относятся виды с прямостоячими, сомкнутыми или полуоткрытыми розовыми цветками. Плоды черные или красные.

К 2-й секции – *Chaenopetalum* Koehne – относятся виды с открытыми белыми цветками, собранные в конечные щитки или полужонтики. Плоды красные.

Кизильник горизонтальный (*Cotoneaster horisontalis* Decne.) – листопадный или полувечнозеленый низкий кустарник до 0,60–0,80 м высоты с горизонтально распростертыми ветвями. Молодые побеги желтовато-зеленые, волосистые. Листья мелкие, округлые до широкоэллиптических, длиной 7–15 мм и шириной 6–12 мм, на вершине острые, сверху темно-зеленые блестящие, плотные, снизу щетинисто опушенные, сидят на коротких до 1-2 мм длины черешках. Осенью листья окрашиваются в красно-оранжевый цвет, долго не опадающие, в теплые зимы сохраняются до весны. В наших условиях начинает цвести в первой или во второй декаде мая. Цветки розоватые, мелкие, 3 мм в диаметре, полусомкнутые, одиночные, или парные, почти сидячие. Декоративный в цветении 15 дней. Плоды шаровидные, около 4–5 мм в диаметре, с 2–3 косточками, оранжево-красные, созревают во второй декаде сентября, в нижней части куста плоды сохраняются до весны. Родина - Западный и Центральный Китай. Обитает в горных лесах на высоте от 1000 до 2000 м над ур. м. [2-4-6]. Очень декоративный кустарник формой роста, и обильными, яркими плодами, широко применяется в парках и скверах для одиночной и групповой посадки, создания живой изгороди и озеленения каменистых гор. Светолюбив. Засухо- и жароустойчив. Газоустойчив. Недостаточно морозостоек. Медонос.

Кизильник войлочный (*Cotoneaster tomentosus* Lindl.) – листопадный кустарник до 2 м высоты с тонкими ветвями. Листья широкояйцевидные до эллиптических 3–6 см длины, 2,5–4 см ширины на вершине тупые или островатые, сверху тускло-зеленые, снизу сероватые с густо войлочным опушением, черешок 3-

5мм длины. Цветки розоватые, в висячих 3–12 цветковых щитках. Цветет во второй декаде мая. Плоды почти шаровидные, кирпично-красные, 6–8 мм длины, с 3–5 косточками, созревают во второй декаде сентября (фото.1). Дает самосев. Родина – Юго-Восточная Европа и Западная Азия. Растет по каменистым склонам в субальпийском поясе гор. Засухо- и жароустойчив.



Фото.1. Кизильник войлочный

Кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Lodd.) – листопадный кустарник до 1,5–2 м высоты. Листья от широкояйцевидных или эллиптических до продолговато – яйцевидных 2–5 см длины и 1,5–2 см ширины, тупые или острые, часто выемчатые, округлые у основания, сверху темно-зеленые, снизу беловойлочные. Цветки розоватые, полуоткрытые по 3–15 в поникающих пазушных кистях, слабо опушенные. Зацветает в середине апреля. Плоды черные, почти шаровидные или широко обратнояйцевидные, 12 мм длины и 10 мм ширины, с 2–3 косточками, созревают во второй декаде июля. Распространен от Европы до Северного Китая и от Лапландии до Кавказа и Средней Азии. Широко распространен в горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Встречается на каменистых склонах, скалах, среди кустарниковых зарослей, елово-березовых лесах, лугово-степных группировках, березняках (3–4). Пригоден для создания одиночных и групповых посадок, для создания лесных защитных полос. Растение отличается засухоустойчивостью, жароустойчивостью и зимостойкостью.

Формы: (*C. melanocarpus* var. *laxiflora* (Lindl.) S.K.Schneid.) – листья 4–5 см длины, 2,5–3 см ширины, многоцветковые, щитки висячие. Родина – Центральная Азия.

Кизильник растопыренный (*Cotoneaster divaricatus* Rehd. et Wils.)-листопадный с распростертыми и отклоняющимися ветвями кустарник высотой 1,5–2 м. Листья эллиптические или широкоэллиптические, до 2 см длины и 1,5 см ширины, с острием на вершине или закругленные сверху, темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, почти голые. Цветки розовые, полуоткрытые по 3 в щитках. Растение начинает цвести в первой декаде мая. Плоды эллипсоидальные, красные, 8 мм длины и около 6 мм в диаметре, ширины, с двумя косточками, созревают в первой декаде сентября. Родина – Центральный и Западный Китай, растет в горах на высоте 1000-2000 м над уровнем моря. Очень декоративный кустарник осенью, когда растения покрыты темно-красной листвой и обильными яркими плодами [2, 4, 6]. Пригодно для использования живой изгороди, для одиночной и групповой посадки. Дает обильный самосев. Засухо- и жароустойчив. Зимостойкий. Медонос.

Кизильник Дильса (*Cotoneaster dielsianus* Pritz.) – листопадный кустарник до 2 м высоты с густыми поникающими и свешивающимися к земле стеблями. Побеги в молодости густо опушенные, листья кожистые, яйцевидные до эллиптических, на вершине острые, реже тупые, сверху темно-зеленые, слегка опушенные. Цветки в коротких 3–7 цветковых щитках, лепестки розоватые. Плоды шаровидные, около 6 мм длины, шарлахово-красные, с 3–5 косточками [3, 4, 6]. Цветет позже всех кизильников, в конце третьей декады мая – в первой декаде июня. Плоды созревают в третьей декаде сентября. Родина – Центральный Китай. Жаро- и засухоустойчив. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок в парках и скверах. Медонос.

Кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schlecht.) – листопадный, многоветвистый пряморастущий кустарник, высотой до 2 м. Листья эллиптические до яйцевидных, 5 см длины и 3 см ширины, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, осенью пурпуровые. Цветки розоватые, собраны в рыхлые, 3–5–8 цветковые, щитковидные соцветия. В наших условиях зацветают в первой декаде мая. Декоративный в цветении 20 дней. Плоды почти шаровидные, черные, блестящие до 7–10 мм в диаметре, с 3–4 косточками, сохраняются на кустах до глубокой осени (фото. 2.). Родина – Восточная Сибирь, около оз. Байкал. Растет на скалистых склонах и в зарослях кустарников, в светлых лиственно-смешанных лесах и по речным галечникам (6). Зимостоек. Неприхотлив к почвенным условиям. Дает самосев. Рекомендуются для одиночных и групповых посадок, создания живых изгородей. Медонос.





Фото.2. Кизильник блестящий

Кизильник многоцветковый (*Cotoneaster multiflorus* Vge.) – прямостоящий кустарник до 2 м высоты с тонкими изогнутыми ветвями. Побеги в молодости желтовато-войлочные. Листья от широко-яйцевидных и яйцевидных до эллиптических, 1,5–5 см длины и 1,8–4 см ширины, на вершине обычно тупые с выемкой, коротко заостренные, сверху темно-зеленые, голые, снизу голые или вначале с небольшим опушением. Цветки в редких прямостоящих 6-20 цветковых щитках, на тонких цветоносах и цветоножках, лепестки белые. Плоды ярко красные, почти шаровидные, 7–10 мм длины, и 4–7 мм ширины. Цвети начинает в конце апреля или в первой декаде мая. Цветение обильное. Начало созревания плодов вторая декада августа. Область распространения – Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Азия – Тянь-Шань, Памиро-Алай; (включая юго-восточную горную часть Казахстана); Центральный Китай (Ганьсу). Кустарник произрастает среди скал, на каменистых склонах гор и ущелий, в зарослях кустарников, в березняках, одиночно или группами, на высоте 1700-3200 м над уровнем моря (4-5). Очень декоративный кизильник в период цветения своими крупными белыми цветками, осенью обильными ярко-красными плодами. Рекомендуется для одиночной или групповой посадки в парках и скверах и оформления опушек. Засухоустойчив. Зимостойкость невысокая.

Кизильник замечательный (*Cotoneaster insignis* A.Pojark.) – листопадный кустарник или небольшое

деревце. Побеги в молодости беловойлочные, позже голые. Листья широкоэллиптические, 3–6 см длины и 1,5–5 см ширины, на верхушке тупые или выемчатые. Сверху ярко-зеленые голые, снизу желтовато-войлочные, черешки 4–7 мм длины. Цветки в сложных 10–20 цветковых щитках с желтовато-войлочными цветоносами, лепестки белые, распростертые. Плоды округлые 7–9 мм длины, черные, косточек 1–2. Цвети начинают в первой декаде мая, плоды созревают в третьей декаде июля. Родина – Средняя Азия; по Ферганскому, Зеравшанскому, Гиссарскому и Дарвазскому хребтам и по северному склону Алая. Растет в широколиственных лесах – ореховых, кленово-арчевых и тополевых, в экзохордниках, по берегам ущелий и горных потоков, на высоте 1500–2400 м над уровнем моря [4-5]. Засухоустойчив. Медонос.

Кизильники используются в озеленении в парках, скверах, на газонах, опушках и в живых изгородях. Многие виды этого растения являются прекрасными мелиоративными породами для создания подлеска и лесозащитных полос, для укрепления склонов и неиспользуемых земель.

#### Литература

1. Абджунушева Т.Б. Результаты интродукции рода Кизильник (*Cotoneaster* Medic.) в «НИИ Ботанический сад им.Э.Гареева Национальной Академии наук Кыргызской Республики». 2-й Международный конгресс Инженеров и Ученых «Турк Дуйносу». Анталия (Турция). – С.441-446.
2. Абджунушева Т.Б. Кизильники Китая в коллекции Ботанического сада им .Э.З.Гареева НАН КР // Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Института ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК. Алматы, 2017. – С. 394-395.
3. Агамиров У.М. Кизильник – *Cotoneaster* Medic. // Новые древесные породы для озеленения Апшерона. Баку: Изд. «Элм», 1977. – С. 40-67.
4. Деревья и кустарники СССР / Под ред.С.Я. Соколова. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1958. –Т.III. – С. 344-368.
5. Определитель растений Средней Азии / Под ред. М.Г. Пахомова. Ташкент: Изд. ФАН, Узб.ССР,1976. – Т.V. – С.123-135.
6. Русанов Ф.Н. Опыт интродукции видов рода *Cotoneaster* Medic. (кизильников) в условиях Ташкента // Дендрология Узбекистана. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1965, Т.I. – С. 255-287.
7. Ткаченко В.И. Деревья и кустарники дикорастущей флоры Киргизии и их интродукция // Род Кизильник – *Cotoneaster* Medic. Фрунзе: Илим, 1972. – С.223-224



## КАРТОШКАНЫ МҮШӨКТӨРДӨ ӨСТҮРҮҮ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*Б.Ж. Жээнбекова**Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети  
Жалал-Абад ш, Кыргызстан*

Макалада картошканы мүшөктөрдө өстүрүү технологиясы талкууланат, калктын экологиялык жактан таза, экономикалык жактан киреше келтире турган азыктарды өндүрүүсү аныкталат.

**Урунту сөздөр:** агротехнология, фермер, органика, дренаж, баштык, киреше, сырьё.

Жер үстүндөгү жашоо-тиричиликтин негизги татарынын бири бул өсүмдүк. Өсүмдүктөр тиричиликке берген азык заты, тамак – аш, мал үчүн тоют, өнөр – жайында керектелүүчү сырьё, ар кандай оорулардын алдын алуучу дары дармек болуп саналат.

Кийинки жылдары маданий өсүмдүктөрдү технологиялык жол менен өсүрүү жана алардын негизинде даярдалган азык заттарга кызыгуу арбын. Кызыгунун себеби жасалма кошумча химикттар берилбей, элдик биологиялык ыкмаларды колдонуу менен таза азыктарды алуу дыйкандардын талабы болуп келет. Себеби, биологиялык ыкмалар менен маданий өсүмдүктөрдү өстүрүү организмге жеңил таасир көрсөтүүчү биологиялык активдүү заттардын болушу. Биз сөз кылып жаткан маданий өсүмдүктөрдүн бири бул картошканы мүшөктөрдө өстүрүү технологиясын үйрөнүү.

**Биздин илимий изилдөө ишибиздин максаты:** Ит жүзүмдөр уруусуна кирген картошканы мүшөктөрдө өстүрүү технологиясын үйрөнүү болуп саналат.

Азыркы убакта калк өсүмдүктөрдү мүшөктөрдө өстүрүү технологиясын жакшы өздөштүрүп, маданий жана декоративдик өсүмдүктөрдү өстүрүп экологиялык жактан таза азык-зат жана киреше алып келери баарыбызга белгилүү. Айта кетсек айыл чарбада дыйкандардын картошканы мүшөктөрдө өстүрүү боюнча көп көңүл бурулууда. [1].

Картошка ит жүзүмдөр уруусуна кирген бир жылдык мелүүн климаттык аймактарында өсүүчү өсүмдүк. Анын азыктык кубаттуулугу эң эле күчтүү келип, элдер үчүн эң негизги азык болуп саналат. Картошканын курамында белок менен буланын өлчөмү аз болгону менен, ал темирге, кальций жана башка витаминдерге жана минералдарга өтө бай келет. [2].

Картошканы мүшөктөрдө өстүрүүнүн технологиясын үйрөнүүдө эмнеге көңүл буруу керек: картошканы тигүүдөн мурда аны алгач жылуулукка чыгарып, “уйкудан ойготуп” алуу керек. Күн жылый баштаганда картошканы сыртка алып чыгып койсок, картошка “ойгонот” да өнө баштайт мүшөктөгү топуракка тиккенде өсүүсүн тездетет. О.э. сырты жашыл тартып калган катощкада уу зат пайда болуп, ар кандай зыянкеч курттардан жана чычкандардан өзүн өзү сактайт. [4].

**Картошканы тигүүгө даярдоо:** Мында үрөндүк картошканын тигүүгө даярдоодо картошканын көлөмү 50-150 граммдык болушу керек. Көлөмү чоң картошка 50 граммдан 70 граммга чейин болсо аны кесип, эки бөлүп тигилет. Чоң картошкалар

мүшөктөргө көп кеткендиктен аны кесип, бир канча бөлүккө бөлүп үнөмдөөгө болот. Кесүү ишинде картошканы сабак өсүүчү көлөмүнө карап туура бөлүү зарыл. Картошка баш жагы жана киндик жагы деп бөлүнөт. Кесилген бөлүктө 3-4 төн көзчө болууга тийиш. Бирок кесүү картошканын түшүмдүүлүгүн төмөндөшүнө алып келет. Ошол себептен бүтүн эгүү жакшы жыйынтык берет. Ал эми 50-65 граммдык салмактагы картошкалар бүтүн эгилет. [1].

Картошканы өстүрүү үчүн, мүшөктөр ун же шекер салынган мүшөктөр же аба өткөрүүчү баштыктар колдонулат (1-сүрөт). Мүшөктөр атайын жарык жерлерге орнотулуп, туруктуулукту камсыз кылуу үчүн, алар жерге көмүлүп же таянычтар (темирлер, кыш) менен бекемделет. Мүшөктөгү топурак борпоң болуу.



1- сүрөт. Картошканы мүшөктөрдө өстүрүүнүн технологиясы

керек, анткени борпоң топурак картошканын тамырларынын топуракка терең өсүшүнө шарт түзөт. Катуу, тапталган топурак картошканы өстүрүүгө

жарабайт. Мындай топурак колдонсо көбүрөөк органикалык заттарды пайдаланууга туура келет. Борпоң кумдуу жерден алынган топуракка картошканын оңой өсүүсүнө шарт түзөт, бирок топурак өтө эле кумдуу келсе, анда көбүрөөк жер семирткич талап кылат. Себеби, мындай мүшөктөгү топурак сууну тез сиңирип алат. Ал эми суука үшүбөс үчүн эгүү маалын аныктап алуу керек. Жогоруда айтылгандай үрөн картошкасын отургузуу үчүн мүшөктөгү топурактын температурасы жок дегенде 60°C же андан да жогорураак болуш керек. Картошканы мүшөккө отургузууда, үрөн 5-10 см тереңдикте көмүлө тургандай отургузуу талап кылынат. Бир мүшөктөгү үрөн картошкалардын аралыгы 20 см, аралыкта болуу керек. Мүшөктөң картошканын жалбырагы өсүп чыкканга чейин сугарбоо талап кылынат. Көп сугаруу, картошканын үрөндөрүнүн чирип кетишине алып келиши мүмкүн. Картошка отургузулган мүшөктөрдө дренаждык болуу керек тешиктер жок болсо дренаждык тешиктерди жасоо керек (2-сүрөт). Бул ыкма мүшөктө суу токтоп калбашы үчүн колдонулат.

Жер семирткичтерди колдонуу: жер семирткичтер химиялык жана биологиялык ыкма менен колдонулат. Эгерде химикаты жок таза азык алам десе биологиялык ыкманы колдонуу жакшы натыйжа.



2-сүрөт. Мүшөктөргө дренаждык тешиктерди жасоо

берет. Малдын кыгын колдонуу усулу. Малдын кыгын сууга жибитип, суюк түрүндө мүшөктөгү картошкага пайдаланабыз. Малдын кыгынын курамында картошка өсүмдүгүнө эң керектүү азот, фосфор жана калий бар.

Отоо чөптөрдөн күрөшүүдө мүшөктө өсүп келе жаткан отоо чөптөрдөн тазалап, туруу керек. Себеби, картошканын түшүмдүүлүгүн төмөндөтөт. [4]

Түптөө бул өсүмдүктүн сабактары жана жалбырактарынын айланасына топуракты топтоо. Бул усулду картошка өсүп жаткан мезгилде эки жолу жасоо керек. Биринчи түптөө өсүмдүк жер үстүнө чыкканда жүргүзүлөт, ал эми экинчи түптөө картошка гүлдөгөндө жүргүзүлөт. Мисалы, түптөөнүн үч себеби бар:

өсүмдүктөрдү отургузгандан кийин отоо чөптөрдү жок кылуу максатында түптөө;

жемиш тамырларынын өнүгүүсү үчүн жетиштүү топуракты камсыз кылуу жана күндөн сактоо. Күн нурунда калган жемиш тамырлары жашыл болуп, уу заттардын пайда болушуна жол бербөө максатында түптөө;

эгерде картошка жемиши топурак менен жакшы жабылса, күбөнүн личинкаларынан сактоо максатында түптөө жүргүзүлөт.

*Зыянкечтерден жана оорулардан сактоо ыкмалары.* Баштыктарга салып өстүргөндө, картошка ар кандай зыянкечтерге жана илдеттерге ачык жерде өскөндөй сезимтал эмес. Бирок айрым эрежелерди сактоо сунуш кылынат:

*картошканы мүшөктөргө отургузуудан мурун калемпир, помидор, тамеки же картошка зыян кечтери менен ооруган өсүмдүктөрдүн топурактарын албоо керек;*

*ашыкча сугаруу сунуш кылынбайт себеби, тамырдын чирешин шарттаган бир катар козу карындык ооруларга алып келиши мүмкүн;*

*бадалдардын жанына орнотулган мүшөктөр үчүн бадалдарды*

*илдеттерге жана зыянкечтерге каршы текшерип туруу керек.* Жогорудагы эрежелерди так аткарбаса картошканын түшүмдүүлүгү жана сапаты төмөндөшү мүмкүн. [3].

*Картошканы жыйноо ыкмасы.* Жакшы түшүм алуу үчүн, картошканын жалбырактары соолуп калгандан кийин, эки жума өткөн мезгилде мүшөктөрдөн бошотуп алуу керек (3-сүрөт). Картошканы биологиялык ыкмаларды колдонуп караса, бир мүшөктөн башкача айтканда бир түп картошкадан 1-1,5 же 1,5-2 кг чейин түшүм берет. Картошканы сактоодо карангы, температурасы 150°C-180°C дан жогору болбогон, жана нымдуулугу 85 пайыздан ашпаган жерде 10 күндөй сактоо керек. Андан кийин 40°C-70°Cга чейин, жогорку нымдуулугу бар жерге котору керек. Эгерде картошканы кышка сактай турган болсо сунуш кылынат.

Картошканы мүшөктөргө өстүрүү технологиясын көбүнчө жер тилкеси жок же шаарда жашоочу тургундарга сунушталат. [4]





3-сүрөт. Мүшөктөгү картошкаларды жыйноо ыкмасы.

Азыркы убактарды жер тилкеси жок же шаарда жашоочу тургандарда маданий өсүмдүктөрдү өстүрүүгө кызыгуу арбын. Бирок киреше ала турган маданий өсүмдүктөрдү өстүрү актуалдуу көйгөйлөрдүн

бири. Ошондуктан биз өстүрүп жаткан өсүмдүк канчалык даражада киреше берерине көбүрөөк көңүл буруу керек. Себеби, экологиялык жактан таза азыктарды өндүрүү менен калктын саламаттыгын сактоого ошондой эле экономиканын өсүшүнө жана өз үй-бүлөсүн табигый азыктар менен камсыз кылууга салым кошот.

**Адабияттар**

1. Верещагин, Н. Н. Высокие урожаи невозможны без внедрения новых технологий / Н. Н. Верещагин // Агробизнес – Россия. – 2006.
2. Азьмука Т.И. Ресурсы климата Природные ресурсы Томской области. - Новосибирск: Наука, 1991.
3. Глез, В. М. Биологизированная система защиты картофеля / В. М. Глез, В. И. Седова // Картофель и овощи. – 2006.
4. <https://kartofan.org/tehnologiya-vyrashhivaniya-kartoshki-v-meshke.html>



## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САРЫЧАТ-ЭЭРТАШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

*Д.А. Джолдошбеков*

*Дирекция Биосферной территории «Ыссык-Кёль»  
Институт Биологии НАН КР, Бишкек Кыргызстан*

В Сарычат-Ээрташском заповеднике определены новые 40 видов растений. До 2019 года в заповеднике список растений составлял 293 видов растений. В настоящее время общее количество растений в СЭГПЗ составляет 333 видов.

**Ключевые слова:** краснокнижные виды растений, гербарий, полный состав флоры ООПТ.

### Введение

Сарычат-Ээрташский государственный заповедник — это особо охраняемая природная территория Кыргызской Республики, образованная в 1995 году, которая располагается на территории Иссык-Кульской области. Он был организован Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 10 марта 1995 года №76 в целях сохранения уникальных природных комплексов, редких и исчезающих видов животных и растений сыртовой зоны Иссык-Кульской области, а также поддержания общего экологического баланса региона.

Площадь заповедника составляет 149117,9 гектар, в том числе 128868,9 га - ядро заповедника, и 16778 га - буферная зона, охранная зона – 3471 га.

### Материал и методика

Данные по растительному покрову Сарычат-Ээрташского государственного заповедника (СЭГЗ) относительно немногочисленны. Наиболее полные сведения о степной и пустынной растительности правобережья реки Сары-Джаз, куда относится и СЭГЗ имеются в работе Н. Д. Кожевниковой (1966). [1].

Для всей этой обширной территории автор приводит список из 93 видов, определенных при описании растительности. Однако какие виды относятся непосредственно к территории заповедника, установить невозможно.

В 2008 году были проведены последние полевые обследования в СЭГЗ в рамках проекта: «Укрепление институционального потенциала для сохранения биоразнообразия» при поддержке FFI (Фауна, Флора, Интернетшл) собраны гербарные материалы. [4].

До настоящего времени данные по растительному покрову Сарычат-Ээрташского государственного заповедника составляет 293 вида, гербарные материалы всех собранных растений хранятся в Институте Биологии НАН КР.

### Результаты

В 2020 году была проведена первая полевая экспедиция по изучению растительного покрова Сарычат-Ээрташского Государственного природного заповедника (СЭГПЗ) совместно с егерями заповедника и Институтом биологии НАН КР, сотрудником научно-

го отдела Дирекции Биосферной территории. (рис.1, 2).

С 23 июня по 5 июля в научной экспедиции были собраны гербарные материалы: цветущие растения с цветками на территории Сарычат-Ээрташского заповедника в участках: Ак-Таш, Койонду, Эшегарт, устье реки Сары-Джаз.



Рис. 1. На участке Коёнду 2020г.



Рис. 2. Горечавка бородатая уч. Коёнду

В ходе первой полевой экспедиции на территории СЭГПЗ собраны более 150 видов растений на 4 участках. (Рис. 3).

В 2021 году 29 мая была проведена 10-дневная экспедиция совместно егерями заповедника и кандидатом биологических наук ИБ НАН КР Усупбаевым А. на территории СЭГПЗ на участках: Ача, Сарычат, Бороко, Борду, Орой-Суу, Жаман-Суу, Кургак-Тепчи.

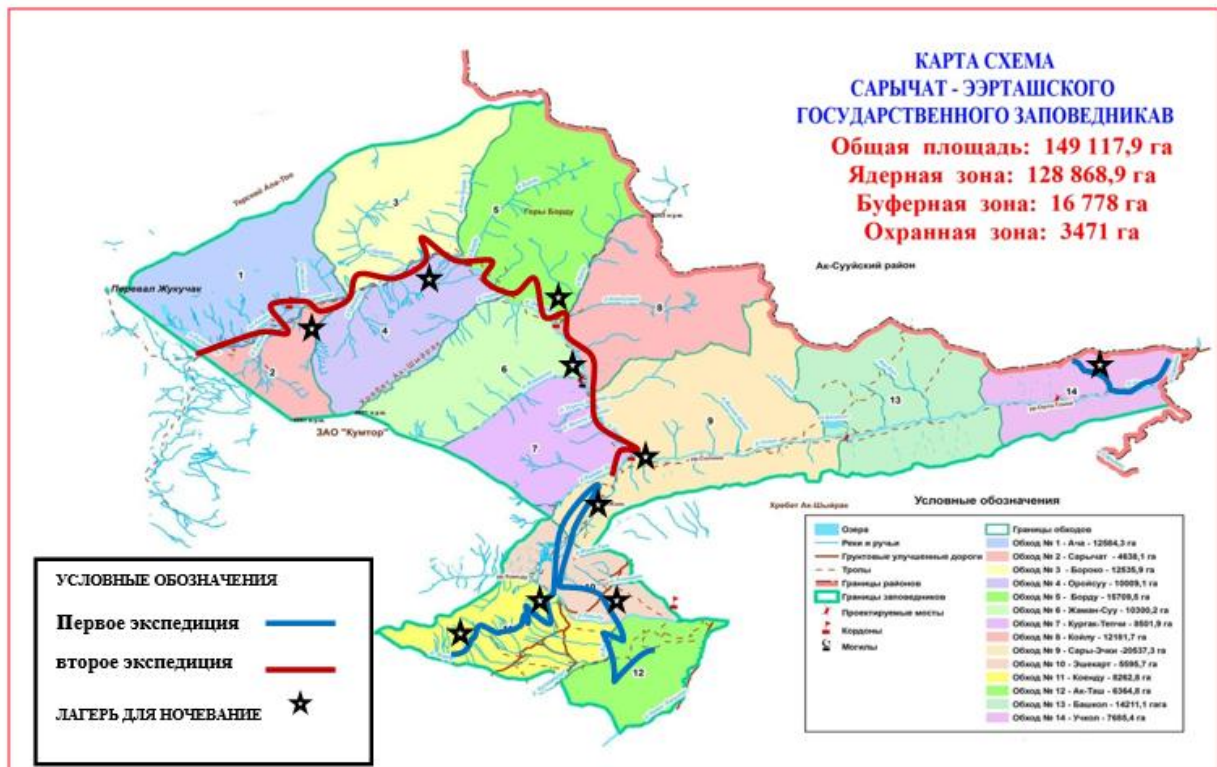


Рис. 3. Маршрут первой и второй полевой экспедиции на территории СЭГПЗ



Рис. 4. На участке «АЧА» совместная работа с егерями заповедника СЭГПЗ, 2021г.

До 2008 года на территории СЭГПЗ было известно 293 видов растений, в 2020 году нами был найден 39 новых видов растений (таблица), кото-

Таблица. Новые виды растений для Сарычат-Эрташского государственного природного заповедника

№	Латинское название	Кыргызское название	Русское название
	Alliaceae	ЛИЛИЯЛАР	ЛИЛЕЙНЫЕ
1	<i>Allium glomeratum</i> Prokh.	Түймөк пияз	Лук клубочный
	ASTERACEAE	АСТРАЛАР	АСТРОВЫЕ
2	<i>Artemisia compacta</i> Fisch. ex DC.	Нык шыбак	Полынь плотная
3	<i>Aster serpentimontanus</i> Tamamsch.	Жылантоо астрасы	Астра змеиногорская
4	<i>Asterothamnus fruticosus</i> (C.Winkl.) Novopokr.	Бадалчадай астеротамнус	Астеротамнус кустарниковый
5	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Талаа коко тикени	Бодяк полевой
6	<i>Taraxacum pseudoroseum</i> Schischk.	Кызгылт каакым	Одуванчик ложнорозовый

рые были определены в лаборатории ИБ НАН КР. В настоящее время общее количество растений в СЭГПЗ составляет 333 вида.

#### ВЫВОДЫ

Таким образом, экспедиционными исследованиями охвачены 65 % участков Сарычат-Эрташского ГПЗ, поэтому необходимо продолжить исследования на остальных участках, таких, как Баш-Кол, Уч-Кол, Сары-Эчки в весенний и раннелетний период для полного выявления всего состава флоры заповедника. Ряд таксономически сложных групп, таких как семейства злаковые, осоковые, наиболее обильные на территории заповедника также нуждаются в дополнительном изучении.



ФЛОРА

7	<i>Saussurea involucrata</i> (Kar et Kir) Sch. Bip.	Оролгон соссюрея	Горькуша обернутая
8	<i>Taraxacum pseudoalpinum</i>	Жалган кумай каакымы	Одуванчик ложноальпийский
9	<i>Taraxacum leucanthum</i> (Ledeb.) Ledeb.	Ак гүлдүү каакым	Одуванчик белоцветковый
10	<i>Taraxacum syrtorum</i> Dshanaeva	Сырт каакымы	Одуванчик сыртовый
	BRASSICACEAE	КАПУСТАЛАРДАН	КАПУСТНЫЕ
11	<i>Seseli mucronatum</i> (Schrenk) Pimenov et Sdobnina	Учтуураак сесели	Жабрица заостренная
	CARYOPHYLLACEAE	ЧЕГЕ ГҮЛДҮҮЛӨРДӨН	ГВОЗДИЧНЫЕ
12	<i>Cerastium pusillum</i> Ser.	Кичинекей серастиум	Ясколка маленькая
13	<i>Stellaria neglecta</i> Weihe	Иликсиз жылдызча	Звездчатка пренебреженная
	FABACEAE	ЧАНАКТУУЛАРДАН	БОБОВЫЕ
14	<i>Astragalus beketowii</i> (Krasn.) B.Fedtsch.	Бекетов астрагалы	Астрагал Бекетова
	LABIATAE	ЭРИН ГҮЛДҮҮЛӨРДӨН	ГУБООЦВЕТНЫЕ
15	<i>Dracocephalum origanoides</i> Steph.	Көк чай чөптөй аркар оту	Змееголовник душицевидный
	LILIACEAE	ЛИЛЕЙНЫЕ	ЛИЛЕЙНЫЕ
16	<i>Gagea filiformis</i> (Ledeb.) Kar. et Kir.	Жиптей каз пияз	Гусиный лук нитевидный
17	<i>Gagea neo-popovii</i> Golosk.	Жаңы Попов каз пиязы	Гусиный лук новый Попова
	POACEAE	ДАН ӨСҮМДҮКТӨРДӨН	МЯТЛИКОВЫЕ
18	<i>Achnatherum caragana</i> (Trin. & Rupr.) Nevski	Ахнатерум	Чий раскидистый
19	<i>Agropyron badamense</i> Drobow	Бадам кара кыяк	Житняк бадамский
20	<i>Calamagrostis tianschanica</i> Rupr.	Тяньшань сүйсөнү	Вейник тяньшанский
21	<i>Poa attenuata</i> Trin.	Жылган	Мятлик оттянутый
22	<i>Poa tianschanica</i> (Regel) Hack. ex O. Fedtsch.	Тяньшань жылганы	Мятлик тяньшанский
23	<i>Colpodium altaicum</i> Trin.	Алтай колподиуму	Колподиум алтайский
24	<i>Festuca coelestis</i> (St.-Yves) V.Krecz. et Bobrov	Асман бетегеси	Овсяница поднебесная
25	<i>Festuca rubra</i> L.	Кызыл бетеге	Овсяница красная
26	<i>Helictotrichon schellianum</i> (Hack.) Kitag.	Шелля тоо сулуусу	Овсец Шелля
27	<i>Stipa breviflora</i> Griseb.	Кыска гүлдүү ак кылкан	Ковыль короткоцветковый
28	<i>Stipa capillata</i> L.	Жыш кылкандуу ак кылкан	Ковыль волосатик
29	<i>Stipa tianschanica</i> Roshev.	Тянь-Шань ак кылканы	Ковыль тяньшанский
	POLYGONACEAE	КЫМЫЗДЫКТАРДАН	ГРЕЧИШНЫЕ
30	<i>Polygonum songaricum</i> Schrenk	Жунгар кымыздыгы	Горец джунгарский
31	<i>Polygonum viviparum</i> L.	Жөргөмүш кымыздыгы	Горец живородящий
	PRIMULACEAE	КӨКТӨМДҮКТӨРДӨН	ПЕРВОЦВЕТНЫЕ
32	<i>Androsace fedtschenkoi</i> Ovcz.	Федченко проломниги	Проломник Федченко
	RANUNCULACEAE	БАЙЧЕЧЕКЕЙЛЕРДЕН	ЛЮТИКОВЫЕ
33	<i>Delphinium oreophilum</i> Huth.	Тоо бүтөөсү	Живокость горолюбивая
34	<i>Paropyrum anemonoides</i> (Kar. et Kir.) Ulbr.	Желбирек сымал паропирум	Паропирум ветреницевидный
35	<i>Ranunculus songaricus</i> Schrenk	Жунгар байчечекейи	Лютик джунгарский
	ROSACEAE	РОЗА ГҮЛДҮҮЛӨРДӨН	РОЗОЦВЕТНЫЕ
36	<i>Potentilla asiae-mediae</i> Ovcz. et Kocz.	Орто Азия сары каз таманы	Лапчатка Средней Азии
	SALICACEAE	ТАЛДАРДАН	ИВОВЫЕ
37	<i>Populus talassica</i> Kom.	Талас береги	Тополь таласский
	SAXIFRAGACEAE	САКСИФРАГАЛАРДАН	КАМНЕЛОМКОВЫЕ
38	<i>Saxifraga macrocalyx</i> Tolm.	Ири чөйчөкчөлүү саксифрага	Камнеломка крупночашечная
	SCROPHULARIACEAE	ЧАКАЛАЙЧАНДАРДАН	НОРИЧНИКОВЫЕ
39	<i>Veronica luetkeana</i> Rupr.	Лютке вероникасы	Вероника Лютке
	ZYGOPHYLLACEAE	ЖУП ЖАЛБЫРАКТУУЛАРДАН	ПАРНОЛИСТНИКОВЫЕ
40	<i>Zygophyllum obliquum</i> Popov	Кыйшык жуп жалбыракчан	Парнолистник неравнобокий

*Литература*

1. Кожевникова Н. Д. Пустыни и степи правобережной части бассейна реки СарыДжаз // Физическая география Тянь-Шаня. Работы Тянь-Шаньской физико-географической станции Вып. XII. Фрунзе: Илим, 1966.
2. Определитель растений Средней Азии. Ташкент, 1968-1993.
3. Русско – латинско - кыргызский терминологический словарь основных пастбищных, культурных растений и древесно-кустарниковых пород Кыргызстана. Бишкек, 2010.
4. Летопись природы «Сарычат-Ээрташского ГПЗ» часть-2. Балыкчы, 2020.
5. Г.А. Лазьков, Б.А. Султанова. Кадастр флоры Кыргызстана сосудистые растения. Бишкек, 2014.

УДК 595.422

## ФАУНИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (IXODIDAE) МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С.Ж.Федорова

Институт биологии НАН КР, г.Бишкек

В работе представлены сравнительные данные о биоразнообразии иксодовых клещей Чуйской долины в настоящее время и на начальном этапе паразитологических исследований в Кыргызстане. Отмечается сукцессия фаунистического комплекса клещей: новыми для региона видами являются *Ixodes kaizeri*, *Rhipicephalus turanicus*, *R.sanguineus*, которые расширили свои ареалы. Не обнаружены обычные ранее *Ixodes stromi*, *Haemaphysalis sulcata*, *Hyalomma marginatum*. Трансформация комплекса иксодовых клещей происходит, по всей вероятности, под влиянием климатических изменений и антропогенного фактора.

**Ключевые слова:** Чуйская долина, иксодовые клещи, сукцессия.

Чуйская долина расположена в глубине Евразии, ограничена Киргизским хребтом на юге и Чу-Илийскими горами на северо-востоке, которые отклоняются на северо-запад, переходя в пустынные равнины Казахстана. Кыргызская часть долины расположена на левобережье р.Чу. Протяженность долины около 250 км, высота над уровнем моря – 500-1300 м. В ее пределах выделяются пойма р.Чу, почти плоская равнина на северо-западе, подгорная наклонная равнина и предгорный шлейф.

Климат долины континентальный, сухой. Лето жаркое, а зима умеренно холодная. Средняя температура июля +17-25°C, января –7°C. На формирование климата Чуйской долины оказывает влияние ее положение в глубине евразийского материка, в окружении обширных пустынь и горных хребтов. Особенности географического положения, климатических условий обуславливают разнообразие ландшафтов, растительного и животного мира Чуйской долины. Здесь представлены такие типы растительности как пустыни, опустыненные степи (полупустыни), степи, луга, кустарники, леса. Однако, большая часть долины преобразована хозяйственной деятельностью (градостроительство и земледелие), в результате чего на данной территории преобладает культурный ландшафт. Естественные биотопы сохранились на небольших участках, в частности, на территории Кыргызского государственного охотничьего хозяйства, расположенного вблизи г. Токмак, в 60 км от г. Бишкек (ТОХ).

В конце прошлого века животный мир Чуйской долины составляли, по данным Г.С. Умрихиной [15], 3 вида земноводных, 13 – пресмыкающихся, 258 – птиц и 44 вида млекопитающих. По нашим данным, в настоящее время в Чуйской долине уже не встречаются заяц-песчанник, волк, лисица, горностаи, степной хорь, перевязка, барсук, степная кошка, хаус, кабан, сайга. Новыми видами для фауны региона и республики являются шакал, серая крыса [10]. Массовые виды животных играют важнейшую роль в биоценозах и в жизни человека. Многие из них являются резервуарами возбудителей инфекционных заболеваний и прокормителями паразитических членистоногих – переносчиков возбудителей, среди которых выделяются иксодовые клещи (Ixodidae). Исследование фауны, экологии, эпидемиологического значения иксодо-

вых клещей представляет особый интерес и отдельное направление паразитологии.

Целью настоящей работы являлось выявление видового разнообразия иксодовых клещей Чуйской долины и Киргизского хребта в разные периоды паразитологических исследований.

### Материал и методы

В основу настоящей работы положены материалы собственных исследований в Чуйской долине (1990-2016 г.г.), литературные данные (1945-1966 г.г.), материалы фондовой коллекции Института биологии НАН КР (1985-1990 г.г.).

Клещи собирались с прокормителей и на флаг согласно общепринятым методикам [3, 6, 13].

В Чуйской долине, среднегорье, высокогорье Киргизского хребта исследовано около 3500 экз. диких млекопитающих 20 видов: отряд Soricomorpha – малая белозубка *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811); обыкновенная кутора *Neomys fodiens* (Pennant, 1774); отряд Eri naceomorpha – ушастый еж *Hemiechinus (H.) auritus* (Gmelin, 1770); отряд Carnivora – шакал *Canis (C.) aureus* L., 1758, корсак *Vulpes (V.) corsac* (L., 1775), ласка *Mustela (M.) nivalis* L., 1766; отряд Artiodactyla – сибирская косуля *Capreolus pygargus* (Pallas, 1773); отряд Rodentia – обыкновенная белка *Sciurus (S.) vulgaris* (L., 1758), желтый суслик *Spermophilus (S.) fulvus* (Lichtenstein, 1823), серый сурок *Marmota baibacina* (Kastschenko, 1899.), малый тушканчик *Allactaga (A.) elater* (Lichtenst., 1825), большой тушканчик *A. (A.) mayor* (Kerr, 1792), серый хомячок *Cricetulus migratorius* (Pall., 1733), ондатра *Ondatra zibethicus* (L., 1766), илийская полёвка *Microtus (M.) ilaeus* Thomas, 1912, восточная слепушонка *Ellobius (E.) tancrei* (Blasius, 1884.), тамарисковая песчанка *Meriones (M.) tamariscinus* (Pall., 1773), малая лесная мышь *Sylvvaemus (S.) uralensis* (Barrett et Hamilton, 1900), полевая мышь *Apodemus (A.) agrarius* (Pall. 1771), домовая мышь *Mus (M.) musculus* (L. 1758), серая крыса *Rattus (R.) norvegicus* (Berkenhout, 1769). Клещи собраны также с одомашненных животных – КРС (*Bos taurus* L., 1758), овец (*Ovis aries* L., 1758), коз (*Capra hircus* L., 1758), собак *Canis (Lupus) familiaris* L., 1758), кошек (*Felis catus* L., 1758).

Особенности фаунистического комплекса иксодовых клещей урбосистемы города Бишкек в настоящей статье не рассматриваются.

**Результаты и обсуждение**

Семейство Ixodidae в настоящее время включает около 700 видов, относящихся к двум подсемействам и 14 родам. Из них на территории бывшего СССР найдено 86 видов, а в Кыргызстане – 42 [2, 4]. Как временные кровососы с кратковременным питанием [1], иксодовые клещи большую часть жизненного цикла проводят как свободноживущие животные, поэтому испытывают в полной мере влияние абиотических и биотических факторов среды. Виды и группы видов клещей, особенно с пастбищным типом подстерегания, обычно приурочены к определенным высотным поясам и типам растительности.

Исследования фауны, биологии, распространения иксодовых клещей Кыргызстана и мер борьбы с ними

в середине прошлого века проводились Р.В.Гребенюк. В монографии «Иксодовые клещи Киргизии» [4] представлены данные по фауне, биоценологических связях и эпидемиологическом значении 28 видов клещей. В Чуйской долине и предгорьях Киргизского хребта Р.В. Гребенюк найдено 12 видов клещей (табл.1), хозяевами которых являлись 14 видов диких животных. Большое внимание тогда уделялось изучению акаридозов сельскохозяйственных животных. Установлена высокая зараженность крупного рогатого скота, овец доминирующими видами: *Haemaphysalis sulcata*, *H. punctata*, *H. concinna*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma scupense*. Отмечена высокая численность клещей *Haemaphysalis sulcata*, *H. concinna* на косулях в Токмакском охотхозяйстве.

Таблица 1. Фаунистический комплекс иксодовых клещей Чуйской долины и Киргизского хребта на разных этапах паразитологических исследований.

Виды клещей	Чуйская долина, Киргизский хребет					
	Высотные пояса					
	1966 г.			2018 г.		
	1	2	3	1	2	3
<i>Ixodes crenulatus</i> Koch, 1844		+	+		+	+
<i>I.kaizeri</i> Arthur, 1957 *				+		
<i>I.persulcatus</i> Schulze, 1930		+++	+		++	+
<i>I.apronophorus</i> Schulze, 1924	+			+	+	
<i>I.stromi</i> Filippova, 1957**		+				
<i>Dermacentor pavlovskiy</i> Olenov, 1927		++	+		+	
<i>D.marginatus</i> (Sulzer, 1776)	+	+	+	++	+	
<i>Haemaphysalis punctata</i> Can.et Fanz.,1818	+++	++		+	+	
<i>H.sulcata</i> Can.et Fanz.,1877**	++	+				
<i>H.concinna</i> Koch, 1844	++			++		
<i>H.erinacei</i> Pavesi, 1844*	+			+		
<i>Hyalomma marginatum</i> Koch, 1844**	+					
<i>H.scupense</i> Schulze, 1918.	++			+		
<i>Rhipicephalus turanicus</i> Pomerantzev, 1940*	+			++		
<i>R.sanguineus</i> Latreille, 1806*				+		

Примечания: 1– долина, предгорье, 2 – среднегорье, 3 – высокогорье хребтов Тянь-Шаня (по: Млекопитающие Киргизии,1972); +++ – многочисленный вид; ++ – обычный; + – редкий. \* – новый вид для фауны региона, \*\* – вид не обнаружен в настоящее время.

К настоящему времени фаунистический комплекс иксодовых клещей в Чуйской долине также составляют 12 видов. Наибольшее биоразнообразие клещей отмечается в долинно-предгорной зоне (табл.2). За прошедшие полвека после начала паразитологических исследований произошли изменения в составе комплекса иксодид: найдены новые для региона виды: *Ixodes kaizeri* Arthur, 1957, *Rhipicephalus turanicus* Pomerantzev, 1940, *R.sanguineus* Latreille, 1806, в то же время, не обнаружены *Ixodes stromi* Filippova, 1957, *Haemaphysalis sulcata* Can.et Fanz.,1877, *Hyalomma*

*marginatum* Koch, 1844. Произошла смена доминантов: в настоящее время в Чуйской долине наиболее многочисленным является *Rhipicephalus turanicus*, ранее известный из Ферганской долины.

В качестве прокормителей широкий круг млекопитающих используют *Haemaphysalis punctata*, *H. concinna*, *Rhipicephalus turanicus* (табл.2). Последний оказался наиболее пластичным – расширил свой ареал до Чуйской долины и Киргизского хребта, является доминантом фаунистического комплекса иксодовых клещей г. Бишкека.

Таблица 2. Гостально-биотопическое распределение иксодовых клещей Чуйской долины и Киргизского хребта

	Виды клещей	Прокормители	Высотные пояса, типы растительности
1	<i>Ixodes crenulatus</i>	<i>Marmota baibacina</i>	Высокогорье. Низкотравные луга
2	<i>I.kaizeri</i>	<i>Vulpes (V.) corsac</i>	Долина, предгорье. Степь, пойменный луг, пойменный лес
3	<i>I. persulcatus</i>	<i>Bos taurus</i> <i>Capra hircus</i> <i>Capreolus pygargus</i> <i>Sciurus (S.) vulgaris</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i>	Среднегорье. Еловый лес
4	<i>I. apronophorus</i>	<i>Crocidura suaveolens</i> <i>Neomys fodiens</i> <i>Microtus (M.) ilaeus</i> <i>Ondatra zibethicus</i> <i>Apodemus(A.) agrarius</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i>	Долина, предгорье. Пойменные луга, степи
5	<i>Dermacentor pavlovskyi</i>	<i>Ovis aries</i> <i>Capra hircus</i> <i>Marmota baibacina</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i>	Высокогорье. Низкотравные луга
6	<i>D. marginatus</i>	<i>Canis(Lupus) familiaris</i> <i>Bos taurus</i> <i>Capra hircus</i> <i>Capreolus pygargus</i> <i>Meriones (M.) tamariscinus</i> <i>Apodemus(A.) agrarius</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i>	Предгорье, среднегорье. Степи, пойменные луга, высокотравные луга
7	<i>Haemaphysalis punctata</i>	<i>Neomys fodiens</i> <i>Vulpes (V.) corsac</i> <i>Canis (C.) aureus</i> <i>Mustela (M.) nivalis</i> <i>Capreolus pygargus</i> <i>Meriones (M.) tamariscinus</i> <i>Apodemus(A.) agrarius</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i> <i>Mus (M.) musculus</i> <i>Rattus (R.) norvegicus</i>	Долина, предгорье, среднегорье. Низкогорные пустыни, кустарники, пойменные луга, степи
8	<i>H. concinna</i>	<i>Crocidura suaveolens</i> <i>Neomys fodiens</i> <i>Vulpes (V.) corsac</i> <i>Canis (C.) aureus</i> <i>Mustela (M.) nivalis</i> <i>Capreolus pygargus</i> <i>Allactaga (A.) elater</i> <i>A. (A.) mayor</i> <i>Meriones (M.) tamariscinus</i> <i>Apodemus(A.) agrarius</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i> <i>Mus (M.) musculus</i> <i>Rattus (R.) norvegicus</i>	Долина. Степь, кустарники, пойменный луг
9	<i>H. erinacei</i>	<i>Hemiechinus (H.) auritus</i> <i>Spermophilus (S.) fulvus</i>	Долина, предгорье. Опустыненная степь
10	<i>Hyalomma scupense</i>	<i>Bos taurus</i> <i>Capreolus pygargus</i>	Предгорье. Степи, пойменные луга



11	<i>Rhipicephalus turanicus</i>	<i>Canis (C.) aureus</i> <i>Canis(Lupus) familiaris</i> <i>Vulpes (V.) corsac</i> <i>Mustela (M.) nivalis</i> <i>Bos taurus</i> <i>Capreolus pygargus</i> <i>Spermophilus (S.) fulvus</i> <i>Allactaga (A.) mayor</i> <i>Microtus (M.) ilaeus</i> <i>Meriones (M.) tamariscinus</i> <i>Apodemus(A.) agrarius</i> <i>Sylvaemus (S.) uralensis</i> <i>Mus (M.) musculus</i> <i>Rattus (R.) norvegicus</i>	Долина, предгорье. Низкогорные пустыни, степи, культурный ландшафт
12	<i>R. sanguineus</i>	<i>Canis(Lupus) familiaris</i> <i>Rattus (R.) norvegicus</i>	Долина. Культурный ландшафт

Новые виды Ixodidae фауны Кыргызстана и Чуйской долины:

Семейство Ixodidae Murray, 1877  
Подсемейство Ixodinae Murray, 1877  
Род *Ixodes* Latreille, 1795  
Подрод *Pholeoixodes* Schulze, 1942  
*Ixodes kaizeri* Arthur, 1957.

Европейско-средиземноморский тип ареала.

Распространение: Румыния, Израиль, Грузия, Азербайджан, Казахстан (до Джунгарского Ала-Тау). Приурочен к лесным биотопам, встречается в степях, зарослях кустарников. Характеризуется гнездовым типом подстерегания. Обнаружен на барсучке, лисице обыкновенной, енотовидной собаке, домашней собаке, степном хорьке, на обыкновенном еже [13], на волке, кабане [7]. В Чуйской долине найден на корсаке *Vulpes (V.) corsac*. Новый вид для фауны Кыргызстана.

Подсемейство Amblyomminae Banks, 1907  
Триба Rhipicephalini Banks, 1907  
Подтриба Rhipicephalini Banks, 1907  
Род *Rhipicephalus* Koch, 1844  
Подрод *Rhipicephalus* Koch, 1844  
*Rhipicephalus turanicus* Pomerantzev, 1940.

Распространение: Африка, Юго-Западная, Южная Европа, Передняя, Средняя Азия (Казахстан – до Джунгарского Ала-Тау, Узбекистан, Таджикистан, Туркмения, Кыргызстан – Ферганская долина) [14]. Клещ с пастбищным типом подстерегания. Найден нами в г.Бишкек и Чуйской долине [9]. Хозяевами *R. turanicus* являются домашние, сельскохозяйственные животные, дикие хищные, парнокопытные, насекомоядные, грызуны, птицы. В Чуйской долине клещи паразитируют на корсаке, ласке, косуле, желтом суслике, большом тушканчике, илийской полевке, тамарисковой песчанке, полевой, лесной, домовых мышках, серой крысе.

*R. sanguineus* (Latreille, 1806).

Космополит. Распространение всесветное, от 50° с.ш. до 35° ю.ш. на территориях с теплым, умеренно влажным климатом. В странах Средней Азии найден в

Туркмении, Таджикистане. Наличие этого вида в Казахстане не подтверждено [14]. *R. sanguineus* считается синантропным видом: обитание приурочено к населенным пунктам. Основной хозяин – домашняя собака. Единичные экземпляры имаго находили на крупном и мелком рогатом скоте, лошадях, корсаке, барсе, хаусе, дикобразе, на зайцах, ежах. Преимгинальные фазы обнаруживали на туркестанской крысе, песчанках, домовых мышках. Клещ с убежищным типом подстерегания [14]. В Чуйской долине и г. Бишкек *R. sanguineus* обнаружен нами на собаке и серой крысе [11,12].

#### Выводы

1. Фаунистический комплекс иксодовых клещей Чуйской долины составляют 12 видов, относящихся к пяти родам и двум семействам.

2. Отмечается сукцессия фаунистического комплекса иксодовых клещей. Не обнаружены обычные ранее *Ixodes stromi*, *Haemaphysalis sulcata*, *Hyalomma marginatum*. Новые для фауны Чуйской долины виды: *Ixodes kaizeri*, *Rhipicephalus turanicus*, *R. sanguineus*, которые расширили свои ареалы.

3. В качестве прокормителей используют самый широкий круг млекопитающих *Haemaphysalis punctata*, *H. concinna*, *Rhipicephalus turanicus*.

#### Литература

1. Балашов Ю.С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб.: Наука, 2009. – 357 с.
2. Бардзимашвили Э.А. Надсемейство Ixodoidea // Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Бишкек, 1997. – Т.2. – С.112-113.
3. Брегетова Н. Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea). М. –Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 246 с.
4. Волцит О.В. Биологическое разнообразие иксодовых клещей и методы его изучения. М., 1999. – 97 с.
5. Гребенюк Р.В. Иксодовые клещи Киргизии. Фрунзе: Илим, 1966. – 328 с.

6. Кучерук В. В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методика учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С.159-183.
7. Матюхин А.В. Иксодовые клещи (Ixodidae ) Северо-западного Причерноморья // Российский паразитологический журнал, 2017. – Т.42 – Вып.4. – С. 334-338.
8. Млекопитающие Киргизии. /А.И. Янушевич и др. (Ред.: И.М. Громов, А.И.Янушевич). Фрунзе, 1972. – 463 с.
9. Федорова С.Ж. Иксодовые клещи (Parasitiformes: Ixodidae) Кыргызстана: биоразнообразие и эпидемиологическое значение // Известия вузов, 2012, – № 6. – С.117-123.
10. Федорова С.Ж. Млекопитающие естественных биотопов Чуйской долины и их эктопаразиты // Наука и новые технологии, 2013. – Вып.4. – С. 145-146.
11. Федорова С.Ж. Мониторинг сообщества эктопаразитов серой крысы в Чуйской долине (Северный Тянь-Шань) // Современные проблемы зоологии и паразитологии. Материалы 6-й Международной конференции " Чтения памяти проф. И.И.Барабаш-Никифорова" Воронеж, 2014. – С.195-198.
12. Федорова С.Ж. Эктопаразиты домашних и сельскохозяйственных животных г.Бишкек.// Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. Материалы XXIII Междунар. научно-практической конф. М.,2015.–С. 24-27.
13. Филиппова Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Л.: Наука, 1977. – Т. 4. – Вып. 4. – 396 с.
14. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Amblyomminaе. Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. СПб: Наука, 1997.– Т.4.– Вып. 5.– 436 с.
15. Умрихина Г.С. Животный мир Чуйской долины. Фрунзе: Илим, 1984.– 214 с.

УДК 597 (595.3)

## РЕЧНЫЕ РАКИ – САМЫЕ КРУПНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ УЗБЕКИСТАНА КАК ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА И АКВАКУЛЬТУРЫ

И.М. Мирабдуллаев<sup>1</sup>, Р.С. Уразова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный аграрный университет, г. Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Самаркандский государственный университет, г. Самарканд, Узбекистан

В Узбекистане обитает 2 вида речных раков: чужеродный узкопалый рак *Pontastacus leptodactylus* и аборигенный рак Кесслера *P. kessleri*. *P. leptodactylus* в Узбекистане обитает, видимо, по водоемам и водотокам всего бассейна р. Зарафшан. В месяц на Катта-Курганском водохранилище (Самаркандский вилоят) в промысловый сезон добывается порядка 800-1000 кг раков.

**Ключевые слова:** узкопалый рак, *Pontastacus leptodactylus*, распространение, бассейн реки Зарафшан, промысел, Узбекистан.

Речные раки – одни из самых крупных беспозвоночных Средней Азии (крупнее только двустворчатые моллюски беззубки сем. Unionidae). В последнее время в Узбекистане возрастает интерес к речным ракам со стороны предпринимателей и по запросу предпринимателей у исследователей (например, Самаркандского и Бухарского университетов, Академии наук РУз. и др.).

В Узбекистане обитает 2 вида речных раков: узкопалый речной рак *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) обитает в бассейне реки Зарафшан (рис. 1). Он был завезен предположительно в 1970-х гг. из России. Это чужеродный для Узбекистана вид [2]. Естественный ареал, видимо: Черноморско-Каспийский бассейн [3, 6, 7]. В Центральную Европу завезен был из Каспийского региона в 19 в. [4]. В Западную Сибирь завезен в середине 19 в., в Восточную Сибирь вероятно в 20 в.



Рис. 1. Взрослые раки из Катта-Курганского водохранилища

Другой вид – туркестанский речной рак или рак Кесслера *Pontastacus kessleri* (Schimkewitsch, 1886) обитает в Ташкентском вилояте и в Туркестанской области на юге Казахстана (оттуда он и был описан В. Шимкевичем). Он внесен в Красные книги Узбекистана и Казахстана и почти не изучен. Не все специалисты считают, что это разные виды. Некоторые полагают, что это разные подвиды одного вида или даже один и тот же вид – узкопалый речной рак *P. leptodactylus*.

### Материал и методы

Исследования проводили на разнообразных водоемах бассейна р. Зарафшан (реки, каналы, озера, водохранилища). Раков ловили вручную и раколовками.

### Результаты

*P. leptodactylus* в Узбекистане обитает, видимо, по водоемам и водотокам всего бассейна р. Зарафшан (от водоемов к востоку от г. Самарканда до каналов в окрестностях г. Бухара и оз. Аякагитма) в пределах Бухарского, Навоийского и Самаркандского вилоятов (рис. 2). Довольно много раков в Каттакурганском и Шоркульском водохранилищах. Точное распространение речного рака в бассейне реки Зарафшан неизвестно.

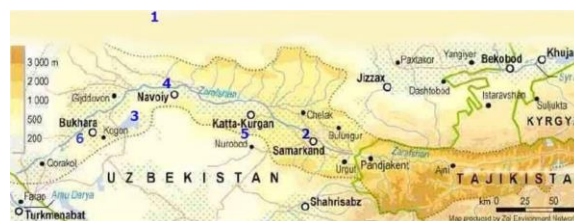


Рис.2. Находки узкопалого речного рака в водоемах бассейна р. Зарафшан. 1 – оз. Аякагитма; 2 – рекреационные озера; 3 – Тудакульское водохранилище; 4 – Шоркульское водохранилище; 5 – Катта-Курганское водохранилище; 6 – протока Аму-Бухарского канала (Жондорский район).

Взрослые раки достигают длины 30 см, хотя обычно не более 15-16 см (в Шоркульском водохранилище нам попался экземпляр длиной 21 см). Самцы крупнее самок. Речные раки всеядны, но основу их рациона составляет водная растительность. Обитают как в пресных, так и в солоноватых водах. Кормовая активность – сумеречная и ночная, днем раки скрываются под камнями или в норах, вырытых на дне либо у берегов под корнями деревьев [5]. Спариваются речные раки поздней осенью, икру (чёрную!) вынашивают весной [5] (рис. 3).

Ловят раков в Бухарской области специальными раколовками на приманку (рис. 4). В месяц на Катта-Курганском водохранилище в промысловый сезон добывается порядка 800-1000 кг раков (рис. 5). В Украине ловят раков также сетями-ограждениями [1].





Рис. 3. А: икрная самка; Б: узкопалый рак из Шоркульского водохранилища



Рис. 4. Ловля раков раколовкой на Каттакурганском водохранилище



Рис. 5. Улов раков на Каттакурганском водохранилище

Живых раков продают на базарах Ташкента и Самарканда и даже в супермаркетах (рис. 6).

Речные раки не являются традиционным объектом промысла и питания в Средней Азии. Но в большинстве других регионов мира речные (и морские) раки охотно потребляются и считаются лакомством, деликатесом (рис. 6).

Промысловые запасы речного рака в водоёмах бассейна реки Заравшан могут составлять десятки тонн (необходимы специальные исследования) и очевидно должны эффективно и устойчиво использоваться. Если внутреннее потребление раков в Узбекистане ограничено (но необходима реклама!), то, вероятно, рачью продукцию можно было бы экспортиро-

вать (интерес в России имеется, а в Китае всё съедят, что шевелится).

В настоящее время поддержку в исследовании раков Самаркандского вилоята оказывает главным образом частное предприятие ООО “Kattaqurg’on qiskichbaqalari”. Раков можно не только отлавливать в озерах и водохранилищах, но и разводить и выращивать в искусственных условиях (прудах, бассейнах, возможно, в установках замкнутого водоснабжения – УЗВ). Вероятно, целесообразно интродуцировать узкопалого рака в другие водоёмы Узбекистана, в первую очередь, солонатоводные, где из-за повышенной минерализации продуктивность рыбного населения понижена. Это главным образом, конечные водоёмы – сбросы оросительных систем, появившиеся в республике во второй половине 20 в. в значительном числе.



Рис. 6. Раки на самаркандском базаре (1) и на столе в ресторане (2)

#### Литература

1. Бродский С.Я. Методические рекомендации по развитию рачного промысла в водоёмах Украинской ССР. Киев: УкрНИИРХ, 1976. – 22 с.
2. Мирабдуллаев И.М., Ниязов Д.С. Чужеродные Decapoda (Crustacea) в Узбекистане. В кн.: Чужеродные виды в Голарктике. Борок. 2005. – С. 113-114.
3. Crandall K.A., De Grave S. An updated classification of the freshwater crayfishes (Decapoda: Astacidea) of the world, with a complete species list. J. Crust. Biol. 2017. V. 37. – P. 615-653.
4. DEFRA. *Astacus leptodactylus* – Turkish Crayfish. UK non-native organism risk assessment scheme version 3.3. Archived from the original on 25 February 2019.
5. Экологический центр «Экосистема». <http://www.ecosystema.ru/08nature/w-invert/092.htm>
6. [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topi c=TSN&search\\_value=1133536#null](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topi c=TSN&search_value=1133536#null)
7. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxlist&pid=196146&rComp=%3E%3D&tRank=220>

## СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЗАРАЖЕНИЯ ГЕЛЬМИНТАМИ ДИКИХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРИАРАЛЬЯ

Э.Б.Шакарбаев<sup>1</sup>, А.С. Бердибаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, г.Ташкент

<sup>2</sup>Нукусский государственный педагогический институт, г.Нукус

В статье приведены материалы по сезонной динамике зараженности гельминтами хищных млекопитающих в условиях Приаралья. В результате проведенных исследований у хищных млекопитающих зарегистрировано 53 вида гельминтов, которые относятся к 39 родам, 25 семействам, 13 отрядам, 4 классам и 3 типам. У хищников зараженность гельминтами отмечено в течение всего года. Самый высокий уровень инвазии зафиксирован осенью (63,5%), летом (55,7%), зимой (46,3%) и низкий - весной (24,4%). Осенью животные заражены в 2,6 раза выше по сравнению с весной. Сезонная динамика отдельных видов изучена на примере гельминтов *Alaria alata* и *Toxocara canis*.

**Ключевые слова:** гельминты, хищные млекопитающие, инвазия, сезонная динамика, Каракалпакстан.

Изучение гельминтофауны и особенностей заражения гельминтами хищных млекопитающих, а также выяснение закономерностей формирования их гельминтоценозов в зависимости от ширины трофической ниши и степени антропогенной нагрузки на популяцию весьма актуально для выяснения роли паразитарного фактора в биологии популяций этих животных, а также для познания возможностей распространения хищными некоторыми гельминтозов общих для диких копытных, сельскохозяйственных животных и человека. В связи с тем, что представители отряда Carnivora являются одной из наиболее важных в паразитологическом отношении групп млекопитающих, так как замыкают трофические цепи в различных экосистемах, очень важно проведение ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике гельминтозов диких хищных [1].

Изучение закономерностей изменения состава гельминтов животных, в зависимости от сезона года, является важной задачей эколого-паразитологических исследований. Сезонные изменения природных условий оказывают значительное влияние на хозяина, на состав его пищи и степень активности, поэтому паразиты, естественно, реагируют на изменения окружающей среды обитания хозяина. Кроме того, сезонная зараженность животных гельминтами зависит не только от изменений в организме хозяина, но и от биологии самих паразитов [2].

Цель настоящей работы – изучение сезонной динамики зараженности гельминтами хищных млекопитающих в условиях Каракалпакстана.

**Материал и методы.** Исследовательские работы были проведены в течение 2017-2020 годов в Нукусском государственном педагогическом институте и Институте зоологии АН РУз. С помощью полных и неполных гельминтологических вскрытий по методу К.И.Скрябина было обследовано 258 хищных животных и 15 собак.

Кроме того, гельминтокапрологическими методами и с помощью метода компрессирования было исследовано 165 образцов фекалий [4]. Также было учтено количество яиц и личинок, выявленных в

образцах накопленных фекалий от каждого хищного животного. Трематоды, цестоды и акантоцефалы фиксировались в 70° спирте, а нематоды - в жидкости Барбагалло. При определении гельминтов использованы микроскопы Olympus, МБИ-6, МБС-10, ЛОМО с увеличением в 20 и 40 раз. Приготовление тотальных и временных препаратов было проведено на основе общепринятых методов.

При идентификации гельминтов хищных животных, а также их яиц и личинок, был использован определитель [3].

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований в биоценозах Каракалпакстана в организме диких хищных млекопитающих паразитируют 53 вида гельминтов, которые относятся к 39 родам, 25 семействам, 13 отрядам, 4 классам и 3 типам. Из них 17 видов (32%) – цестоды, 4 (7,6%) – трематоды, 3 (5,7%) – акантоцефалы и 29 видов (54,7%) – нематоды.

В некоторой степени на гельминтофауну диких животных влияют времена года. Сезонные изменения года, особенно в районах с суровым континентальным климатом, оказывают сильное влияние на геогельминтов и несколько в меньшей степени - на биогельминтов. Для территории Каракалпакстана характерно чередование зимних температур – с сильными холодами и летних – с сильной жарой. Летом эфемеры сгорают под воздействием высоких температур и сухих ветров в холмистых, пустынных и полупустынных условиях. Высокие температуры и солнечная радиация, понижение влажности и ряд других факторов, губительно действуют на яйца и личинки некоторых геогельминтов, попавших во внешнюю среду. Кроме того, эти факторы приводят к уменьшению численности популяций ряда насекомых, моллюсков и других беспозвоночных.

Весной, с повышением температуры внешней среды, увеличивается влажность почвы, а адырные, пустынные и полупустынные территории покрываются ранней эфемерной растительностью. При этом создаются благоприятные условия для развития инвазионных яиц и личинок гельминтов.



Активизируется большинство насекомых и других беспозвоночных.

Летом температура воздуха и почвы доходит до 44°C и выше, а влажность почвы и воздуха – снижается. Такие неблагоприятные условия отрицательно сказываются на развитии яиц ряда гельминтов, а также на жизнедеятельность промежуточных хозяев.

Осенью погода намного прохладнее, а иногда отмечаются и холода, количество осадков и влажность почвы увеличиваются. Такие климатические особенности сезона оказывают

серьезное влияние на гельминтофауну диких животных. Изменение гельминтофауны диких хищных млекопитающих в зависимости от времени года приведено в таблице 1.

Данные таблицы показывают, что в Каракалпакстане хищники заражаются гельминтами в течение всего года. Самый высокий уровень инвазии зафиксирован осенью (63,5%), летом (55,7%), зимой (46,3%) и низкий – весной (24,4%). Нами отмечено, что осенью животные заражены в 2.6 раза выше по сравнению с весной.

Таблица 1. Заражение гельминтами хищных млекопитающих в разные сезоны года

Вид животного	Вскрыто	Заражено	Весна		Лето		Осень		Зима	
			Обсле довано	Зараже но, %	Обсле довано	Зараже но, %	Обсле довано	Зараже но, %	Обсле довано	Зараже но, %
Canis lupus	41	16 (39,1%)	10	20,0	9	44,5	11	45,5	11	36,4
Canis aureus	91	57 (62,6%)	12	33,3	27	62,9	34	76,5	18	55,6
Vulpes vulpes	62	34 (54,8%)	13	30,7	18	61,1	21	66,7	10	50,0
Meles meles	25	6 (24,0%)	5	-	6	16,7	8	37,5	6	33,3
Felis chaus	39	17 (43,6%)	9	22,2	10	50,0	11	54,5	9	44,4
Итого:	258	130 (50,4%)	49	24,4	70	55,7	85	63,5	54	46,3

Сезонная динамика отдельных видов изучена на примере гельминтов *Alaria alata* (Goeze, 1782) и *Toxocara canis* (Werner, 1782).

*Alaria alata* (Goeze, 1782) – биогельминт. Изучена сезонная динамика заражения лисиц. Установлено, что лисицы заражаются этим видом трематод в любой сезон года. Этот вид – один из специфических паразитов лисиц. Максимальное заражение зарегистрировано осенью (41%), а минимальное – весной (10%), тогда как зараженность зимой и летом была практически одинаковой (27 % и 22%) (рис.1). Промежуточные хозяева этого вида гельминтов – моллюски семейства Planorbidae, а дополнительные – земноводные и их головастики, а также рептилии. Кроме того, развитие этого вида трематод может включать и резервуарного хозяина (водных и наземных животных, рептилий, птиц и млекопитающих) [3].

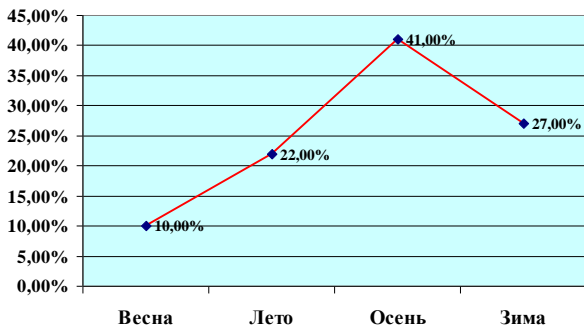


Рис. 1. Сезонная динамика заражения лисиц трематодами *Alaria alata* (Краусе, 1914) в условиях Каракалпакстана.

*Toxocara canis* (Werner, 1782) – геогельминт. Широко распространен среди хищных животных. Заражение отмечено во все сезоны года, причем максимальное – в летние месяцы (82,2%), весной и осенью – практически одинаково (58,4% и 61,5%, соответственно). Зимой мы наблюдали сокращение заражения шакала до 23,4% (рис.2).

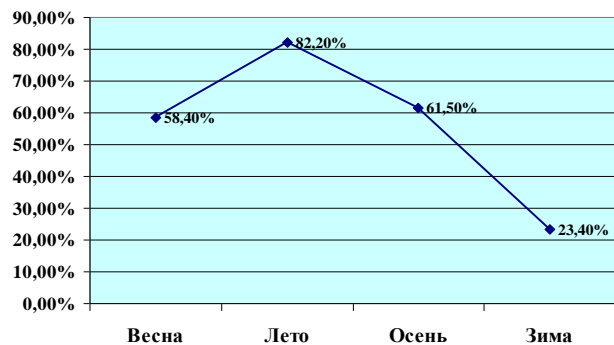


Рис. 2. Сезонная динамика зараженности нематодами *Toxocara canis* (Werner, 1782) в условиях Каракалпакстана.

**Заключение.** Результаты исследования показывают, что в условиях Каракалпакстана времена года оказывают определенное влияние на гельминтофауну диких животных. Эти данные согласуются с работами и других ученых, проводивших исследования гельминтов диких хищных млекопитающих [2, 5].

*Литература*

1. Анисимова Е.И., Субботин А.М., Шамович Д.И. Гельминтозы диких хищных млекопитающих и ветеринарно-санитарные мероприятия по их профилактике // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства, 2007. –С.15-16.
2. Кириллова Н.Ю. Структура и сезонная динамика сообщества гельминтов рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus*) Самарской луки // Поволжский экологический журнал, 2010. -№ 1. – С. 31 – 41.
3. Козлов Д.П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР. М., 1977. – 274 с.
4. Красильников А.А. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. М., 1980. – 60 с.
5. Трунова С.А., Нурмагомедова С. Г. Сезонная динамика зараженности собак гельминтами в равнинном поясе Дагестана // Российский паразитологический журнал. М., 2017. – Т.42. - Вып.4. – С. 358-360.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОТЛОВА РУКОКРЫЛЫХ ПАУТИННЫМИ СЕТЯМИ  
В СЕВЕРНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ В 2016 -2021 ГГ.**

*Т.К.Хабиллов, Д.Э.Таджибаева*

*Худжандский государственный университет имени акад. Б.Гафурова,  
Худжанд, Республика Таджикистан<sup>1</sup>*

Приводятся результаты отлова рукокрылых на территории Северного Таджикистана в 2016-2021 гг. в различных биотопах, таких как предгорья, в пустынной местности и антропогенном ландшафте, обсуждаются полученные данные.

**Ключевые слова:** рукокрылые, паутинные сети, Северный Таджикистан, предгорный и равнинный ландшафты, видовое разнообразие.

**Материал и методы**

Отлов паутинными сетями рукокрылых является одним из наиболее эффективных методов, с помощью которого можно выявить видовое разнообразие и относительное обилие рукокрылых в данной местности. Ещё более точным методом является учет рукокрылых в их убежищах, когда зверьки наблюдаются визуально, определяются до вида и проводится подсчет всех зверьков в убежище, особенно эффективным этот метод оказывается зимой, когда зверьки находятся в спячке. В теплое время года вход в убежище перекрывается паутинной сеткой и это дает возможность отловить зверьков и определить их видовой состав и численность в данном конкретном убежище.

Обычно, на практике, в зависимости от конкретных обстоятельств и задач исследования применяют оба метода, которые в сочетании могут дать более полную картину видового разнообразия и относительного обилия рукокрылых в районе исследования.

Нами на территории Северного Таджикистана, при изучении экологии рукокрылых, наряду с посещением заброшенных штолен, в которых обитали рукокрылые, проводился также их отлов с помощью паутинных сетей стандартного размера 15х3 м.

**Результаты**

Во время полевых работ, летом в 2012-2019 г. в горах Гузлон у Даханы и Кулькента (окр. Исфары, северные предгорья Туркестанского хребта) в заброшенных штольнях нами было найдено всего 5 видов рукокрылых (табл. 1).

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что в летний период больше всего встречаются остроухие ночницы, ушаны Стрелкова и азиатские широкоушки. За исключением остроухих ночниц, в этих заброшенных “сухих” штольнях, летом ушаны Стрелкова и широкоушки размножаются, а в осенне-зимний период остроухие ночницы и ушаны Стрелкова покидают эти штольни.

Таблица 1. Виды рукокрылых, найденные в заброшенных штольнях в окр. Даханы и Кулькента в летний период 2012-2019 гг.

№ п/п	Виды	Кулькент			Дахана		
		Июнь	Июль	Август	Июнь	Июль	Август
1.	Большой подковонос <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	+					
2.	Бухарский подковонос <i>Rhinolophus bocharicus</i> Kastshenko et Akimov, 1917	+					+
3.	Остроухая ночница <i>Myotis blythii</i> Tomes, 1857	+	+	+	+	+	+
4.	Ушан Стрелкова <i>Plecotus strelkovi</i> Spitzenberger, 2006	+	+	+	+	+	+
5.	Азиатская широкоушка <i>Barbastella caspica</i> Satunin, 1908	+	+	+		+	+

Большие и бухарские подковоносы встречаются здесь в единичных экземплярах, как летом, так и зимой.

Для того чтобы проверить эти данные, мы установили паутинные сети в окрестности Дахана, на границе предгорной равнины и абрикосового сада, примерно в 1,5 – 2 км. ниже от заброшенных штолен. 5 июля 2019 г. сетка была установлена у искусственного водоема размером 10х10 м, в который подавалась вода насосом из канала, расположенного ещё ниже на равнине. Водоем был расположен среди абрикосовых садов, лежащих у отрогов гор Гузлон, где расположены заброшенные штольни (координаты: высота 859 м над ур. м.; N – 40°11'02, E – 70°47'09). Наблюдение

было установлено с 19:40 до 3-х утра. Были отловлены следующие 4 вида летучих мышей (табл. 2). [1].

Наиболее интересным является тот факт, что кроме остроухой ночницы, остальные три вида, которые указаны в таблице 2, в заброшенных штольнях, нами за столь продолжительный период работы (2012-2019гг.), ни разу не были обнаружены. Эти данные наглядно свидетельствуют о том, что разные методы наблюдений и отлова летучих мышей могут давать совершенно различные результаты, о чем не стоит забывать специалисту при проведении полевых исследований.

Таблица 2. Видовой состав рукокрылых, отловленных паутинными сетями в окр. Даханы 5 июля 2019 г.

№ п/п	Виды	Кол-во	время	Пол
1.	Остроухая ночница	2 экз.	21:16 23:20	Ad ♀ Juv ♀
2.	Кожан Огнёва <i>Eptesicus ognevi</i> Bobrinskoy, 1918	3 экз.	23:20 01:10	Ad ♀
3.	Кожановидный нетопырь <i>Hypsugo savii</i> Bonaparte, 1837	2 экз.	01:55	Ad ♀
4.	Степная (усатая) ночница <i>Myotis davidii</i> Peters, 1869	1 экз.	01:45	♂

22 мая 2021 г. мы вновь установили паутинную сеть у искусственного бассейна в абрикосовом саду у подножья гор Гузлон, где 5 июля 2019 г. было отловлено 4 вида рукокрылых. Погода в этот день была прохладной, температура воздуха в 20 час. 30 мин. была +16 °С, однако, над бассейном пролетели две крупные летучие мыши, не определенные до вида. В эту ночь, в отличие от предыдущего раза, летучие мыши не попали в паутинную сетку.

Здесь же повторные наблюдения были проведены 27 июня 2021 г. и вновь у бассейна была натянута паутинная сетка. Летящие мелкие зверьки (предположительно, степная ночница) у бассейна были замечены в сумерках в 20 час.10 мин. и в течении 15 мин наблюдалось до 10 особей, пролетающих над бассейном. Температура воздуха в 20 час. 35 мин. была +30 °С. На протяжении ночи до утра (3 час. 45 мин), над бассейном наблюдали пролетающих рукокрылых, но в сеть зверьки не попали.

В горах Гузлон (окр. Дахана) мы использовали два метода отлова рукокрылых – это отлов летучих мышей в штольнях и с помощью паутинных сетей. В заброшенных штольнях у Исфары в горах Гузлон в окр. Даханы и Кулькента найдено 5 видов летучих мышей, а с помощью паутинных сетей у водоема - 4 вида рукокрылых, причем три из них ни разу не были обнаружены в заброшенных штольнях. Всего на этой территории обнаружено 8 видов рукокрылых, из которых один вид – остроухая ночница была обычна и в штольнях и отловлена паутинными сетями. Три вида, которые были пойманы сетями – кожан Огнёва, кожановидный нетопырь, степная (усатая ночница) – типичные скальники. Скорее всего, эти виды здесь обитают в скалах и трещинах, поэтому, вероятно, нам не удавалось найти их в штольнях во время летних полевых работ.

Летом 2018-2019 г. нами была предпринята попытка отлова летучих мышей в двух пунктах, расположенных в районах Деваштич и Спитамен Согдийской области. Первое место было расположено примерно на 70 км автодороги Худжанд-Истаравшан, недалеко от дороги, у небольшого озера в степи, которое служило водопоем для скота.

8 июля 2018 г. озеро было полностью высохшим, середина его была покрыта влажной грязью. Так как оно несомненно служило водопоем и для летучих мышей (в окрестностях других водоёмов не было), здесь была установлена паутинная сеть для отлова летучих мышей с 19:00 по 00:00 часов. Первая летучая мышь у озера появилась 20:43 и до 20:55 было замечено 7 крупных летучих мышей над озером, ко-

торые облетали сетку. Спустя год, 2 июля 2019 г., воды в озере было примерно на 1/3 и, водная поверхность была примерно 15x10 м, то есть, озеро ещё полностью не высохло. Паутинные сети были установлены с 19:30 до 00:30 мин на двух противоположных берегах озера. Днём погода была жаркой (+42 °С), после обеда погода уже испортилась и была песчаная буря. Во время установления паутинных сетей погода была пасмурной и ветреной. В 22:15 над озером, выше сетки, пролетел кожан Огнёва, вторая летучая мышь в 22:30 также пролетела выше сетки, она была крупнее и светлая, полёт был более медленным чем у кожана Огнёва, возможно, это был поздний кожан. Далее, в 22:42 летало примерно 6 летучих мышей. В это время начали появляться и насекомые. Ветер стих, а до этого дул сильный ветер и возможно, по этой причине не было насекомых и летучих мышей. В 23:07, в сетку, которая располагалась со стороны дороги, попал кожан Огнева *Eptesicus ognevi* Bobrinskoy, 1918 – самец, а в 23:09 – самец позднего кожана *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774 [2].

8 августа 2019 г. паутинная сетка была установлена недалеко от правого берега Сыр-Дарьи, у бассейна, расположенного в бывшем спортивном лагере у населённого пункта Куштегирмон района Спитамен. Бассейн, глубиной 2 м, был размером 25x10 м и был доверху наполнен прозрачной холодной водой. Наблюдение проводилось с 20:00 до 4-х часов утра. В 01:24 был отловлен самец нетопыря-карлика, придатки семенников которого были увеличены. Было замечено, что наиболее интенсивный лёт нетопырей-карликов у бассейна был с 20:00 до 20:30 часов.

Весной 2021г. (14.05. и 17.05.) мы также устанавливали паутинную сеть на окраине г. Худжанда, выше 12 мкр. в окрестностях небольшого кишлака у подножья гор Мол-Тау рядом с бетонным лотком, по которому протекала вода и вдоль автомобильной дороги Худжанд-Сомгар у искусственного бассейна рядом с Национальным парком (Боги Милли). Наблюдения здесь были проведены с 19 до 23 час., рукокрылые в сети не попались, хотя летающие зверьки были замечены в предгорьях Могол-Тау, в то время как у бассейна рядом с Национальным парком зверьки отмечены не были.

### Выводы

Таким образом, даже эти краткосрочные отловы паутинными сетями в разных точках, расположенных в степи, в населенном пункте недалеко от Сыр-Дарьи и сухих предгорьях выявили 6 видов рукокрылых, причем больше всего видов в предгорьях (4 вида); в степи ожидаемо 2 пустынных вида; в населенном

пункте – 1. Эти отловы целесообразно в будущем дополнять также прослушиванием ультразвуковым детектором летающих рукокрылых в районе исследований.

***Литература***

- 1.Таджибаева Д.Э., Хабилов Т.К. Оценка видового разнообразия рукокрылых в предгорьях северного склона Туркестанского хребта / Д.Э. Таджикибаева, Т.К. Хабилов // Ученые записки Худжандского государственного университета имени акад. Б.Гафурова, серия естественные и экономические науки. Худжанд, 2019. – С. 69-71.
- 2.Таджибаева Д.Э., Хабилов Т.К. О некоторых результатах отлова летучих мышей паутиными сетями в Северном Таджикистане / Д.Э. Таджикибаева, Т.К. Хабилов // Материалы восьмой Международной конференции «Экологические особенности биологического разнообразия». Худжанд, 2019. – С. 113-114



## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ) КЫРГЫЗСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

*К.С. Касиев, С.С. Кенжебаев, Н.Р. Бурканов*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

В данной статье представлен ряд проблем, существующих в современных условиях в особо охраняемых природных территориях Кыргызстана под воздействием антропогенного фактора и пути их решения

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории (ООПТ), экосистема, биота, биомониторинг, антропогенные факторы, этносакаральные объекты, биосфера.

**Актуальность.** Сеть ООПТ в наших современных условиях – это самый действенный и эффективный путь сохранения как биоразнообразия, так и естественных экосистем и ландшафтов. Общеизвестно, что значительная часть генофонда национального биоразнообразия, в особенности красно-книжных видов растений и животных сосредоточена именно в ООПТ, как системе, специально организованной для сохранения будущим поколениям всего бесценного богатства видов биоразнообразия и естественных экосистем.

Также, общеизвестно, что только естественные экосистемы, то есть дикая природа, может естественным путем регулировать среду обитания и климат на планете и в каждой отдельной ее части. И эта функция выполняется тем успешнее, чем сохраннее естественные живые сообщества и чем большую площадь они занимают.

Такие антропогенные факторы, как промышленность, транспорт и населенные пункты являются мощными очагами разрушения экологической стабильности планеты. По данным ученых, на рубеже 21 века антропогенно нарушенные ландшафты заняли около 60% суши Земли. И с этого времени начали нарастать катастрофические изменения климата на всей планете, как факт – тенденция к глобальному потеплению климата [1].

В свете вышесказанного, ООПТ по всему миру должны работать как экологический каркас, представляющий собой систему территорий дикой природы с максимально сохранившейся способностью регулировать и стабилизировать экологическую ситуацию на региональном и глобальном уровнях, предотвращая экологическую катастрофу и сохраняя устойчивый климатический баланс. В каждой стране мира ООПТ являются незаменимой частью жизнеобеспечения района, области, будь то локально или регионально. Поэтому они должны образовать экологическую сеть, достаточно плотно и равномерно покрывающую территорию страны и обеспечивающую экологическую и биологическую безопасность.

Роль науки в системе ООПТ однозначно велика, так как только научно обоснованные рекомендации к созданию и организации ООПТ дают возможность сохранить все многообразие биоразнообразия, естественных экосистем и ландшафтов, в особенности красно-книжных видов, количество которых на Земле продолжает катастрофически сокращаться [2].

Экологическая индивидуальность каждого вида в ходе эволюции может проявляться видообразованием

и исчезать не только поодиночке, но и целыми группами под воздействием экологических факторов [3].

**Результаты исследований.** Лаборатория геоботаники и ООПТ Института биологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики изучает и выявляет уникальные естественные экосистемы с наличием красно-книжных видов флоры и фауны для организации и формирования сети особо охраняемых природных территорий различных категорий, то есть государственных заповедников, национальных природных парков, государственных заказников, ботанических садов, зоологических заказников и других, с целью увеличения площадей ООПТ, процент покрытия которых сейчас в Кыргызстане не достигает 10%. А в современных условиях глобального потепления климата и сильнейшего антропогенного влияния, такого малого процента площадей ООПТ совершенно недостаточно для поддержания биоразнообразия и естественных экосистем, тем более, что биота ООПТ Кыргызстана, а это растительный покров и леса, вносят свою определенную лепту в поддержание устойчивого углеродного баланса планеты, так как Кыргызстан сейчас связан международными обязательствами по климату несколькими Конвенциями. Мировой опыт показал, что для нормального функционирования биосферы Земли необходимо, чтобы каждое государство имело площади, занимаемые ООПТ, как минимум 20-25%, а в идеале до 60-70%. Только в этом случае будет сохраняться жизнеспособный углеродный баланс и климат на планете.

Поэтому, сейчас в Кыргызстане необходимо продолжать увеличение площадей ООПТ. В связи с этим, учёные нашей лаборатории рекомендовали Госагентству по охране окружающей среды и лесному хозяйству КР закончить организацию крупных трансграничных: Памиро-Алайской и Западно-Тянь-Шанской ООПТ, площади которых довели бы ООПТ Кыргызстана приблизительно до 14% от площади территории республики.

Для увеличения площадей ООПТ в Кыргызстане, мы предлагаем инициировать еще одну новую форму или категорию организации ООПТ. Так как, на сегодня значительную территорию Кыргызстана составляют наименее затронутые антропогенным влиянием площади, которые общество не смогло до настоящего времени довести до критической степени разрушения, мы предлагаем на основе проведенного нами кыргызско-американского проекта фонда «Кристенсен» – «Биоразнообразие мазаров Кыргызстана» создание

ряда новых особо охраняемых природных территорий в естественных уникальных экосистемах, и которые характеризуются по двум основным природно-этнографическим критериям:

1. Собственно-этносакральный природный святой объект – мазар.

Это может быть родник, скала, камень, дерево, роща, гора, ручей и другие объекты, обладающие сакральными свойствами для душевного и физического исцеления, куда приходят паломники для отправления различных обрядов сакрального поклонения.

2. Уникальная природно-естественная экосистема с присутствием представителей красно-книжных видов биоразнообразия, минимально затронутая присутствием антропогенных факторов. Такие объекты, как Нылды-Ата, Боотерек, Ак-тайлак, Кочкор-Ата, Боз-Тектир и другие, рекомендуются нами, как комплексные новые формы-категории при организации ООПТ в Кыргызстане. Их создание позволит увеличить площади ООПТ и создаст прецедент святости данных мест.

Нашей лабораторией были рекомендованы Агентству по охране окружающей среды и лесному хозяйству КР, следующие два предложения:

1-е – рассмотреть вопрос в законодательном плане о внесении ледниковых зон (нивальные) в систему ООПТ;

2-е – рассмотреть вопрос о выведении из территорий ООПТ всех лицензионных участков месторождений природных ресурсов, выданных ранее.

Кроме того, для усиления научного потенциала ООПТ Кыргызстана, нашим Институтом биологии НАН КР приняты в лабораторию ООПТ на работу научными сотрудниками действующие сотрудники Биосферной территории Иссык-Куль и Сары-Челекского биосферного заповедника для проведения научно-практических исследований по оптимизации биомониторинга данных ООПТ. Данные действия предприняты для тесного сотрудничества науки с ООПТ и подготовки квалифицированных научных кадров в системе ООПТ с последующей защитой научной степени кандидатов наук по специальностям: экология; ботаника; зоология.

Но самое главное, что в последнее время, когда стал очевиден эффект от глобального потепления климата на всей планете через антропогенное воздействие человека на биосферу, встал вопрос о современных способах и методах слежения, то есть вопрос биосферного мониторинга за изменениями в природной среде, значение заповедных территорий стало особенно ценным для выживания человечества в будущем и его биобезопасности.

В Кыргызстане, как известно, функционируют две биосферные территории, признанные мировым сообществом, как особые, входящие в список ЮНЕСКО. Это – Сары-Челекский биосферный заповедник и Биосферная территория «Иссык-Кёль». Идеальные фоновые характеристики биосферы Сары-Челекского заповедника и Биосферной территории Иссык-Кёль позволяют организовать и проводить биосферный мониторинг. Здесь в стабильной сохранности имеют-

ся естественные экосистемы, минимально затронутые деятельностью человека. Поэтому становится возможным уловить фоновые характеристики биосферы. Такого рода мониторинг впервые начали проводить в Сары-Челеке и Иссык-Куле еще в советское время в 60-е годы ведущие советские ученые разных профилей, и сейчас в рамках Летописи природы мы должны поработать над проблемой оптимизации биомониторинга и провести сравнительный анализ фоновых показателей. С такой основной научно-практической целью и были взяты в настоящее время в Институт биологии НАН КР научными сотрудниками специалисты Сары-Челекского заповедника и Биосферной территории Иссык-Кёль по конкурсу. Тем более, что учеными нашей лаборатории была разработана методика проведения оценки состояния естественных экосистем по индикаторным видам, что позволяет установить степень отклонения их от исходного дикого типа за пределами заповедника, если внутри заповедника сохраняется эталонный дикий тип экосистемы.

**Выводы и рекомендации.** Таким образом, сакральные места в КР – это уникальные экосистемы для сохранения биоразнообразия. В системе ООПТ КР в будущем при глобальном потеплении и рациональном воздействии антропогенного фактора необходимо проводить качественный мониторинг для сохранения биоразнообразия с использованием новейших технологии и дать своевременный стимул с финансированием, а также выезды за границу для обмена опытом будущим молодым научным кадрам КР.

#### *Литература*

1. Красная Книга Кыргызской Республики. 2-е изд. Бишкек, 2007. – 544с.
2. Мы живем не по средствам // Природные богатства и благосостояние человека: оценка экосистем на пороге тысячелетия. Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия, 2005. – 265с.
3. Кенжебаев С.С., Касиев К.С., Бурканов Н.Р и др. Индикаторы при чрезмерном выпасе на высоко-травных луговых и лугостепных растительных сообществах ур. Каркыра // Исследование живой природы Кыргызстана, 2020. – №1. – С.11-15.

УДК: 565.42 (575.2)(04)

**ИЗУЧЕНИЕ ОНДАТРЫ (*ONDATRA ZIBETHICUS* L.) В ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЕ**

*А.М.Юлдашева*<sup>1</sup>, *Д.Н. Мусуралиева*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики

<sup>2</sup>Кыргызско - Российский Славянский Университет им. Б.Ельцина, кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях»

В статье приводятся данные по экологии ондатры в Иссык-Кульской котловине и ее зараженности зоонозными инфекциями: псевдотуберкулезом, бруцеллезом, кишечным иерсиниозом. В настоящее время в Северном Кыргызстане на ней паразитируют шесть видов клещей.

**Ключевые слова:** ондатра, эктопаразиты, зоонозные инфекции, Иссык-Кульская котловина.

Ондатра или мускусная крыса (*Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766) – единственный вид своего рода, млекопитающее из подсемейства полёвок отряда Грызунов. Родина грызуна – Северная Америка, был интродуцирован в Евразию в 1905 году [7].

В Кыргызстан ондатра была завезена в 1944 г из Казахстана и выпущена в заливе восточной части озера Иссык-Куль. Завезли ее для получения пушнины. Густой мех ондатры ценится из-за его водонепроницаемости [6]. Позже она широко расселилась по всем крупным и мелким водоемам республики.

Ондатра почти всю жизнь проводит в воде и у воды. Хатки строит на мелководье и тростниковых зарослах, выходы нор открываются под водой. Питается водной и околоводной растительностью, изредка питается моллюсками, лягушками и рыбой. Активна в утреннее и вечернее время, нередко можно встретить ондатру днем или ночью. К врагам ондатры следует отнести хоря, лисицу, горностая [1].

Вместе с ондатрой были завезены и ее специфичные виды паразитов: *L.multispinosus* и волосяные клещи: *Listrophorus dozieri*, *L.validus*, *L.americus*, *L.faini* [9]. После завоза этого зверька в Кыргызстан ондатра приобрела новые виды гамазовых – *Androlaelaps glasgowi* и иксодовых клещей – *Ixodes apronophorus*, *Haemaphysalis concinna*, *H.punctata* [7].

По данным А.В.Харадова и других авторов [5, 8, 9,10] паразитоценоз ондатры в Иссык-Кульской котловине составляли восемь видов эктопаразитов: кроме выше указанных специфичных видов, ими были найдены *Haemogamasus ambulans*, *Neotrombicula (N.) kharadovi*.

В 2012 году С.Федоровой и др. с ондатры был описан новый для науки вид гамазового клеща *Haemogamasus limneticus* sp.n из Иссык-Кульской котловины [7].

**Материал и методика.** Ондатры были выловлены в Иссык-Кульской котловине в 2014 г., для чего составлялись мордушки. С целью выявления внутривидового различия в зависимости от пола проведен морфометрический анализ и проводились серологические исследования. Сыворотки крови были исследованы в Казахском научном центре карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева.

Осмотрено на наличие эктопаразитов 42 особи *Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766. С отловленных животных было снято 144 экземпляра гамазовых клещей. Эктопаразитов собирали по общепринятым паразитологическим методикам (Брегетова, 1956; Фи-

липпова, 1977). Осмотр проводили под микроскопом МБИ-10, видовую диагностику клещей проводили путем микроскопирования постоянных препаратов, определяли видовую принадлежность по определителям: «Гамазовые клещи (Gamasoidea)» [3], «Определитель обитающих в почве клещей» [4]. Для количественной оценки членистоногих использовались индекс обилия (ИО); индексы встречаемости (ИВ) и доминирования (ИД).

**Результаты.** Нами проведен морфометрический анализ и определены достоверные отличия между самками и самцами по критерию Стьюдента. Для этого определены следующие показатели: среднее арифметическое, среднее квадратичное отклонение, ошибка среднего, коэффициент вариации, точность опыта, минимум и максимум параметров (таблицы 2-5).

Таблица 1. Показатели экстерьерера *Ondatra zibethicus*

Показатели экстерьерера	♂, (n=13)		♀? (n=28)	
	M±m	limit	M±m	limit
L	250,1±12,6	121,0-300,0	268,5±4,9	213,0-300,0
C	192,6±9,1	110,0-235,0	202,7±5,4	110,0-240,0
Pl	62,9±0,7	60,0-67,0	63,6±0,6	57,0-71,0
Au	20,8±0,5	19,0-24,0	19,8±0,4	15,0-24,0
P	631,8±54,9	351,0-1034,0	680,3±41,1	237,0-1243,0

Таблица 2. Основные статистические параметры экстерьерера самок

♀, (n=28)	L	C	Pl	Au	P
M	268,5	202,7	63,6	19,8	680,3
δ	25,9	28,3	3,2	2,3	217,1
m	4,9	5,4	0,6	0,4	41,1
Cv	9,7	14,0	5,1	11,4	31,9
точность опыта	1,8	2,7	1,0	2,2	6,1

Таблица 3. Основные статистические параметры экстерьера самцов

♂, (n=192)	L	C	PI	Au	P
M	250,1	192,6	62,9	20,8	631,8
δ	45,2	32,9	2,6	1,7	198,0
m	12,5	9,1	0,7	0,5	54,9
Cv	18,1	17,1	4,1	8,2	31,4
точность опыта	5,0	4,8	1,1	2,3	8,7

Таблица 4. Достоверность различий экстерьера между самками и самцами

Показатели экстерьера	♀→♂	
	Направленность отличий	t <sub>cr</sub>
L	>	1,4
C	>	1,0
PI	>	0,7
Au	<	1,5
P	>	0,7

Различия показателей экстерьера самки и самцов ондатры по всем показателям не достоверны (табл.2,3,4).

По результатам наших исследований у ондатры в Иссык-Кульской котловине выявлены три зоонозные инфекции. Установлена зараженность ондатры следующими возбудителями: *Yersinia enterocolitica* – 0,3%, *Yersinia kristenseni* – 0,3%, *Leptospira spp.* – 0,6%. Следует отметить, что ондатра является резервуаром зоонозных инфекций, а также прокормителем большого разнообразия эктопаразитов – переносчиков различных инфекций и изучение эпидемиолого-эпизоотологического значения ондатры все еще актуально.

Было осмотрено на наличие эктопаразитов 42 особи *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766). Из них оказались зараженными эктопаразитами 26 особей. Наши исследования показали, что на ондатре паразитируют 6 видов эктопаразитов надсемейства Laelaptoidea (табл.5). Вши, блохи, иксодовые клещи и другие членистоногие не обнаружены.

Таблица 5. Эктопаразиты ондатры (*Ondatra zibethicus*) Иссык-Кульской котловины

Таксоны эктопаразитов	Индексы		
	ИВ	ИО	ИД
Отряд Parasitiformes Надсем.Laelaptoidea Сем. Laelaptidae			
<u>Род Hypoaspis Canestrini</u> <i>H.(G.) aculeifer</i> Canestrini	10,34	0,413	11,21
<u>Род Eulaelaps Berlese</u> <i>E.stabularis</i> Koch	13,79	0,551	14,95
<u>Род Laelaps Koch</u> <i>L.algericus</i> Hirst.	20,69	0,655	17,76
<i>L.multispinosus</i> Banks	37,93	2,000	54,20
<i>L. muris</i> (Ljungh)	3,45	0,069	1,87

В наших сборах на ондатре, кроме специфичного вида *L.multispinosus*, были обнаружены гамазовые

клещи *E.stabularis*, *L.algericus*, *L. muris*. Однако они являются случайными для ондатры видами. Нами не найдены виды клещей, отмеченные другими авторами: *Ixodes apronophorus*, *Haemaphysalis concinna*, *H.punctata*, *Androlaelaps glasgowi*, *Haemogamasus ambulans*, *H.limneticus*, *Listrophorus faini*, *L.americanus*, *L.dozieri*, *L.validus*, *Neotrombicula (N.) kharadovi*.

Основную часть сборов составили клещи *H.multispinosus* (ИД-54,20).

**Выводы.**

1. Установлено (подтверждено) участие ондатры как носителя возбудителей трех зоонозных инфекций: *Yersinia pseudotuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia kristenseni*.

2. Ондатра может стать звеном передачи природно-очаговых инфекций, в связи с тесным контактом с человеком.

3. В настоящее время сообщество эктопаразитов ондатры в Иссык-Кульской котловине составляют шесть видов клещей.

**Литература**

1. Айзин Б.М. Грызуны и зайцеобразные Киргизии. Экология, роль в поддержании природных очагов некоторых заболеваний [Текст] / Б.М.Айзин. Фрунзе: Илим, 1979. – 201с.
2. Алымкулова А.А., Мусуралиева Д.Н. Видовой состав грызунов Иссык-Кульской котловины и их эпизоотологическая роль. Бишкек, 2020.– 131 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. Определитель обитающих в почве клещей Mesostigmata. Под ред. М.С. Гилярова. Л.: Наука, 1977. – 718 с.
5. Сартбаев С.К. Эктопаразиты грызунов и зайцеобразных Киргизии. Фрунзе: Илим, 1975. – 210 с.
6. Шукуров Э.Д. Дикие млекопитающие Киргизии. Фрунзе: Мектеп, 1989. – 173 с.
7. Федорова С.Ж., Харатов А.В., Мамутбекова Т.Т. Эктопаразиты ондатры (*Ondatra zibethicus* L.) Северного Кыргызстана // Исследования живой природы Кыргызстана, 2012, № 2.– С.143-148.
8. Федорова С.Ж., Харатов А.В. Новый вид гамазового клеща *Haemogamasus limneticus* sp.n. (Parasitiformes: Gamasoidea) из Кыргызстана // Паразитология, 2012. – Т.46, вып.4.– С. 272-278.
9. Харатов А.В. Паразитофауна ондатры в Киргизии // Энтомолог. исследования в Киргизии. Фрунзе: Илим,1982. – Вып.15.– С.125-130.
10. Харатов А.В., Чиров П.А. Краснотелковые клещи (Acariformes: Leeuwenhoekiiidae, Trombiculidae) Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2006. –181с.

## ОШ ШААРЫНДА БАЙЫРЛАГАН ОМУРТКАЛУУ ЖАНЫБАРЛАРДЫН ТҮРДҮК КУРАМЫНЫН БҮГҮНКҮ КҮНДӨГҮ АБАЛЫ

*А.М. Абдыкааров, Н.М. Кудайназарова, К. Дильмурат кызы*

*Ош мамлекеттик университети, Ош, Кыргызстан*

2020-2021 – жылдардагы изилдөө жыйынтыктары антропогендик таасирлерге байланыштуу жана кескин өзгөртүлгөн жашоо аймактарга мүнөздүү болгон түрлөрдүн монодоминанттуулугун өсүүсүнүн, кээ бир түрлөрдүн мындай аймактарга синантропизациялануусунун негизинде Ош шаарында байырлаган канаттуулардын түрдүк курамынын 88 түрдөн 73 түргө азайгандыгын, желиндүүлөрдүн түрдүк курамынын 12 түрдөн 15 түргө көбөйгөндүгүн көрсөттү. Ош шаарынын фаунасында *Ondatra zibethicus* жана *Mustella vison* биринчи жолу катталды, ал эми кызыл куйрук кум чычкан (*Meriones libycus*) алгачкы жолу синантроптук түр катары берилди.

**Негизги сөздөр:** омурткалуу жаныбарлар; түрдүк курам; маданий ландшафт; синантроптук түрлөр; түрлөрдүн синантропизациялануусу, антропогендик таасирлер, Кызыл китеп.

Омурткалуу жаныбарлардын маданий ландшафттардагы экологиялык нишасы ар түрдүү. Алар азык тизмегинде каскакчылдар, фитофагдар жана жырткычтар катары эң маанилүү кызмат аткарышат. Ал эми урбанизацияланган шаар экосистемаларында массалык түрдө кездешүүчү синантроптук куштар жана желиндүүлөр адамдардын күнүмдүк тиричилигине көптөгөн зыяндуу таасирлерди келтиришет. Алсак, синантроптук куштар экскременти аркылуу үйлөрдүн чатырларын, тарыхый эстеликтерди ж.б. булгап тез коррозиялык процесстердин жүрүүсүнө алып келет, түрдүү инфекциялык оорулардын таркалуусунда да аралык ээ катары кызмат кылышат.

Урбанизацияланган аймактардагы жаныбарлар дүйнөсүнүн фаунасы адам баласынын таасиринин натыйжасында тынымсыз өзгөрүп турат. Андыктан жаныбарларды биоиндикатор кароо менен шаардын экологиялык абалына баа берүүгө болот [3].

Акыркы жылдары калктын санынын кескин өсүшү менен Ош шаары жана анын чеке белдери күчтүү антропогендик таасирлерге дуушар болуп жатат. Алсак, айдоо аянттардын көбөйүшү, түрдүү жаңы конуштардын жана көп кабаттуу үйлөрдүн түшүшү, саздуу аймактардын кургатылышы, Ак-Буура дарыясынын жээк экосистемасынын өзгөртүлүшү, акыр-чикир таштандылардын көлөмүнүн артышы ж.б. Булардын натыйжасында омурткалуу жаныбарлардын жашоо чөйрөсү өзгөрүп, кээ бир синантроптук куштардын жана кемирүүчүлөрдүн саны көбөйүп жатса, кээ бир табигый ландшафттарда байырлаган түрлөр синантроптук түрлөргө айланышууда. Мисалы, *Dryomys nitedula* 15-20 жыл эле мурда табигый токойлордо гана кездешсе, аны учурда көп кабаттуу үйлөрдөн да жолуктурууга болот. Ал эми кумдуу талааларда байырлаган *Meriones libycus* үйлөрдүн жергөлөөсүнөн жолуктуруу кадимки көрүнүш болуп калды.

Демек, бир жагынан адам баласынын тиричилик аракети жаныбарлардын жашоо чөйрөсүн жабыркатып, алардын жашоосуна терс таасирин тийгизсе, экинчи жактан кээ бир түрлөрдүн жашоосу үчүн ыңгайлуу шарттарды түзүп, алардын санын көбөйтүшүнө алып келет.

Андыктан да антропогендик таасирлер күчөп жаткан шартта шаар экосистемасындагы омурткалуу жаныбарлардын фаунасын аныктоо, алардын бүгүнкү

күндөгү абалына баа берүү бүгүнкү күндө актуалдуу болуп саналат.

### Материал жана изилдөө усулдары

Ош шаары Алай кырка тоолорунун түндүк-чыгыш, Фергана өрөөнүнүн түштүк-чыгыш бөлүгүнөн орун алган. Ош шаарынын башка шаарлардан өзгөчөлүгү шаардын ортосунан Ак-Буура дарыясынын агып өтүшү жана Сулайман-Тоонун болушуна байланыштуу.

Ош шаарында байырлаган омурткалуу жаныбарлар, анын ичинде синантроптук куштар акыркы мезгилдерде А.М.Абдыкааров жана К.Б.Стамалиев [1, 2, 9], Кыргызстандын түштүк аймагынын, анын ичинде Ош шаарынын териофаунасы Б.К.Кулназаров [7], герпето-батрахофаунасы Абжамилев С.Т. [4], чычкан сымал кемирүүчүлөрү У.А.Атабеков [6] тарабынан изилденген.

Омурткалуу жаныбарлардын түрлөрүнүн систематикалык тизмеси “Кыргызстандын омурткалуу жаныбарларынын систематикалык тизмеси” (2010) [8], ал эми түрлөрдүн кыргызча аталыштары А.А.Алдашевдин “Биология терминдеринин жана айбанат аттарынын орусча-кыргызча сөздүгүнүн (1998) [5] негизинде түзүлдү.

### Изилдөө жыйынтыктары

**Балыктар (Osteichthyes).** Учурда Ак-Буура дарыясынын шаар чегинде жана ага тиешелүү каналдарда 4 түр балыктардын – *Schizothorax intermedius* McClelland, 1842; *Glyptosternon reticulatum* McClelland, 1842; *Trypophysa stoliczkae* (Steindachner, 1866) жана *Cottus spinulosus* Kessler, 1872 кездешээри белгилүү болду. Бирок, акыркы мезгилдерде Ак-Буура дарыясынын жээктерине жеке менчик балык чарбачылыктары көп уюштурулуп, аларда негизинен *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758); *Stenapharingodon idella* (Valenciennes, 1844) жана *Hipophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) өстүрүлүп жаткандыгы анык болду. Андыктан, Ак-Буура дарыясынын ихитофаунасы жогоруда берилген 4 түр менен чектелбейт.

**Амфибиялар (Amphibia).** Ош шаарында кездешкен амфибиялардын түрдүк курамы жарды болуп 2 гана түрдөн (*Rana ridibunda* Pallas, 1771 жана *Bufo pewzowi* Bedriaga, 1898) турат.

**Рептилиялар (Reptilia).** Бирок, биздин изилдөөлөрдүн жыйынтыгы Ош шаарында



рептилиялардын 4 тукумга таандык 5 гана түрдөн тураарын көрсөттү. Алар: *Testudo horsfieldi* Gray, 1844; *Cyrtopodion russowi* (Strauch, 1887); *Ablepharus (Asymbepharus) alaicus* (Elpatjevsky, 1901); *Ophisaurus apodus* (Pallas, 1875) жана *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768).

**Куштар (Aves).** А.Абдыкааровдун (2005) [1], А.Абдыкааровдун жана К.Стамалиевдин (2014) [2] изилдөө жыйынтыктары боюнча Ош шаарында жана анын чеке белдеринде 116 түр, ал эми Ош шаарында 88 түр куштардын байырлагандыгы белгилүү болсо, 2019-2020 – жылдардагы изилдөөлөрүбүздүн натыйжасында Ош шаарында 73 түр гана куштар катталды. Аларды кыраан куш сымалдар (Falconiformes) – 5, тоок сымалдар (Galliformes) – 2, турна сымалдар (Gruiformes) – 1, маарак сымалдар (чулдуктар) – (Charadriiformes) – 2, көгүчкөн сымалдар (Columbiformes) – 4, күкүк сымалдар (Cuculiformes) – 1, үкүлөр (Strigiformes) – 2, кардыгачтар (Apodiformes) – 2, көк карга сымалдар (Coraciiformes) – 5, тоңкулдак сымалдар (Piciformes) – 1, таранчы сымалдар (Passeriformes) – 48 түр. Таранчы сымалдар түркүмүнөн 17 тукумдун өкүлдөрүнүн кездешээри аныкталды. Алар: чабалекейлер (Hirundinidae) – 3, торгойлор (Alaudidae) – 2, жылкычы кучкачтар (Motacillidae) – 3, борбаштар (Lanidae) – 3, сары барпылар (Oriolidae) – 1, чыйырчыктар (Sturnidae) – 3, карга сымалдуулар (Corvidae) – 7, суучул каралар (Cinclidae) – 2, королуулар (Troglodytidae) – 1, боз шалкылар (Sylviidae) – 2, таркылдактар, чымынчылар (Muscicapidae, turdidae) – 4, кашка чымчыктар (Paridae) – 4, көк текелер (Sittidae) – 1, чыйпылдак чымчыктар (Certhiidae) – 1, таранчылар (Ploceidae) – 2, мукурлар, кунактар (Fringillidae) – 5, думбул сымалдуулар (Emberizidae) – 3 түзөт.

2020-2021 – жылдардагы Ош шаарынын авифаунасын изилдөөнүн жыйынтыгында 15 түр, т.а. Ак-Буура дарыясында сейрек кездешкен *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 жана *Larus ridibundus* Linnaeus, 1766; жырткыч куштардан *Neophron percnopterus* Linnaeus, 1758; *Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758; *Aegyptus monachus* Linnaeus, 1766; камыштуу саздардын жоголушунан *Acrocephalus scirpaceus* Hermann, 1804; миграция учурунда катталып жүргөн *Phylloscopus trochilus* Linnaeus, 1758; *Ph. collybita* (Viellot, 1807); *Ph. Sibilatrix* (Bechstein, 1793); *Phoenicurus erythrogaster* (Guldenstadt, 1775); *Serinus pusillus* (Pallas, 1811); *Carduelis carduelis* Linnaeus, 1758; *Leucosticte nemoricola* (Hodgson, 1836); *Carpodacus rhodochlamys* Brandt, 1843) жана *Emberiza rustica* Pallas, 1876 кездешкен жок.

**Желиндүүлөр (Mammalia).** 2013-2014-жылдардагы изилдөөлөрүбүздүн жыйынтыктаында Ош шаарында 12 түр желиндүүлөрдүн кездешээри берилсе [2], 2020-2021 – жылдардагы изилдөөлөрүбүздөн Ош шаарында 15 түрдүн байырлагандыгы аныкталды. Аларды каскакчылдардан (Insectivora) - 2 түр (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766; *Hemiechinus auritus* Gmelin, 1770;

жырткычтардан (Carnivora) – 3 түр (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758; *Canis ureus* Linnaeus, 1758; *Mustella vison* (Schreber, 1777); кемирүүчүлөрдөн (Rodentia) – 9 түр (*Dryomys nitedula* (Pallas, 1779); *Mus musculus* Linnaeus, 1758); *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758; *Rattus turkestanicus* (Satunin, 1903); *Rattus norvegicus* (Berkentheut, 1769); *Microtus arvalis* (Pallas, 1779); *Ellobius tancrei* Blasius, 1884; *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823; *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) жана коён сымалдардан (Lagomorph) – 1 түр (*Lepus capensis (tolai)* Linnaeus, 1758) түзөөрү аныкталды.

2013-2014-жылдардагы изилдөөлөрдүн жыйынтыгында жырткычтар (Carnivora) түркүмүнүн өкүлдөрү катталган эмес. Акыркы мезгилдерде шаардын чеке белдеринде *Vulpes vulpes* менен *Canis aureus* катталып жатат. Ак-Буурага жана каналдарга жакын жайгашкан Озгур жана Төлөйкөн айылдарында *Mustella vison* дун көбөйүп жаткандыгы белгилүү болду. Алар бир жагынан *Ondatra zibethicus* тун санынын азайып жатышына себеп болуп саналышса, экинчи жактан сууга жакын жайгашкан жергиликтүү калктын тоокторуна кол салып жаткандыгы көп катталууда. Кемирүүчүлөр (Rodentia) түркүмүнөн *Meriones tamariscinus* Pallas, 1773 катталган жок. Бирок, Ош шаарында байырлаган кемирүүчүлөрдүн курамына жаңы түр катары *Ondatra zibethicus* киргизилди. Ал эми *Meriones libycus* алгачкы жолу синантроптук түр катары берилди.

Биздин изилдөөлөрүбүз күндүзү жүргөндүктөн жарганаттар же кол канаттар (Chiroptera Blumenbach, 1779) изилдөөгө алынбады жана Ош шаарынын териофаунасына киргизилген жок.

Ош шаарынын аймагында байырлаган омурткалуу жаныбарлардын ичинен Кыргызстандын Кызыл китебине 5 түр киргизилген: 1) түркестан жаяны (*Glyptosternum reticulatum*); 2) Орто Азия ташбакасы (*Testudo (Agrionemys) horsfieldi*), 3) сары жылан (*Ophisaurus (Pseudopus) apodus*) 4) боздоң күйкө же наумандын күйкөсү (*Falco naumanni*) жана 5) ак канат тоңкулдак (*Dendrocopos leucopterus*) (табл.).

Кызыл китептеги түрлөрдөн *Glyptosternon reticulatum* Ак-Буура дарыясында кеңири кездешкен түр болуп саналат. Сойлоктордон *Testudo (Agrionemys) horsfieldi* жана *Ophisaurus (Pseudopus) apodus* шаар четиндеги шалбааларда жана талааларда, куштардан *Falco naumanni* адырлуу талааларда, *Dendrocopos leucopterus* бактарда кездешет. Амфибиялардан Кыргызстандын Кызыл китебине киргизилген түрлөр кездешпегенине карабастан жакынкы эле мезгилде көп санда кездешкен *Rano ridibunda* жана *Bufo pewzowi* шаардын аймагында жоголуу коркунучунда турат. Ал эми желиндүүлөрдөн *Ondatra zibethicus* сейрек кездешүүчү түр болуп саналат.

Ош шаарында байырлаган 15 түр куштар жана 5 түр сүт эмүүчүлөр биомертинтүүчү синантроптук түрлөр болуп саналашыт. Аларды куштардан *Columba livia*, *Streptopelia decaocto*, *Streptopelia senegalensis*, *Hirundo rustica*, *Hirundo daurica*, *Delichon urbica*, *Sturnus vulgaris*, *Sturnus roseus*, *Acridothores tristis*, *Pica pica*, *Corvus monedula*, *Corvus frugilegus*, *Turdus*

*merula*, *Passer domesticus*, *Passer montanus* жана *Rattus norvegicus*, *Meriones libycus*, *Ellobius tansrei* желиндүүлөрдөн *Mus musculus*, *Rattus turkestanicus*, түзөт.

Таблица. Кыргызстандын Кызыл китебине киргизилген омурткалуу жаныбарлардын систематикалык тизмеси

№	Түрдүн аталышы			Кезде- шиши
	Кыргызча	Латынча	Орусча	
<b>Сөөктүү балыктар классы (Osteichthyes)</b>				
1	Түркөстан жаяны, жаян балык	<i>Glyptosternum reticulatum</i> McClelland, 1842	Түркөстанский сомик	+++
<b>Сойлоктор классы (Reptilia)</b>				
2	Орто Азия ташбакасы	<i>Testudo (Agrionemys) horsfieldi</i> Gray, 1844	Среднеазиатская черепаха	+
3	Сары жылан	<i>Ophisaurus (Pseudopus) apodus</i> Pallas, 1775	Желтопузик, глухарь	+
<b>Куштар классы (Aves)</b>				
4	Наумандын күйкөсү	<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818	Степная пустельга	++
5.	Ак канат тоңкулдак	<i>Dendrocopos leucopterus</i> (Salvadori, 1871)	Белокрылый дятел	+

Эскертүү: + - өтө сейрек кездешет; ++ - сейрек кездешет; +++ - кадимки түр болуп саналат.

**Корутунду**

2020-2021 – жылдардагы изилдөө жыйынтыктары Ош шаарында антропогендик таасирлерге байланыштуу токойлордо, саздуу аймактарда, дарыя жээктеринде кездешкен омурткалуу жаныбарлардын түрлөрүнүн азайып, кээ бир төрлөрдүн синантропизациялануусунун жүрүп жаткандыгын күрсөтүү. Ош шаарынын фаунасында *Ondatra zibethicus* жана *Mustella vison* биринчи жолу катталды, ал эми кызыл куйрук кум чычкан (*Meriones libycus*) алгачкы жолу синантроптук түр катары берилип жатат.

**Колдонулган адабияттардын тизмеси**

1. Абдыкааров А.М. Птицы города Ош и его окрестностей: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.08 / А.М.Абдыкааров. Бишкек, 2005. – 25 с.
2. Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы. Ош шаарындагы омурткалуу жаныбарлардын фаунасы / Вестн. ОшГУ. Сер. естеств. наук. – 2014. Спец. вып. – С.140-143.
3. Абдыкааров А.М., Стамалиев К.Ы. Птицы как биоиндикаторы экологического состояния г. Ош и

его окрестностей // Вестник ОшГУ. Ош, 2001. – С.71-78.

4. Абжамилев С.Т., Мамашов Т.А. К состоянию батрахофауны г. Ош и его окрестностей // Исследование живой природы Кыргызстана. Бишкек, 2013. – С.30-33.

5. Алдашев А.А. Биология терминдеринин жана айбанат аттарынын орусча-кыргызча сөздүгү. Бишкек: Кыргызстан-Сорос фонду, 1998. -296б.

6. Атабеков У.А. Түштүк Кыргызстандагы чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн фаунасы: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.02.04 / У.А.Атабеков. Бишкек, 2013. – 24с.

7. Кулназаров Б.К. Млекопитающие юга Кыргызстана, проблемы их охраны. Бишкек, 2008. – 216 с.

8. Систематический список позвоночных животных Кыргызстана. –Бишкек, 2010. –116 с.

9. Стамалиев К.Ы. Түштүк Кыргызстандын урбанизацияланган экосистемаларынын таранчы сымал (Passeriformes) канаттуулары: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.02.04 / К.Ы.Стамалиев. Бишкек, 2014. – 26 с.

**К ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ ОЗ.КАРА-СУУ**

*Ш.М. Асылбаева, Э.Ш. Конурбаев, Сергек у. А.*

*Институт биологии НАН КР*

В статье представлены результаты исследований по изучению видового состава рыб оз.Кара-Суу, находящегося в ГПП «Алатай».

**Ключевые слова:** акклиматизация, фауна рыб, лимнологическое состояние.

Озеро Кара-Суу находится на территории Государственного Природного парка «Алатай» в Токтогульском районе Джалал-Абадской области между хребтами Тахталык (на северо-востоке) и Кен-Көл на (юго-западе). на высоте 2022м над ур.моря. Длина его не превышает 7 км, максимальная ширина –1,6 км, а глубина максимальная –150 метров, средняя – 90 метров. Площадь водного зеркала – 4,2 км<sup>2</sup>, объем 0,223 км<sup>3</sup>. В озеро впадает река Шибе, уровень воды меняется от времени года и перепад составляет до 30 метров. Минимальный уровень воды наблюдается в конце апреля начале мая, максимальный в конце июля начале августа. С конца декабря до апреля, озеро покрыто льдом до 1 метра толщиной. В летнее время температура воды колеблется от +5 до 19°С, на глубине образуется термоклин. Озеро Кара-Суу – олиготрофный, малокормный водоем завального типа [1].

Следует отметить, что на основании проведенных исследований видового состава рыб оз. Кара-Суу в 1980 г. было решено акклиматизировать некоторые виды рыб. В результате в 1985 г. на основании биологического обоснования Института биологии, сотрудниками САПАС из Каракольского рыбзавода в оз. Кара-Суу были выпущены 300 тысяч личинок пеляди, выведенных из икры рыб в оз.Сон-Куль, а также была запущена Амударьинская форель из реки Кара-Суу и Иссык-кульская форель гегаркуни. Позже исследования по уточнению видового состава ихтиофауны в оз. Кара-Суу проведены Кустаревой Л.А., результаты которых были опубликованы в журнале «Исследования живой природы Кыргызстана» (2016) в статье «Ихтиофауна озера Кара-Суу» [5]. В 2020 году согласно проекту ПРООН «Сохранение глобально значимого биоразнообразия и связанных с ним земельных и лесных ресурсов Западного Тянь-Шаня, для поддержки устойчивых средств существования» в оз. Кара-Суу были проведены ихтиологические и гидробиологические исследования, которые практически являются продолжением ранее начатых работ, для уточнения видового состава ихтиофауны оз.Кара-Суу и его кормовой базы.

В ходе проведения исследовательских работ по определению видового состава ихтиофауны путем ведения на разных литеральных участках оз.Кара-Суу, на основании контрольных отловов сетями различной ячеи (от 17 до 50 мм) и визуального осмотра всей акватории озера, определены зоны, являющиеся местами обитания ихтиофауны, также выбраны мониторинговые участки для установки сетей. Для достоверности информации о местах вероятного скопления рыб и местах незаконного рыболовства в осенний период был проведен опрос местного населения, ры-

боловов-любителей и сотрудников ГПП. Установка сетей проводилась на четырех участках и на разных глубинах от 2 до 40 метров, сети выставлялись ячеей от 17 до 50 мм с экспозицией 24 часа. В результате определены 3 точки:

**№1 – точка на предустьевом участке**, предпочтительна как мониторинговый участок для наблюдения за динамикой численности, возрастного состава и полового соотношения стада весеннее- нерестующих эндемичных видов: османа, маринки и проходных видов форелей;

**№2 – точка в срединной части озера**, которая определена как нерестилище пеляди и является мониторинговым участком, преднерестового скопления и самого нереста;

**№3 – точка в оконечности озера**, определена как мониторинговый участок, место нагула пеляди, форели. Точка определена исходя из опроса сотрудников ГПП «Алатай».

Первая выборка сетей, которые были установлены в начале озера проводилась при температуре воды 5.6°С, температуре воздуха 4-5°С, без ветра.Состав улова представлен в табл.1.

Таблица №1 Видовой состав рыб с точки № 1 (предустьевая часть озера).

Вид	Возраст	самки ♀ шт.	самцы ♂ шт.	Количество шт.
Маринка обыкновенная	юв			7
	2+			
	3+			
	4+	2	2	
	5+	1		
Осман Северцева	юв			3
	2+			
	3+		1	
	4+			
	5+	2		
Пелядь	юв			7
	2+			
	3+		3	
Форель амударьинская	3+		1	1
	5+	1		1
Форель гегаркуни	5+	1		1

Вторая проба ихтиологического материала проведена в центральной части озера еще через 24 часа и материал пополнен следующими видами рыб (табл.2).

Таблица №2 Видовой состав рыб с точки № 2 (срединная часть озера).

Вид	Возраст	самки ♀ шт.	самцы ♂ шт.	Количество шт.
Маринка обыкновенная	юв			3
	2+			
	3+			
	4+	2	1	
	5+			
Осман Север- цева	юв	4		30
	2+			
	3+	9	12	
	4+	5		
	5+			
Пелядь	юв	8		31
	2+			
	3+		10	
	4+	10	3	
Форель гегар- куни	5+	1		1

Третья проба была взята из реки Кара-Суу и пополнена следующими видами ихтиофауны (табл.3).

Таблица №3 Видовой состав рыб с точки № 3 (оконечность озера).

Вид	Возраст	самки ♀ шт.	самцы ♂ шт.	Количество шт.
Маринка обыкновенная	юв	7		35
	2+			
	3+			
	4+			
	5+	4	11	
Осман Северцева	юв	3		36
	2+			
	3+			
	4+		17	
	5+	8	4	
Пелядь	юв	11		61
	2+	3	6	
	3+	10	19	
	4+	12		

Четвертая точка – западное побережье центральной части оказалась не перспективной, из-за большого перепада глубин, а в уловах отсутствует рыба.

В 4 таблице представлена общая сводная информация о видах отмеченных в оз.Кара-Суу.

Таблица №4 Общая сводная таблица выловленных видов.

Вид	юв	самки♀ шт.	самцы♂ шт.	Количество шт.
Маринка обыкновенная	7	17	21	45
Осман Северцева	7	28	34	69
Пелядь	19	38	42	99
Форель амударьинская	-	-	1	1
Форель гегаркуни	-	2	-	2

Весь материал обработан согласно методическому руководству по сбору и обработке ихтиологического материала по И.Ф.Правдину [3].

Следует отметить, что результаты данной работы зависели от времени проведения исследования и контрольных отловов и не дают полную информацию о современном состоянии запасов рыб. А для определения темпов линейно-весового роста генеративной функции, запасов рыб в обследуемом водоеме следует изучить все физиологические и генетические изменения. Изучить влияние абиотических факторов обусловленных к примеру с изменением погоды, загрязненностью водоема, которые нарушают естественные нерестилища, тем самым вызывая существенные изменения в репродуктивной системе, которые ведут к снижению генеративной функции рыб. Поэтому необходимо проводить ежегодные мониторинговые исследования, особенно в вегетационный период и период созревания половых продуктов, что даст возможность определить общую численность рыбных запасов и возможность изъятия из водоема без нарушения природного равновесия и восстановительной возможности популяции рыб.

ФАУНА

Эндемики озера Кара-Суу:

Обыкновенная маринка — *Schizothorax intermedius* Mc Clelland



Редкочешуйчатый осман (осман Северцова) — *Diptychus maculatus sewerzowi* Turdakow



Интродуцированные виды:

Амударьинская форель - *Salmo trutta oxianus* Kessler



Пелядь — *Coregonus peled* (Gmelin)



Иссык-кульская форель гегаркуни - *Salmo issykogegarkuni* Lushin



Исследование живой природы Кыргызстана, 2021, №2



В ходе обследования ихтиофауны оз. Кара-Суу нами отловлено 2 экз. форели гегаркуни (2) и 1 экз. амударьинской форели (3), причем самка форели - гегаркуни находилась на IV стадии зрелости с хорошо сформированными гонадами (икра), а самец амударьинской форели был текучим и готовым к нересту. Оба экземпляра выловлены в предустьевом участке реки впадающем в озеро, что дает нам основание предполагать, что форель гегаркуни и амударьинская форель нерестятся на одних и тех же участках речки и, учитывая сходство в биологии размножения и сроков нереста, высока вероятность появления гибридного вида форели. Аналогичная ситуация отмечена в реках Аляски, где в результате скрещивания, в дикой природе лосося и радужной форели появился новый вид. В связи с выше сказанным, возможно мы стоим у истоков зарождения нового вида, что обязывает проведение **систематического мониторинга** ихтиофауны озера и впадающих рек по сезонам.

#### **Выводы**

Данная работа не дает полную картину состояния рыбных запасов и кормовой базы из-за краткосрочности исследовательских работ. Для получения более полной и достоверной информации по определению численности, возраста, соотношения полов весенне-нерестующих эндемиков озера, количественного и качественного состава гидробионтов необходимо

проведение исследований в весенне-летний период (апрель, май). В летне-осенний период, период наибольшего наполнения озера, необходимы исследования для определения: мест нагула рыб, упитанности и раскормленности промысловых видов рыб (пелядь, форель), вегетативную изменчивость водных гидробионтов как объектов питания.

Учитывая отдаленность, труднодоступность оз. Кара-Суу, необходимо планировать обследование рек и мелких речек впадающих в него, вплоть до верхнего озера Капка-Таш, рассматривая их как единую экосистему.

#### **Литература**

1. Кадыров Ш.А. К вопросу о происхождении оз.Кара-Суу и Капка-Таш // Изв.АН Кирг.ССР. Серия естеств.и техн.наук. 1961.-№4. – С.105-112.
2. Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. Фрунзе: Изд. Академии наук Киргизской ССР, 1963. – 282 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. – 374 с.
4. Пивнев И.А. Рыбы бассейнов рек Чу и Талас. Фрунзе: Илим, 1985. – 188 с.
5. Кустарева Л.А., Сергек у.А. Ихтиофауна озера Кара-Суу (левое) //Исследования живой природы Кыргызстана, 2016, №2. – С.120-121.

**ОШ ШААРЫНЫН ЖАСАЛМА ЖЭЭК ЭКОТОНДОРУНДАГЫ МАЙДА СҮТ ЭМҮҮЧҮЛӨРДҮН ИКСОДА (IXODIDAE) КЕНЕЛЕРИ**

*Кудайберди кызы Зейнегул*

*Ош мамлекеттик университети, Ош, Кыргызстан*

Иксода кенелери адамдын жана жаныбарлардын трансмиссивдик, жаратылыштык-очоктук ооруларынын чоң группасын таркатуучулар болуп саналат. Алар жаз-жай кене энцефалитин, геморрагикалык лихорадка, туляремияны, кене боорелиозун (Лайма оорусу), кене бөртмө келтеси, кайталанма кене келтеси ж.б. бир катар оорулардын козгогучтарын таркатышат. Мындан сырткары чума оорусунун козгогучун потенциалдык ташуучу катары саналат.

**Негизги сөздөр:** Жасалма жээк экотон, майда сүт эмүүчүлөр, түрдүк курам, жаратылыштык-очоктук оорулар, синантроптук, космополиттик түр.

Акбуура дарыясы Ош шаарын кесип өтөт жана анын жээктери дарак-бадал өсүмдүктөрүнө бай келип шаарга өзгөчө климат түзүп турат. Акбуура дарыясынын кеңдиги 15-50 метрге жетет.

Акбуура дарыясынын узундугу шаар чегинде 12,8 км. түзүп шаарды чыгыш жана батыш бөлүктөрүнө бөлүп турат.

Акбууранын жана каналдардын жээктериндеги дарак-бадал өсүмдүктөрү шаардын жогорку гана чегинде жана айыл ичиндеги бактарда гана сакталган. Шаардын чегинде Акбуура дарыясынын орточо кеңдиги 20 метрди, каналдардын кеңдиги 10-15 метрди түзөт.

Акбуура дарыясы шаардын чегинде бир топ каналдарга бөлүнөт. Ал каналдардын эң ирилери Араван, Увам жана Кайрыма болуп саналат.

Араван каналы – Төлөйкөн жана Учар айылдарынан, Увам каналы шаардагы көп этаждуу үйлөр аркылуу, ал эми Кайрыма шаардын батыш бөлүгүндөгү адырлар аркылуу агып өтөт. Булар тиби боюнча жасалма жээк экотондору болуп саналышат. Мындай жасалма жээк экотондорунун фаунасын изилдөө өзгөчө илимий кызыгууларды жаратат. Бул каналдардын жээктерин байырлаган, экосистемада орду чоң жана түрдүү жугуштуу оорулардын потенциалдык резервуарлары катары болгон майда сүт эмүүчүлөр фаунасынын учурдагы абалын жана аларда митечилик кылган иксода кенелеринин түрдүк курамын, сандык көрсөткүчтөрүн изилдөө биздин илимий ишибиздин актуалдуулугу болуп саналды.

**МАТЕРИАЛ ЖАНА ИЗИЛДӨӨ УСУЛДАРЫ**

Майда сүт эмүүчүлөрдүн түрүн так аныктоо жана классификациялоо ОшМУнун зоология жана экология кафедрасынын “Жаныбарларды камералдык изилдөө лабораториясында” жүргүзүлдү. Мында алардын баш сөөктөрүн кайнатылып жана тазаланып, краниологиялык изилдөөлөрдүн жардамында жана тиштеринин морфологиялык түзүлүш өзгөчөлүктөрүнө жараша атайын аныктагычтарды [6]; [7]; [8] пайдалануу менен жүргүзүлдү. Түрлөрдүн аныктоонун тууралыгы б.и.к. К.И.Алтыбаев тарабынан жүргүзүлдү.

Сандык көрсөткүчтөр Л.Ф.Лакин [9], П.Ф.Рокицкийдин колдонмолорунан алынган формулалардын жардамында статистикалык иштетилди. Мындан сырткары эсептөө иштери

биостатистика боюнча түзүлгөн атайын компьютердик программанын жардамында жүргүзүлдү.

Биздин изилдөөлөр жалпы кабыл алынган зоологиялык методдордун жардамында жүргүзүлдү.

Майда сүт эмүүчүлөрдү кармоо жана аларга эсеп жүргүзүү зоологиялык жана экологиялык илимий изилдөөлөрдө колдонулуучу *капкан-линия усулунун* жардамында жүргүзүлдү.

Майда сүт эмүүчүлөрдүн сандык көрсөткүчтөрүн алуу үчүн жалпысынан 1400 капкан-сутка иштетилип, анын натыйжасында 75 экземпляр майда сүт эмүүчү кармалды жана алардан 52 экземпляр иксода кенелери терилип алынды.

**ИЗИЛДӨӨ ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ**

Азыркы учурда түштүк Кыргызстандын аймагында чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамы, жаратылыштык ландшафттарда таралыштары (вертикалдык, горизонталдык), сандык көрсөткүчтөрүн аныктоо, табигый жана өзгөрүлгөн ландшафттарда булардын учурдагы экологиялык, фауналык абалдарын изилдөө учурдун талабы болуп саналат.

Кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамы жана кайсы түрлөрү сандык жактан жогорку орунга ээ экендиги жөнүндөгү маселелер жаратылыштык жана адамдык көз караш менен караганда өтө орчундуу маселе болуп эсептелет. Себеби, сүт эмүүчүлөрдүн ичинен көп түрдүүлүккө ээ (түрдүн саны боюнча) болгон группа болуп, ушул кемирүүчүлөр эсептелет. Мисалы, кемирүүчүлөрдүн түрдүк курамы КМШ боюнча 150 түрдү, ал эми Кыргызстандын жаратылышында 28 түрдү түзөт.

Кыргызстандын сүт эмүүчүлөр фаунасынын ичинде чычкан сымал кемирүүчүлөрдүн 23 түрү кездешет.

Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда биз майда сүт эмүүчүлөрдүн 7 түрүн кармадык (1-таблица). Алардын баары Кыргызстандын аймагы үчүн кеңири тараган кадимки түрлөр болуп саналышат.

Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн ичинен абсолюттук түрдө үстөмдүүлүк кылган түр болуп – үй чычканы катталды. Тактап айтканда, анын үлүшүнө кармалган бардык кемирүүчүлөрдүн ичинен

ФАУНА

28,0±5,18% туура келээри аныкталды. Үй чычканы - негизинен жер шаарынын бардык жерлеринде кездешүүчү космополиттик түр болуп саналат.

Биздин изилдөөлөрдө, майда сүт эмүүчүлөрдүн ичинен боз келемиш саны жагынан субдоминант

катары белгилүү болду, анын сандык үлүшү 18,6±4,29% түздү.

Биздин изилдөөлөрдө эң аз санда кармалган жаныбар – кадимки момолой болуп саналды. Анын сандык үлүшү 6,66±2,88% гана т

Таблица 12. Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн түрдүк курамы

№	Жаныбарлардын түрлөрү	Кармалган жандыктардын саны	
		абс.	%
1.	Токой барак куйругу	9	12,0±3,75
2.	Кадимки момолой	5	6,66±2,88
3.	Токой чычканы	11	14,6±4,08
4.	Үй чычканы	21	28,0±5,18
5.	Туркестан келемиши	8	10,6±3,56
6.	Боз келемиш	14	18,6±4,29
7.	Кичи ак тиш жер чукуур	7	9,33±3,35
	Бардыгы:	75	

Кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн түрлөрүнүн изилденген эки каналдын жээк экотондорундагы түрлөрүнүн саны боюнча алганда Араван каналында 7 түр, ал эми Увам каналында 6 түр катталды (2-таблица). Алардын сандык үлүштөрү түрдүүчө.

Араван каналынын жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн сандык үлүшү

жагынан үстөмдүүлүк кылган түр болуп үй чычканы саналат. Тактап айтканда анын сандык үлүшү бардык майда сүт эмүүчүлөрдүн ичинен 26,5±4,21% түзөт. Экинчи орунда боз келемиш турат (18,3±4,35%). Бул жээк экотонунда эң аз санда кадимки момолой кездешти. Анын үлүшү болгону 4,08±1,11% түздү.

Таблица 2. Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн түрдүк курамы

№	Жаныбарлардын түрлөрү	Каналдардын аталышы			
		Араван		Увам	
		Абс.	%	Абс.	%
1.	Токой барак куйругу	6	12,2±3,21	3	11,5±4,23
2.	Кадимки момолой	2	4,08±1,11	3	11,5±4,23
3.	Токой чычканы	7	14,3±2,95	4	15,4±5,07
4.	Үй чычканы	13	26,5±4,21	8	30,7±6,05
5.	Туркестан келемиши	5	10,2±2,33	3	11,5±4,23
6.	Боз келемиш	9	18,3±4,35	5	19,2±7,72
7.	Кичи ак тиш жер чукуур	7	14,3±2,95	-	-
	Бардыгы:	49		26	

Увам каналынын жээк экотондорунда да майда сүт эмүүчүлөрдүн кармалган 6 түрүнүн ичинен үй чычканы басымдуулук кылды. Анын сандык үлүшү 30,7±6,05% түздү. Токой барак куйругу, кадимки момолой жана туркестан келемишинин үлүштөрү бирдей, башкача айтканда 11,5±4,23% ээ.

Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн иксода кенелеринин түрдүк курамы

Кыргызстанда белгилүү болгон иксода кенелеринин 28 түрүнүн ичинен Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт

эмүүчүлөрдө *Ixodes* жана *Dermacentor* урууларына таандык болгон 4 түр кене табылды (3-таблица). Алардын ичинен *D.marginatus* саны жагынан үстөмдүүлүк кылат. Андан кийинки орунга субдоминант катары *Ixodes stromi* чыкты. Бул эки түрдүн сандык үлүшү тиешелүү түрдө 46,1±6,91%

жана 23,1±5,84% түздү. *D.montana* – сандык үлүшү жагынан кийинки орунда, тактап айтканда 21,1±3,66% ээлейт. Ал эми калган бир түрдүн саны алда канча төмөн.

Таблица 3. Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн иксада кенелеринин түрдүк курамы

№	Кенелердин түрлөрү	Терилген кенелердин саны	
		Абс.	%
	<i>Ixodes stromi</i>	12	23,1±5,84
	<i>Dermacentor marginatus</i>	24	46,1±6,91
	<i>D.pavlovskyi</i>	5	9,61±3,08
	<i>D.montana</i>	11	21,1±3,66
	Бардыгы:	52	

**КОРУТУНДУ**

Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда майда сүт эмүүчүлөрдүн 7 түрү байырлайт. Алардын баары Кыргызстандын аймагы үчүн кеңири тараган кадимки түрлөр болуп саналышат. Кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн ичинен абсолюттук түрдө үстөмдүүлүк кылган түр болуп – үй чычканы катталды.

Кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн түрлөрүнүн изилденген эки каналдын жээк экотондорундагы түрлөрүнүн саны боюнча алганда Араван каналында 7 түр, ал эми Увам каналында 6 түр катталды. Бул эки каналдын тең жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдүн сандык үлүшү жагынан үстөмдүүлүк кылган түр болуп, синантроптук түр болуп саналган - үй чычканы катталды.

Кыргызстанда белгилүү болгон иксада кенелеринин 28 түрүнүн ичинен Ош шаарынын жасалма жээк экотондорунда кармалган майда сүт эмүүчүлөрдө *Ixodes* жана *Dermacentor* урууларына таандык болгон 4 түр кене табылды. Алардын ичинен *D.marginatus* саны жагынан үстөмдүүлүк кылат. Андан кийинки орунга субдоминант катары *Ixodes stromi* чыкты.

**Колдонулган адабияттар:**

1. Алтыбаев К.И. и др. Иксовые клещи мышевидных грызунов различных высотных поясов Ошской области. Труды Международной научной конференции // Вестник Ошского Государственного Университета. Серия Естественные науки. Ош, 2001, №1. – С78-84.
2. Кулназаров Б.К. Материалы к изучению млекопитающих на преобразованных ландшафтах Южного Кыргызстана [Текст] / Б.К. Кулназаров, Г.А.Садыкова // Актуальные экологические проблемы Кыргызстана: Материалы Респ. науч. конф.Ош, 1993. – С. 38-39.
3. Кулназаров Б.К., Садыкова Г.А., Манасов П. А., Алтыбаев К.И. Мелкие млекопитающие преобразованных ландшафтов юга Кыргызстана //

Исследования живой природы Кыргызстана. Бишкек, 2000. – Вып.3. – С.109-114.

4. Кузнецов, Б.А. Звери Киргизии [Текст] / Б.А.Кузнецов.- М.: Изд-во Моск. о-ва испытат. природы, 1948. – 209 с.
5. Виноградов Б.С. Млекопитающие //Памирская экспедиция 1928г. : Тр. экспедиции. Л., 1931.- Вып.8. –С.1-22.
6. Млекопитающие Киргизии [Текст] /А.И.Янушевич, Б.М. Айзин, А.К.Кыдыралиев; отв. ред. И.М.Громов, А.И.Янушевич. Фрунзе: Илим, 1972. – 464 с.
7. Дементьев, Д.П. Список млекопитающих (Mammalia) Киргизской ССР [Текст] / Д.П.Дементьев. Фрунзе: Кирг. гос. музей краеведения, 1938. – 15 с.
8. Кулназаров Б.К., Алтыбаев К.И., Стамалиев К.Ы., Атабеков У.А. Мышевидные грызуны южного Кыргызстана. Материалы Республиканской научно-практической конф., посвященной 70-летию факультета биологии // Вестник КНУ им. Ж.Баласагына. Серия 5. Т.1. Биологические науки. Бишкек, 2003. – С.82-87.
9. Кулназаров, Б.К. Кыргызстандын жаныбарлар дүйнөсү, аларды коргоо жана сарамжал пайдалануу проблемалары [Текст] / Б.К.Кулназаров, Н.Б.Байдоолотов, Б.А.Токторалиев.Ош, 1994. – 176 с.

## МИКРОБИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 574.5:583

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА  
В ОЗЕРЕ ИССЫК КУЛЬ**А.К. Тыныбеков***Институт биотехнологии НАН КР, Бишкек*

Приведены данные по сезонной динамике и пространственному распределению хлорофилла “а” и первичной продукции, по содержанию хлорофилла и интенсивности продуцирования органического вещества фитопланктоном озера Иссык-Куль. Полученные данные предложено использовать как для оценки, так и для прогноза экологического состояния озера в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

**Ключевые слова:** хлорофилл, эвтрофикация, флуориметр, фотосинтетическая активность фитопланктона, эвтрофикация.

Фитопланктон – это фотосинтезирующие микроскопические биотические организмы, населяющие верхний залитый солнцем слой почти всех океанов, морей и озер на Земле. Они являются агентами для первичного производства, создания органических соединений из углекислого газа, растворенного в воде, процесса, который поддерживает водную пищевую сеть. Фитопланктон составляет основу морской пищевой сети и играет важную роль в углеродном цикле Земли.

Исследование фотосинтетической активности и содержания пигментов планктонных водорослей имеет важное значение в связи с проблемой антропогенной эвтрофикации водоемов. Это обусловлено тем, что основным фактором эвтрофикации является увеличение биогенной нагрузки, которая стимулирует рост автотрофной продукции. Среди хлорофиллсодержащих организмов, участвующих в процессе новообразования органического вещества в водоемах базисная роль принадлежит фитопланктону. Первичная продукция фитопланктона представляет собой массу органического вещества, синтезированного из минеральных компонентов окружающей среды в единицу времени. Скорость этого процесса, а также концентрация хлорофилла “а” в планктоне служат важнейшими показателями трофического статуса водоемов [1, 2]. Задачей наших исследований являлось определение концентраций хлорофилла “а” и фотосинтетической активности фитопланктона в озере.

Существует определенные методы, которые устанавливают методику измерений массовой концентрации хлорофилла а и относительного выхода переменной флуоресценции хлорофилла “а” ( $F_v/F_m$ ) для индикации изменения физиологического состояния фитопланктона во внутренних водоемах, океанических и морских водах.

Диапазон измерений массовой концентрации хлорофилла а – от 0,10 до 50 мкг/дм<sup>3</sup>. Диапазон измерений относительного выхода переменной флуоресценции хлорофилла а ( $F_v/F_J$  – от 0,1 до 0,8).



Рис.1. Озеро Иссык-Куль

Регистрация погружным флуориметром количества фитопланктона по  $J_{P0}$ , фотосинтетической активности по  $F_v/F_m$  и интенсивности освещения позволяет оценить фотосинтетическую продукцию в толще воды. Для этого она должна быть откалибрована для каждого водоема согласно классическому гидробиологическому методу с использованием радиоактивного углерода <sup>14</sup>C. Поскольку световые зависимости продукции могут быть нелинейными, для улучшения корреляции можно вводить дополнительные уточняющие коэффициенты (Antal et al., 2001). Для этого на основании предварительного зондирования с помощью погружаемого флуориметра выбирают станцию с равномерным распределением фитопланктона по глубине и определяют первичную продукцию гидробиологическими методами для разных горизонтов, что позволяет построить световую зависимость первичной продукции. Затем по этим данным и по результатам зондирования величин  $F_q$ ,  $F_v/F_m$ , освещенности на данной станции с помощью нелинейной регрессии определяют значения ряда параметров, которые в дальнейшем используют для определения продукции (Антал, 2000; Antal et al., 2001).



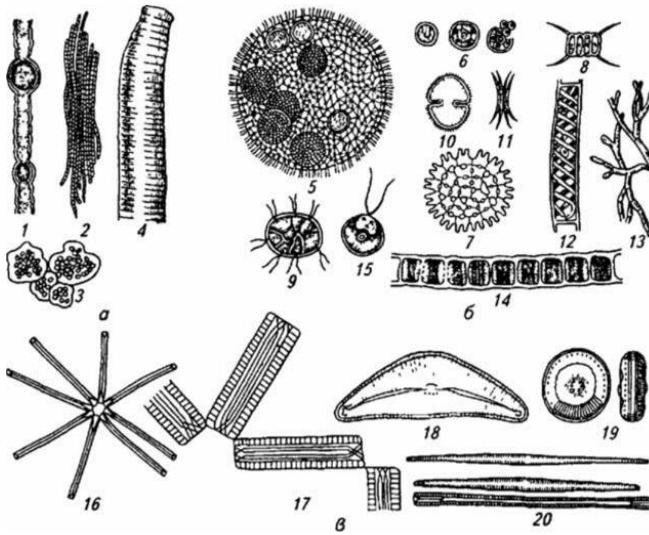


Рис.2. Водоросли:

а — синезеленые: 1 — анабена; 2 — анфанизоменон; 3 — микроцистис; 4 — осцилатория; б — зеленые: 5 — вольвокс; 6 — хлорелла; 7 — педиаструм; 8 — сценедесмус; 9 — пандорина; 10 — космариум; 11 — анкистродесмус; 12 — спирогиара, 13 — кладофора; 14 — улогрикс; 15 — хламодомонас; в — диатомовые: 16 — астирионелла; 17 — диатома; 18 — сибелла; 19 — циклотелла; 20 — синедра

Использование подобной калибровки данных флуоресценции хлорофилла, полученных на одной из станций, позволяет существенно увеличить коэффициент корреляции между продукцией, определяемой по данным флуоресцентного зондирования и результатами прямого определения по фиксации углерода. В частности, коэффициент корреляции для 25 станций и 15 глубин по всей акватории Черного моря по результатам рейса НИС Д.Менделеев составил 0,85 (рис. 5.11).

Важную информацию о состоянии фотосинтетического аппарата водорослей дает отношение  $F_v/F_m$ , которое соответствует максимальной величине эффективности первичных стадий утилизации света в ФС2. Проведенные с помощью погружной аппаратуры эксперименты обнаружили существенную пространственно-временную неоднородность распределения активности ФС2 у природного фитопланктона. Во многих водоемах максимальная квантовая эффективность ФС2 не всегда совпадает с максимумом концентрации фитопланктона. При этом часто максимальная эффективность фотосинтетического аппарата коррелирует с обеспеченностью минеральным питанием фитопланктона. Например, в олиготрофных районах Средиземного моря и оз. Байкал с низким содержанием биогенных элементов в фотическом слое значения  $F_v/F_m$  колебались от 0,3 до 0,55.

Зависимость активности ФС2 от концентрации биогенных элементов в воде наблюдалась также при измерении глубинных профилей. В олиготрофных водах активность ФС2 была минимальна в поверхностных горизонтах и увеличивалась с глубиной.

Максимум активности ФС2 в открытых районах Черного и Средиземного морей в летний период располагался на глубине 40-60 м, где существует некоторая подпитка минеральными солями, а количество проникающего света еще достаточно для фотосинтеза.

Подобные зависимости были получены и на озере Иссык-Куль, которое представляет собой водоем площадью 6200 км<sup>2</sup>. Вертикальное распределение флуоресценции в глубоководных районах озера зависело от структуры вод, изменение которой определяли по температурным показателям. В верхнем перемешиваемом слое глубиной до 10-15 м, который характеризовался однородным распределением температуры, регистрировали преимущественно низкие значения  $F_0$  и  $F/F_m$  (как в облачные, так и в солнечные дни), однако в последнем случае уменьшение флуоресценции в верхних водах было более значительным. Снижение обоих параметров флуоресценции в верхнем слое было обусловлено главным образом низким содержанием основных биогенных элементов (концентрация солей азота в этом слое составляла в среднем 0,2 мг/л, а солей фосфора — 0,18 мг/л).

Наибольшую интенсивность  $F_0$  в пелагиали озера Иссык-Куль регистрировали на глубине 40-50 м непосредственно под термоклином, где существовала подпитка минеральными солями с глубоководных горизонтов, а освещенность была достаточной для развития водорослей. Так, концентрация нитратов в этом слое составила 0,6 мг/л, а количество проникающего света — 0,3-0,5% от величины на поверхности.

При исследовании распределения флуоресценции по акватории озера Иссык-Куль наглядно прослеживалась связь между параметрами флуоресценции фитопланктона и концентрацией биогенов. Построенные карты горизонтального распределения значений  $F_v/F_m$ ,  $F_v/F_m$  и концентрации неорганического азота в восточной части озера Иссык-Куль показали, что распределение показателей флуоресценции в целом коррелировало с содержанием в воде неорганического азота, который является важным компонентом минерального питания. Наибольшая концентрация этого элемента приходилась на прибрежные районы вдоль линии Каракол — Тамга, что связано с менее гористой местностью в этом районе и соответственно большим поступлением в водоем почвенных частиц. Вдоль этой линии побережья обнаружена связь между содержанием минеральных веществ и интенсивностью флуоресценции фитопланктона. Наибольшие значения обоих параметров флуоресценции приходились на залив Каракол, где наблюдалась повышенная концентрация минеральных веществ.

В опытах по изучению влияния токсикантов на водоросли показано, что снижение  $F_v/F_m$  хлореллы сопровождается замедлением скорости ее роста, при этом рост хлореллы полностью прекращался при значениях  $F/F_m$  от 0,3 и ниже. Тем не менее фотосинтетическое выделение кислорода прекращалось только при полном ингибировании  $F_v/F_m$ . Возможно, при низкой квантовой эффективности фотосинтеза энергия поглощенного света тратилась на поддержание целостности клеточных структур водорослей или другие

процессы, не связанные с ростом. Связь между  $F/F_m$  в диапазоне от 0,3 до 0,8 и удельной скоростью роста для данных условий выращивания описывалась уравнением степенного типа. Увеличение активности фотосинтеза и появление клеток с высоким значением  $F_v/F_m$  предшествует периоду цветения, который сопровождается резким увеличением количества фитопланктона в водоемах. Подобная закономерность была обнаружена на озере Байкал (рис.). То есть высокие значения активности при низких концентрациях клеток могут свидетельствовать о том, что популяция фитопланктона находится на ранних этапах развития, предшествующих цветению. Это предположение было подтверждено результатами, полученными в юго-восточной части Норвежского моря. Высокая активность ФС2 при низкой концентрации водорослей может наблюдаться не только перед цветением фитопланктона, но и в районах апвеллинга, в областях локальных циркулярных течений, образованных фронтальным взаимодействием водных масс, где создаются условия для интенсивного развития фитопланктона.

В последнее время большое распространение получили методы измерения флуоресценции хлорофилла, обладающие высокой чувствительностью и позволяющие быстро оценивать ряд характеристик фитопланктона без воздействия на его физиологическое состояние. Известно, что выход флуоресценции при низкой освещенности ( $F_0$ ) коррелирует с концентрацией хлорофилла и биомассой микроводорослей в водоемах. Этот параметр зависит, прежде всего, от концентрации всех светособирающих пигментов в клетках водорослей и может служить показателем обилия фитопланктона [1-3].

Для оценки фотосинтетической активности водорослей возможно использовать методы измерения переменной флуоресценции ( $F_v$ ). Фотосинтетическая активность фитопланктона в значительной степени зависит от протекания первичных реакций преобразования световой энергии в энергию химических связей в реакционных центрах экосистемы II (РЦ ФС II), разлагающей воду. Величина  $F_v$  определяется как разность между максимальным выходом флуоресценции  $F_m$  при закрытых (фотохимически неактивных) реакционных центрах, когда вся световая энергия, поглощенная пигментами фотосинтетического аппарата, высвечивается в виде флуоресценции и диссипирует в тепло, и выходом флуоресценции  $P_0$  при открытых РЦ ФС II, когда большая часть поглощенной энергии используется в реакциях фотосинтеза, а ее диссипация минимальна. Таким образом, переменная флуоресценция ( $F_v = F_m - F_0$ ) служит мерой той доли энергии, которая используется при фотохимическом преобразовании энергии в ФС II и расходуется на разложение  $H_2O$  и выделение  $O_2$ .

Показано, что отношение  $F_v/F_m$  отражает эффективность фотохимического преобразования световой энергии в ФС II [в дальнейшем именуется фотохимической активностью водорослей и коррелирует со

значениями фотосинтеза, определенными по скорости выделения  $O_2$  или по фиксации  $CO_2$ ].

Для определения продукционных характеристик фитопланктона *in situ* в режиме реального времени на кафедре биофизики биологического факультета МГУ был разработан компактный погружной двух лучевой импульсный зонд-флуориметр [3]. Прибор измеряет вертикальное распределение таких продукционных характеристик фитопланктона, как обилие (по  $F_0$ ) и фотохимическая активность (по отношению  $F_v/F_m$ ), а также подводную освещенность и температуру воды.

Нами впервые проведено исследование *in situ* экологического состояния природного фитопланктона озера Иссык-Куль и его заливов, по обилию и фотохимической активности клеток с использованием погружного флуориметра [4].

Объектом исследований послужили природные популяции фитопланктона юго-восточной части озера Иссык-Куль.

Для измерений использовали погружной импульсный флуориметр, регистрация флуоресценции на котором производилась методом *pump-and-probe* (рис.3). Флуориметр состоял из погружного зонда, бортового блока питания, соединенного с зондом и с компьютером, управлявшим процессом измерений по программе, заданной пользователем.

На станциях юго-восточной части озера при помощи погружного зонда были измерены *in situ* вертикальные профили температуры, подводной освещенности, обилия (по  $F_0$ ) и фотохимическая активность РЦ ФС II (по  $F_v/F_m$ ), по которым строили пространственные разрезы указанных характеристик. Параллельно с зондированием фитопланктона с поверхности проводился отбор проб для определения химических параметров воды.

Обилие фитопланктона выражали в единицах концентрации хлорофилла ( $Xл^*$ ), предварительно откалибровав в лабораторных условиях выход сигнала  $F_0$  по концентрации хлорофилла "А", а также проведены анализы горизонтального распределения параметров флуоресценции фитопланктона в верхнем смешанном слое оз. Иссык-Куль и в заливе Бокомбаево (Кольцовка) (рис.4).

В январе-феврале температура воды в верхнем 100-метровом слое наименьшая в году (рис.9). Фитопланктон характеризуется самой низкой в году численностью и состоит из небольшого количества *Gloeocapsa minor*, *G. minima*, *Lyngbya contorta*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Cyclotella caspia* и видов *Oocystis*. Несколько повышенные концентрации водорослей планктона отмечаются на глубине 5 м. С глубиной количество фитопланктона уменьшается. На глубинах свыше 100 м водоросли чаще всего встречаются единичными экземплярами Лучшего развития фитопланктон достигает в мелководных, особенно опресненных заливах (Тюпском, Каракольском, Покровском, Рыбачинском) [4,5].

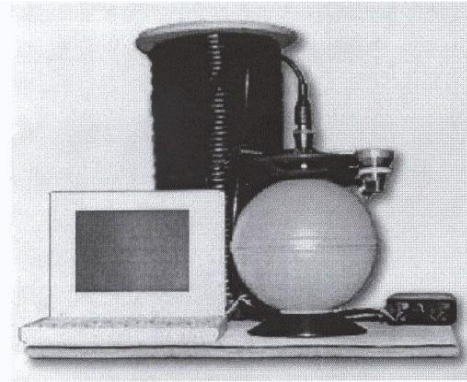


Рис. 3. Погружной импульсный флуориметр используемый для измерений

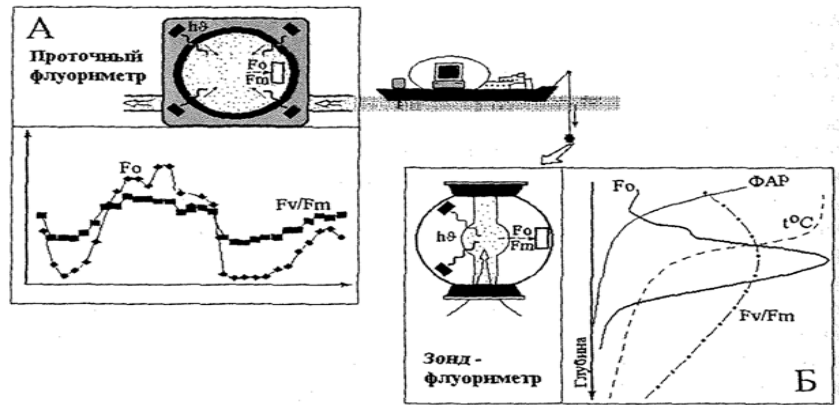


Рис.5. Схема зондирования природного фитопланктона с использованием проточной (А) и зондовой (Б) флуориметрии. А -схема проточного флуориметра и его регистрируемые параметры:  $F_0$  (обилие фитопланктона, отн.ед.),  $F_v/F_m$  (фотосинтетическая активность), с параллельным снятием координат (JPS) и времени суток; Б - схема зондирования погружным флуориметром с регистрацией параметров флуоресценции  $F_0$ ,  $F_v/F_m$ , температуры ( $T^{\circ}C$ ), фотосинтетически активной радиации (ФАР).

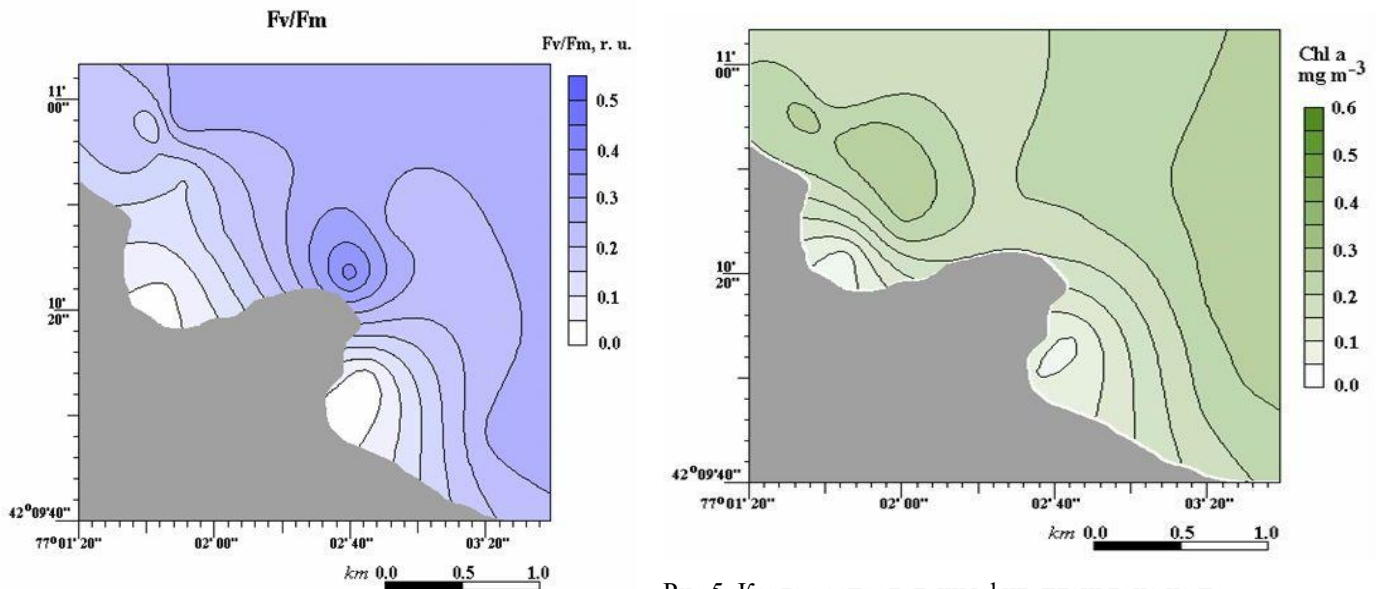


Рис.4 Карта фотосинтетической активности ( $F_v/F_m$ ) фитопланктона на поверхности (в глубину до 10 м) в смешанном слое Бокомбаевского залива; средние значения (отн. единицы).

Рис.5. Карта распределения фитопланктона на поверхности (в глубину до 10м) в смешанном слое залива Бокомбаево; средняя концентрация хлорофилла (мг/л)

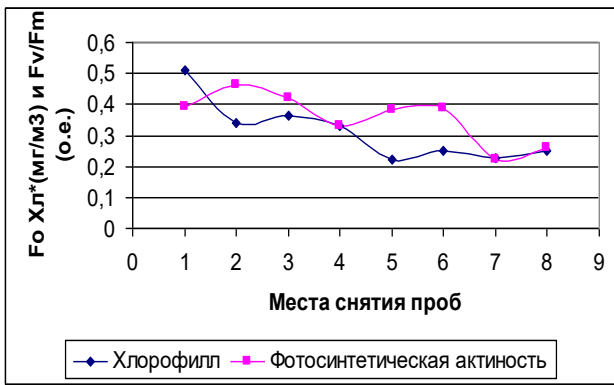


Рис.6. Показания хлорофилла и фотосинтетической активности на разрезе Тамга-Григорьевка

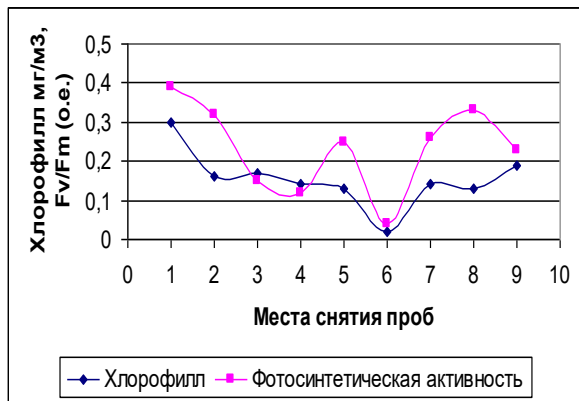


Рис.7. Показания хлорофилла и фотосинтетической активности на разрезе Каракол-Тамга

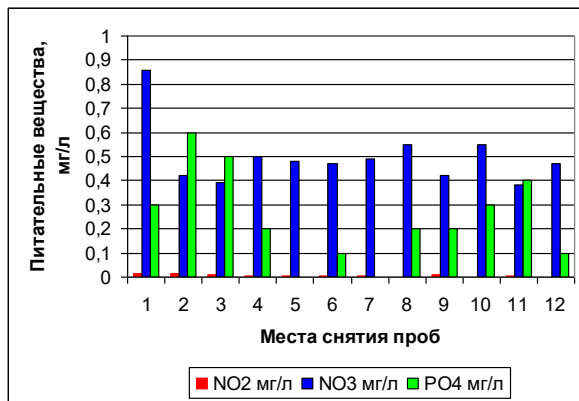


Рис.8. Диаграмма биогенных веществ на разрезе Каракол – Тамга

В марте наблюдается почти полная гомотермия. Б.Орлова (1967) отмечает, что минимум тепла в Иссык-Куле приходится на февраль-март. Значительно увеличивается количество фитопланктона во всем столбе воды. В верхнем 50-метровом слое численность водорослей из 275 до 572 тыс. кл./л, биомасса - от 51 до 107 мг/м<sup>3</sup>. Заметные концентрации растительного планктона наблюдаются и на больших глубинах.

В летние месяцы отмечается хорошо выраженный температурный скачок [4]. Наибольшие величины численности и биомассы регистрируются не на поверхности, а значительно глубже, на глубине 25 и

50м. Максимум растворенного в воде кислорода по-прежнему регистрируется в местах наибольшей концентрации водорослей. В июне-июле значительные концентрации водорослей отмечаются до глубины 100-150 м. В августе слой, насыщенный фитопланктоном, значительно сокращается. В нижележащей толще воды численность водорослей относительно невелика и не превышает 65 тыс. кл./л, в придонном слое – 16 тыс. кл./л.

В сентябре верхняя граница слоя скачка несколько опускается (рис.9). Фитопланктона по сравнению с предыдущими месяцами становится меньше, видимо, это связано с более интенсивным поеданием его зоопланктоном. Имеются неопубликованные данные Л. А. Фолиан, что максимум развития зоопланктона в Иссык-Куле приходится на сентябрь. Вертикальное распределение в верхних слоях не испытывает больших колебаний (466-630тыс. кл./л) [4].

На глубине 100м происходит резкое уменьшение количества водорослей, и на горизонте 150м численность их не превышает 24 тыс. кл./л. В придонных слоях наибольшее значение по-прежнему принадлежит *Lyngbya contorta* (табл.2).

Методы мониторинга, основанные на регистрации люминесценции хлорофилла в растительной клетке, на кафедре биофизики МГУ аппаратно реализованы в виде ряда лабораторного прибора, автоматизированного погружного зонда-флуориметра позволяющего снимать информацию с отдельных водорослевых клеток. Важным преимуществом этого метода является его экспрессность и высокая чувствительность, что позволяет быстро диагностировать состояние объектов непосредственно в среде его обитания.

При исследовании распределения флуоресценции по акватории озера Иссык-Куль наглядно прослеживалась связь между параметрами флуоресценции фитопланктона и концентрацией биогенов. Построенные карты горизонтального распределения значений Fo(Хл\*), Fv/Fm и концентрации неорганического азота в восточной части озера Иссык-Куль показали, что распределение показателей флуоресценции, в целом, коррелировало с содержанием неорганического азота в воде, который является одним из наиболее важных компонентов минерального питания. Наибольшая концентрация этого элемента приходилась на прибрежные районы вдоль линии Каракол-Тамга, что связано с менее гористой местностью в этом районе и соответственно, большим обогащением притоков почвенными частицами. Вдоль этой линии побережья мы также обнаружили связь между содержанием минеральных веществ и интенсивностью флуоресценции фитопланктона. Наибольшие значения обоих параметров флуоресценции приходились на залив Каракол, где наблюдалась повышенная концентрация минеральных веществ [1-7].

Исследование заливов оз. Иссык-Куль позволило изучить изменения флуоресценции фитопланктона непосредственно вблизи устьев рек на малой площади, где существовал выраженный горизонтальный градиент концентрации минеральных веществ. Средние значения флуоресценции в заливе Бокомбаево в

период измерений составили  $X_{л^*}=0.18 \text{ мг м}^{-3}$  и  $F_v/F_m=0.19$ , что превышало средние значения по верхнему перемешиваемому слою исследованной части озера, которые равнялась 0.12 соответственно. Горизонтальные изменения величин  $F_0(X_{л^*})$  и  $F_v/F_m$  в заливе Бокомбаево (рис.4.). Так, наибольшие значения параметров флуоресценции наблюдались вблизи устья реки, с небольшими колебаниями значений изменялась по мере удаления от них, как видно из диаграммы логарифмической шкалы.

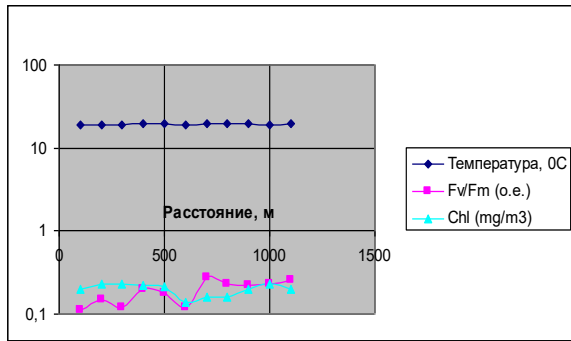


Рис.9. Горизонтальные изменения величин  $F_0(X_{л^*})$  и  $F_v/F_m$  в заливе Бокомбаево (логарифмическая шкала)

Необходимо отметить, что в речной воде содержались очень низкие концентрации микроводорослей, которые не могли значительно влиять на характер распределения фитопланктона в заливах. Из представленных данных следует, что наибольшие величины обилия и фотохимической активности центров фитопланктона наблюдались в районах, более богатых терригенными элементами, принесенными, как правило, притоками.

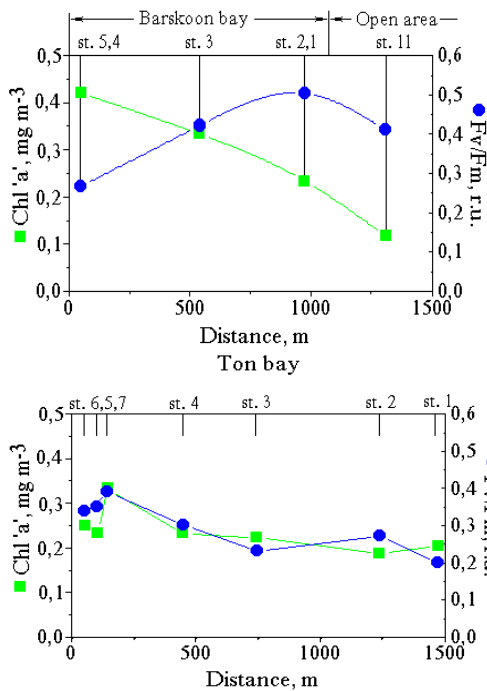


Рис.10. Средние концентрации фитопланктона (концентрации хлорофилла-Chl  $\text{г \ л}$ ), фотосинтетической активности ( $F_v / F_m$ ) в поверхностном (до 10 м), перемешанного слоя Барскоон бухте (юго-восточном

регионе озера Иссык-Куль как функция расстояния от устья реки

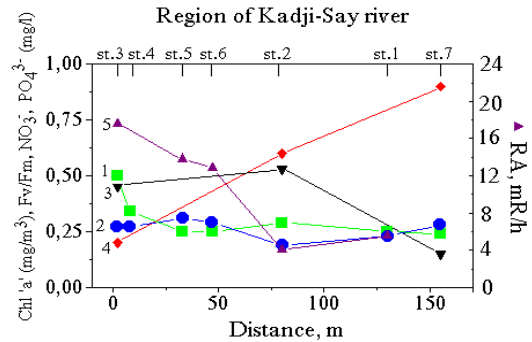


Рис.11. Средние концентрации фитопланктона (концентрации хлорофилла-Chl  $\text{г \ л}$ ) (1), фотосинтетической активности ( $F_v / F_m$ ) (2), № 3 ( $\text{г \ л}$ ) (3) и  $\text{PO}_4$  ( $\text{г \ л}$ ) (4) концентрациях, радиоактивность (R / ч) (5) в поверхностном (до 0,5 м) смешанного слоя области Каджи-Сай (на юго-восточном регионе озера Иссык-Куль в зависимости от расстояния от устья реки [4].

Одновременное снижение как обилия, так и эффективности первичных процессов фотосинтеза в районах озера, обедненных основными биогенными элементами, скорее всего, было обусловлено снижением фонда свободных аминокислот в клетках водорослей, вследствие чего уменьшалась интегральная скорость синтеза клеточных белков, в том числе Д1 белка, входящего в состав РЦ ФС II и наиболее подверженного фотоокислительной деструкции.

Из этого следует, что уменьшение обилия фитопланктона в районах с пониженным содержанием минерального питания могло происходить в результате снижения скорости развития популяции, а уменьшение фотохимической активности реакционных центров ФС II обусловлено накоплением фотоокисленных центров ФС II из-за низкой скорости их репарации. Можно полагать, что продуктивность фитопланктона в верхнем перемешиваемом слое оз. Иссык-Куль характеризуется высокой чувствительностью к концентрации основных биогенных элементов, что следует из наличия положительной корреляции между интенсивностью  $F_0$  и  $F_v/F_m$  и содержанием минеральных веществ [4].

Таким образом, измерение фитопланктона *in situ* с использованием погружного флуориметра позволило нам изучить характер распределения на станциях Иссык-Куля продукционных параметров водорослей их обилие и фотохимическую активность, на которые влияют факторы среды, в том числе и загрязнения [7].

Высокое количество и активность реакционных центров фотосинтеза была найдена в районах, где происходит принос с речной водой терригенных частиц. Таким образом, фитопланктон может служить индикатором чистоты воды в озере Иссык-Куль, которое имеет важное значения для индустрии туризма и рекреация.

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что использование погружного флуориметра перспективно для изучения продукционных характеристик природного фитопланктона. Использование



ГИС технологий для исследования различных биологических параметров озера является самым перспективным в последнее время [6].

Таким образом, погружной флуоресцентный зонд наиболее эффективен при проведении работ на большой акватории или съемке с большим количеством станций. Результаты могут стать основой для дальнейшего использования трудоемких гидробиологических методов. Детальное исследование состояния фотосинтетического аппарата фитопланктона позволяет лучше понять механизмы пространственно-временной изменчивости фитоценоза. Такой комплексный способ получения информации о первичных процессах фотосинтеза с использованием погружного импульсного флуориметра в режиме реального времени, а затем уже гидробиологическими методами позволяет охарактеризовать продуктивность и физиологическое состояние фотосинтетического аппарата природных популяций фитопланктона и спрогнозировать их развитие в водоеме.

Использование погружных флуориметров эффективно для осуществления мониторинга влияния загрязнений на фитопланктон, для определения границ воздействия в районе сброса сточных вод предприятий. Результаты зондирования фитопланктона озера Байкал вблизи сброса вод Байкальского ЦБК наглядно продемонстрировали аномалии в распределении фитопланктона и его фотосинтетической активности. Именно в этом месте наблюдается увеличение гибели зоопланктона *Epishura baicalensis*.

Флуоресцентные методики и аппаратура при их комплексном использовании могут служить составной частью системы экологического мониторинга состояния морских и пресноводных акваторий.

В заключение необходимо отметить следующее. Исследования процессов образования органического вещества дают возможность оценить трофический

статус озер и перейти к изучению биогеохимического цикла углерода и биогенных элементов в экосистеме озера Иссык-Куль. При этом результаты исследований крайне необходимы для разработки и верификации моделей водных экосистем, а, следовательно, для оценки и прогноза экологического состояния озер в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

#### Литература

1. Tynybekov, A.K., Lelevkin, V.M. 2008. Environmental issues of the Kyrgyz Republic and Central Asia, in: Liotta, P.H., Mouat, D.A., Kepner, W.G., Lancaster, J.M. (Eds.), Environmental Change and Human Security: Recognizing and Acting on Hazard Impacts. Springer, Dordrecht, PP. 407-432.
2. Tynybekov A.K. Environmental Issues and Safety of Kyrgyz Republic, Institute Biotechnology NAN KR, 2020. – P.247.
3. Тыныбеков А.К. Состояние фитопланктона озера Иссык-Куль, КРСУ, 2009. – 230с.
4. Тыныбеков А.К., Маторин Д.Н. Исследование природного фитопланктона на озере Иссык-Куль с использованием погружного флуориметра // Вестник Московского Государственного Университета, изд. №16, Биология, 2002. – №1. – С.22-23.
5. Тыныбеков А.К. Экспериментальное измерение фитопланктона оз. Иссык-Куль // Известия КГТУ, 2006, №9. – С. 89-93.
6. Тыныбеков А.К. Сезонная динамика численности и биомассы в пелагиали озера Иссык-Куль // Известия ВУЗов. 2007. – №3-4. – С. 72-79.
7. Тыныбеков А.К. Использование погружного зонда-флуориметра при определении фитопланктона озера Иссык-Куль // Вестник КРСУ, 2007, Т. 7, №6. С. 127-132.

## МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА И ЕГО ОПАСНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ЫССЫК –КЁЛЬ»

Т. Доолоткелдиева, С. Бобушева, М. Конурбаева

Кыргызско- Турецкий Университет Манас, кафедра Защиты растений, Бишкек, Кыргызстан

Пять изолятов *Erwinia amylovora* как возбудителя бактериального ожога были идентифицированы из сорта груш Талгарка (*Pyrus communis*), и 2 изолята из культурного сорта яблонь (*Malus domestica*), выращиваемых в селах Джети-Огузского и Тюпского районов. Дикие формы розоцветных кустарников, таких как шиповник, рябина, боярышник и смородина проявляли свою естественную сопротивляемость, так как среди них не были выявлены возбудители бактериального ожога. Был проведен *in vitro* и *in vivo* скрининг на относительную устойчивость сортов яблони к бактериальной ожогу. Повышенной устойчивостью к бактериальному возбудителю обладали сорта Вкусная, Дискавери, Каравелла и Останкино. Полученные результаты доказали угрозу возможной вспышки этого заболевания в диких лесах в ближайшее время, так как очаги были уже обнаружены в Тюпском районе, расположенном всего в нескольких километрах от естественных лесов с богатым биоразнообразием розоцветных кустарников и деревьев.

**Ключевые слова:** *E. amylovora*; молекулярная идентификация; дикие и культурные формы розоцветных; степень устойчивости сортов яблони.

Местные виды яблонь и груш являются важным генетическим ресурсом, их необходимо защищать от возможной гибридизации с культурными сортами яблони, а также от нашествия опасных вредителей и болезней [1,2].

Бактериальный ожог, вызываемый бактерией *Erwinia amylovora* (Enterobacterales; Erwiniaceae), является наиболее разрушительным заболеванием, влияющим на производство семечковых плодов во всем мире [3,4].

С тех пор как в 2009 году в Кыргызстане впервые было сообщено о бактериальном ожоге, он неуклонно распространялся из первоначального эпицентра в северной части, в южную и восточную части страны. В 2011-2015 годах бактериальный ожог нанес значительный ущерб садам в северных и восточных регионах страны [5].

Целью исследования являлся молекулярный мониторинг распространения бактериального ожога в садах и плодовых питомниках биосферной территории Иссык-Куля и фенотипическая характеристика устойчивости местных и коммерческих форм яблони к бактериальному ожогу, а также выявление бактериальных агентов для борьбы с этим заболеванием.

### Материал и методика

В 2018- 2021 гг экспедиции были организованы в районы Иссык-Кульской области с биоразнообразием фруктовых деревьев и диких розоцветных растений. Отбор образцов

(листья, плоды и ветки) проводился у шиповника (*Rosa canina*), дикой смородины (*Ribes nigrum*), рябины (*Sorbus sp.*) и боярышника (*Crataegus altaica*) в естественных лесах Ак-Суйского района, у разных сортов яблони (*Malus domestica*) и груши (*Pyrus communis*) в садах и питомниках города Кара-Куль, села Ананьево, Джети-Огузского и Тюпского районов.

Для генетической характеристики использовали специфическую диагностическую ПЦР с парами праймеров PEANT-1 / PEANT-2, G1-F / G2-R и FER1-F / rgER2R для *E. Amylovora*, разработанную ранее [6, 7]. Для различных спейсерных областей использовали специфические праймеры, нацеленные на ранее идентифицированные генотипы CRISPR [8].

Проводили оценку восприимчивости сортов яблонь *in vitro* путем искусственной инокуляции плодов [9]. 24-часовой культурой штамма *Erwinia amylovora* Zh-2. Инокулировали в стерильный буфер с раствором PBS и кожуру плода прокалывали с помощью одноразовых шприцев. Затем инъецированные плоды тестировали в трех экземплярах методом влажной камеры в стерильных чашках Петри при температуре 25–27 °С в течение пяти дней. Результаты оценивали визуально через 2-5 дней после заражения по времени появления некроза на тканях плодов, чтобы выразить степень восприимчивости сортов яблонь (рис.1).



Рис. 1. Возникновение бактериального экссудата на плодах сорта Юпитер

Скрининг на относительную устойчивость или чувствительность сортов яблони к бактериальному ожогу проводили и *in vivo* в условиях карантинного изолированного помещения. Семнадцать различных сортов яблони были посажены в горшки глубиной 35,5 см и диаметром 10,5 см и выращивали в течение нескольких недель перед инъекцией. Для каждого сорта за один повтор инокулировали пять деревьев. Искусственное заражение бактериальным ожогом осуществляли путем рассечения кончиков двух верхних листьев растущих побегов (минимальная длина побега 25 см) ножницами, пропитанными суспензией высоковирулентного штамма *E. amylovora* Zh-2 содержащей  $10^9$  КОЕ / мл.

### Результаты

Как показали результаты ПЦР и CRISPR анализов из 30 выделенных изолятов, 6 изолятов были идентифицированы как *E. amylovora*, остальные были идентифицированы как *Pantoea agglomerans* и *Pantoea vagans* (Enterobacterales; Erwiniaceae); *Pseudomonas orientalis* и *Pseudomonas marginalis* (Pseudomonadales; Pseudomonadaceae) и *Rahnella* (Enterobacterales; Yersiniaceae).

Пять изолятов бактериального ожога были выделены из сорта груш Талгарка (*P. communis*), и 2 изолята из культурного сорта яблонь (*M. domestica*), выращиваемых в селах Джети- Огузского и Тюпского районов.

Дикие формы розоцветных кустарников, как шиповник, рябина, боярышник и смородина проявляли свою естественную сопротивляемость, так как этот патоген – неместный, вторгающийся из дру-

гих континентов мира. Совместная эволюция этих местных диких сортов с возбудителем бактериального ожога была невозможна, поскольку возбудитель был интродуцирован только в последние десять лет.

С другой стороны, наши результаты доказали угрозу возможной вспышки этого заболевания в диких лесах в ближайшее время, так как очаги этого заболевания были уже обнаружены в Тюпском районе, расположенном всего в нескольких километрах от естественных лесов с богатым биоразнообразием розоцветных кустарников и деревьев.

Спейсерная организация последовательности массивов CRISPR-2 оказалась уникальной к кыргызским изолятам. Кроме того, организация массива CRISPR-1 и CRISPR-2 и их нуклеотидные последовательности были наиболее тесно связаны с повторяющимися регионами, о которых сообщалось из штаммов *E. amylovora*, выделенных со всей Европы (Великобритания, Франция, Испания, Германия, Сербия-Черногория, Беларусь), а также с Ближнего Востока (Ливан, Израиль) и Новой Зеландии, тогда как более отдаленные родственники, генотипы и паттерны CRISPR-2 были практически исключены, широко встречающиеся в североамериканской и восточноазиатской *E. amylovora* (рис.2). Среди плодов сортов яблони, по предварительным данным, повышенной устойчивостью к бактериальному возбудителю обладают сорта Вкусная, Дискавери, Каравелла и Останкино. Сорта Айнур, Старкримсон, Айчурек, Боровинка, а также дикий сорт *Malus niedzwetzkiiana* были среднеустойчивыми, остальные сорта были восприимчивы к бактериальному возбудителю (рис.3).

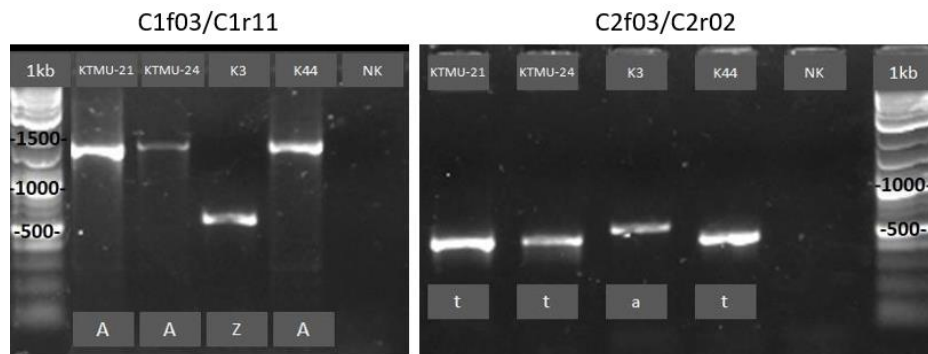


Рис.2. ПЦР-генотипирование CRR1 и CRR2 выбранных изолятов *E. amylovora* с использованием пар праймеров C1f03 / C1r11 и C2f03 / C2r02 соответственно. Предполагаемый размер ампликонов соответствовал ожидаемой длине фрагмента ПЦР между соответствующими праймерами, полученными с использованием секвенирования по Сэнгеру. Делеции спейсеров в соответствующих областях CRISPR приводят к соответственно более коротким ампликонам, которые можно легко отличить с помощью гель-электрофореза

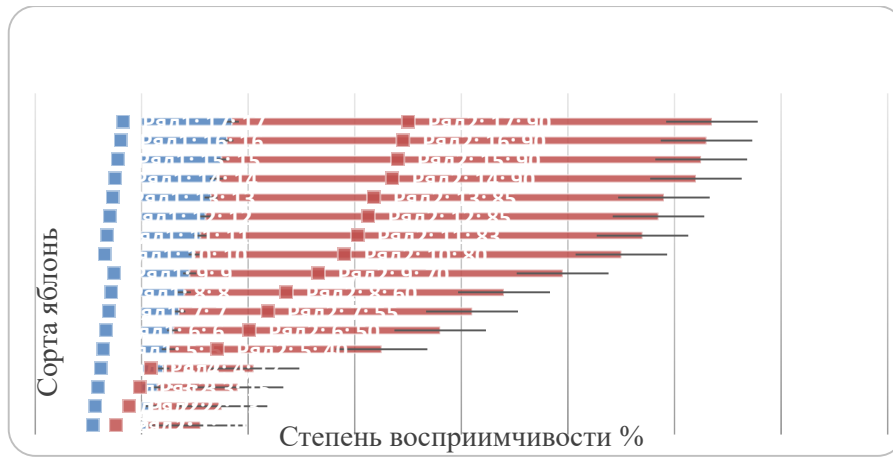


Рис. 3. Степень восприимчивости сортов яблони к бактериальному ожогу. 1- Вкусная; 2-Дискавери; 3- Каравелла; 4- Останкино и др.

**Выводы.** В целом, наши результаты говорят о том, что торговля посадочным растительным материалом с Европейского континента в Азиатские страны была основным путем прихода этой опасной болезни в Среднюю Азию. Наверное, не случайно, что первая волна болезни поразила как Казахстан, так и Кыргызстан сразу после реализации национальных планов по преобразованию больших площадей, предназначенных для выращивания семечковых фруктов от местных до международных сортов.

Текущая ситуация требует принятия решающих мер для защиты исчезающих видов от дальнейшего распространения инфекционных болезней. К ним относятся строгий мониторинг и ограничение потенциально опасной сельскохозяйственной деятельности в районе, прилегающем к участкам, где обитают эти виды.

#### Литература

1. First national forest inventory of the Kyrgyz Republic. Manual (2000).
2. Wilson, B., Mills, M., Kulikov, M., & Clubbe, C. The future of walnut–fruit forests in Kyrgyzstan and the status of the iconic Endangered apple *Malus niedzwetzkyana*. *Oryx*, - 2019. 53(3), 415-423. doi: 10.1017/S0030605318001230
3. Van der Zwet, T., Orolaza-Halbrendt, N., & Zeller, W. (2012). Fireblight: History, biology and management. St. Paul: APS Press.-2012.
4. Thompson S. Epidemiology of fire blight. In: Fire blight, the Disease and its Causative Agent, *Erwinia amylovora* (Ed. Vanneste, J). *CAB International, Wallingford (GB)*.- 2000.
5. Doolotkeldieva T., Bobushova S., Schuster C., Konurbayeva M., Leclercque A. Isolation and genetic characterization of *Erwinia amylovora* bacteria from Kyrgyzstan. *Eur J Plant Pathol*.-2019. 155: 677-686.
6. Llop, P., Bonaterra A., Peñalver J., López M. M. (2000). Development of a highly sensitive nested-PCR procedure using a single closed tube for detection of *Erwinia amylovora* in asymptomatic

plant material. *Applied and Environmental Microbiology*. 2000.66, 2071–2078.

7. Taylor, R. K., Guilford, P., Clark R. G., Hal C. N., Forster R. L. S. Detection of *Erwinia amylovora* in plant material using novel polymerase chain reaction (PCR) primers.
8. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. -2001. 29, 35–43.
9. Rezzonico F., Smits T. H., Duffy B. Diversity, evolution, and functionality of clustered regularly inter spaced short palindromic repeat (CRISPR) regions in the fire blight pathogen *Erwinia amylovora*. *Applied and Environmental Microbiology*. -2011. 77,3819–3829. <https://doi.org/10.1128/AEM.00177-11>.
10. Zhao, Y., Blumer, S.E., Sundin, G.W. Identification of *Erwinia amylovora* genes induced during infection of immature pear tissue. *J Bacteriol*.- 2005. 187: 8088-8103.

**ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ  
(ОСНОВНЫХ И С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА)  
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В КАЧЕСТВЕ БИОПЕСТИЦИДОВ**

*А.З. Джуманазарова, Н.В. Гуцалюк, Е.Л. Шпота, Дж. Джорупбекова,  
Т.К. Чунгулова, А. Ш. Калмурзаева, К.Т. Турдумамбетов, Р.А. Гончарова*  
Институт химии и фитотехнологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Проведены исследования бактериостатического действия экстрактов растений *Solanum tuberosum*, *Juniperus*, *Peganum harmala*, а также наночастиц серебра, полученных в экстрактах растений *Artemisia absinthium*, *Taraxacum officinale wig.* и *Arctium tomentosum* на различную микрофлору (в том числе на фитопатогенную и условно-патогенную). Определены перспективные виды растений для их возможного использования в качестве биопестицидов.

**Ключевые слова:** микрофлора; бактериостатическое действие; экстракты растений; наночастицы серебра; биопестициды.

В настоящее время одной из глобальных проблем является разработка экологически безопасных методов защиты растений от болезней и вредителей.

Альтернативой использования химических пестицидов является разработка биопрепаратов на основе природных компонентов растительного происхождения.

С этой целью нами проведены поисковые исследования экстрактов растений, в составе которых имеются активные вещества, которые, возможно, обладают бактериостатическими свойствами по отношению к различной микрофлоре (в том числе и к фитопатогенной).

**Материал и методика**

В работе использовали экстракты следующих частей растений:

*Solanum tuberosum* (кожура и листья)

*Juniperus* (хвоя)

*Peganum harmala* (листья и стебли)

*Artemisia absinthium* (листья и стебли)

*Taraxacum officinale wig.* (корни)

*Arctium tomentosum* (листья и корни)

Известно, что большинство алкалоидов, в том числе соланин, обладают высокой биологической активностью [1]. Этот алкалоид обладает противовоспалительным и ранозаживляющим действием, уничтожает вирусы и грибки, имеет фунгицидное и инсектицидное действие [2].

Из кожуры и листьев картофеля (*Solanum tuberosum*) нами были приготовлены содержащие соланин водные экстракты, полученные двумя способами.

В первом способе (1) экстракт, содержащий соланин, был получен с применением гексана для удаления липидов на первой стадии выделения соланина из растительного сырья.

Во втором способе (2) была использована 5%-ная уксусная кислота, и далее, в обоих случаях экстракция соланина проводилась водно-спиртовым раствором.

Качественная реакция на наличие соланина в полученных фракциях в первом и во втором случае показала положительный результат.

Известно, что эфирное масло можжевельника оказывает бактерицидное действие против грамположительных и грамотрицательных бактерий [3], обладает также противогрибковой активностью [4].

Нами изучены экстракты из растений *Juniperus* и *Peganum harmala*, которые известны богатым содержанием в них биологически активных соединений. Эти растения неприхотливы, могут расти в засушливых условиях, не требуют особого ухода, что является основанием использования их в качестве дешевого сырья для получения веществ с полезными свойствами.

Из растений *Solanum tuberosum*, *Juniperus* и *Peganum harmala* были получены и испытаны экстракты, содержащие соответствующие активные вещества.

В последнее время активно исследуется синтез наночастиц серебра (НЧС) с помощью растительных экстрактов. Известно, что включение НЧС в состав материала придает ему фунгицидные и антимикробные свойства [5].

Нами были приготовлены водные экстракты из полыни горькой *Artemisia absinthium* путем мацерации в течение 2 суток (ЭПМ), а также (ЭПК) с использованием воздействия колебаний ультразвукового (УЗ) диапазона с целью интенсификации технологических процессов [6]. При действии УЗ ускорение процессов экстракции возникает в результате специфического явления – УЗ кавитации. Воздействие УЗ колебаний позволяет на несколько порядков ускорить процессы извлечения веществ из растительного сырья по сравнению с мацерацией, а также придать экстрактам дополнительные свойства, в том числе и биологическую активность. В экстрактах полыни, полученных как мацерацией (ЭПМ), так и кавитацией (ЭПК), были синтезированы наночастицы серебра (НЧС).

Также НЧС были синтезированы в экстрактах *Taraxacum officinale wig* и *Arctium tomentosum*. Синтез НЧС в экстрактах растений подтверждено спектроскопическими методами [7].

Бактериостатическое действие экстрактов исследуемых растений (основных и с наночастицами серебра) на микрофлору определяли методом засева



сплошного газона тест-штаммов микрофлоры на РПА (рыбо-пептонный агар), с последующим размещением на нём дисков из фильтровальной бумаги D=5,0 мм, предварительно смоченных исследуемым экстрактом.

В качестве тест-культур микрофлоры использованы следующие рабочие штаммы (1-4), полученные из различных природных объектов, а также музейные (5-7) штаммы:

- Bacillus subtilis* (штамм М1),
- Pseudomonas* sp.,
- Fusarium* sp.,
- Alternaria* sp.
- Pseudomonas fluorescens* (штамм В4050)
- Bacillus subtilis* (штамм 26D)
- Bacillus subtilis* (штамм BR1256).

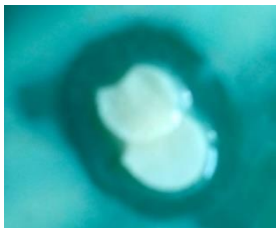


Рис.1. Выраженное бактериостатическое действие



Рис.2. Слабовыраженное бактериостатическое действие



Рис.3. Бактериостатическое действие не проявляется

## Результаты

### *Solanum tuberosum*

Экстракты соланина проявили бактериостатическое действие только по отношению к *Pseudomonas* sp. Причём, оба экстракта (1) и (2) соланина проявили бактериостатические свойства, но следует отметить, что они оказывают избирательное действие по отношению к различным штаммам *Pseudomonas*, даже в пределах одного рода.

### *Juniperus* и *Peganum harmala*

Экстракты *Juniperus* и *Peganum harmala* обладают бактериостатическим действием по отношению к *Bacillus subtilis* штамм 26D, *Bacillus subtilis* штамм BR1256

Интересно отметить избирательность бактериостатического действия экстрактов *Juniperus* и *Peganum harmala* даже для представителей одного рода и вида микрофлоры.

Также отмечено, что изменение концентрации растворов не оказывает заметного влияния на бактериостатические свойства *Juniperus* и *Peganum harmala*.

Экстракт *Peganum harmala* также проявил бактериостатичность и к *Pseudomonas* sp.

### *Artemisia absinthium*

Результаты изучения бактериостатических эффектов ЭПМ, ЭПК и экстрактов, содержащих НЧС показали, что экстракт *Artemisia absinthium* обладает довольно высокой способностью подавлять рост микрофлоры, причем, как экстракт, полученный кавитацией

О бактериостатическом эффекте исследуемых образцов судили по выраженной зоне подавления роста (Рис.1, 2) тест-культуры, либо по её отсутствию (Рис.3). Проявление бактериостатических свойств экстрактов растений

(ЭПК), так и ЭПК, содержащий НЧС, проявляют дополнительную активность против *Bacillus subtilis* штамм М1 и *Alternaria* sp. соответственно, по сравнению с экстрактами полыни, полученными мацерацией.

### *Taraxacum officinale* wig.

Экстракты *Taraxacum officinale* wigg., содержащие НЧС, обладают более высокой бактериостатической активностью, чем основные экстракты.

### *Arctium tomentosum*

Экстракты *Arctium tomentosum*, содержащие НЧС, также проявили более высокую бактериостатичность, чем основной экстракт.

## Заключение

Проведённые исследования показали, что бактериостатические свойства экстрактов изученных растений оказывают избирательное действие по отношению к различным штаммам микрофлоры, даже если эти штаммы принадлежат к одному роду и виду.

Экстракты растений, в которых были синтезированы наночастицы серебра, обладают более высокой бактериостатической активностью, чем основные.

Практически все исследуемые экстракты растений проявили бактериостатические

свойства в той или иной степени, что свидетельствует о необходимости дальнейших более тщательных работ в этом направлении.

*Литература*

1. Плотникова, О.М. Комплексное исследование биологической активности соланина / О.М. Плотникова, А.И. Рыкова // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». – 2019. – № 2(54). – С. 218-225.
2. Рылкова, А.С. Использование каллусной культуры *Solanum Tuberosum* в качестве объекта для получения препарата фунгицидного и инсектицидного действия на основе соланина / А.С. Рылкова // Интеграция мировых научных процессов как основа общественного прогресса. – 2016. – № 4. – С.267-270.
3. Pepeļņjak, S. Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae) / S. Pepeļņjak, I. Kosalec, Z. Kalodera, N. Blazevic // Acta Pharm. - 2005, Dec., - 55(4). – P. 417-422.
4. Мотеюнайге, О. Фунгицидные свойства можжевельников (*Juniperus* L.) / О.Мотеюнайге, Д. Пячюлите // Успехи медицинской микологии. – 2004. – 3,3.– С.65-66.
5. Макаров, В.А. «Зеленые» нанотехнологии: синтез металлических наночастиц с использованием растений / В.А Макаров, А Лав, О.В Синицына, С.С Макарова, И.В Яминский, М.Э Тальянский, Н.О Калинина. // Acta naturae. 2014.Т. 6 №(20). – P37-47.
6. Милевская, В.В. Кинетика извлечения биологически активных веществ из лекарственного растительного сырья разными способами экстракции / В.В. Милевская, Т.С. Бутыльская, З.А. Темердашев, М.А. Статкус, Н.В. Киселева // Вестн. Моск. Ун-та? 2017. Сер.2. Химия. – Т. 58. – № 6. – С.281-289.
7. Maroof A. Hegazy. Preparation and characterization of silver nanoparticles homogenous thin films / Maroof A. Hegazy, E. Borham // NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics. 2018. 7. – P.27-30

## ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА МИКРОБНОЕ СООБЩЕСТВО ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕБАЗЫ Г. БАЛЫКЧЫ

*Ч. М. Омургазиева, А. А. Каулбекова, С. Ж. Ибраева*

*Институт биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан*

В результате проведенных микробиологических и химических исследований было выявлено, что исследованные пробы почв, отобранных с участка, где накопилось огромное количество керосина, обладают высокой токсичностью. Сильное загрязнение почвенных экосистем в зоне нефтяного загрязнения на территории нефтебазы г. Балыкчы привело к катастрофическому сокращению функционально важных групп почвенных микроорганизмов.

**Ключевые слова:** загрязнение почвы, тяжелые металлы, нефтепродукты, почвенные микроорганизмы

В 1998 году по решению Правительства Кыргызской Республики с целью сохранения богатого природного и культурного наследия, уникальной экологической системы озера Иссык-Куль принято Постановление о создании в пределах административных границ Иссык-Кульской области Кыргызстана биосферной зоны «Иссык-Куль». С тех пор биосферная зона «Иссык-Куль» является особо охраняемой природной территорией республики национального значения и занесена во всемирную сеть биосферных резерватов в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера».

Озеро Иссык-Куль с давних пор играет особую роль в Центральной Азии, оно является святыней кыргызов и жемчужиной страны. Озеро бессточное, его длина 160 км, а ширина местами доходит до 60 км, расположено на высоте 1600 м.над.ур.м. и является одним из крупнейших высокогорных озер мира.

К сожалению, при такой высокой значимости территории существует такая экологическая проблема, как нефтяное загрязнение почв и реальная опасность поступлений этих загрязнений через грунтовые воды непосредственно в озеро Иссык-Куль.

Как известно, загрязнение нефтепродуктами неизбежно приводит к техногенному воздействию, они обладают высокой степенью токсичности и представляют большую опасность как для человека, так и для биосферы в целом. Длительный период воздействия на природные комплексы ведет к масштабным экологическим катаклизмам: изменению сейсмоструктурных условий геологической среды, водного режима, деградации биологических ресурсов, созданию парникового эффекта [2-4].

Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами нарушает и угнетает все жизненные процессы: подавляется дыхательная активность и микробное самоочищение [1], изменяется естественное соотношение численности микроорганизмов и направление обмена веществ, происходит накопление загрязняющих веществ в виде трудноокисляемых продуктов. В зонах техногенного воздействия основная масса поступающего загрязнения нефтью и нефтепродуктами, как правило, находится в системе «атмосфера-гидросфера-педосфера», а именно, в трех компонентах экосистем: приземный слой атмосферы, поверхностные воды и почвенный покров. В результате загрязнения нефтью и нефтепродуктами компонентов экосистем через воздушную, водную и почвенную среды происходит поступление загрязнителей в биологические циклы и в отдельные живые орга-

низмы, их дальнейшая трансформация, аккумуляция, перераспределение и перемещение.

Многие исследователи [16; 12; 13] отмечают, что легкая фракция нефти оказывает сильное токсическое действие на микробные сообщества и почвенных животных.

Известно, что бактерии играют решающую роль в самоочищении почвы от загрязнения углеводородами нефти, однако высокие концентрации нефтепродуктов могут ингибировать рост микрофлоры и подавлять процессы самоочищения [1]. Поэтому актуальностью данной работы является микробиологический контроль почв на территориях, загрязненных нефтепродуктами, чтобы при необходимости проводить биоремедиационную процедуру, в том числе обработку почвы штаммами углеводородокисляющих бактерий.

Целью данной работы являлось изучение микрофлоры образцов почв и водной среды территории нефтебазы г.Балыкчи, загрязненных нефтепродуктами, и выделение штаммов бактерий, активных деструкторов углеводородов для использования в микробной ремедиации.

### **Объекты и методы исследования**

Отбор почвенных и водных образцов для микробиологических исследований и химических анализов произведен на территории нефтебазы г.Балыкчи (координаты: 42°27'13,44" N; 76°12'12,91"E; Height (m): 1630) Иссык-Кульской области (Кыргызская Республика), где произошла авария в 1990-е годы.

Город Балыкчи является воротами к жемчужине Кыргызстана – озеру Иссык-Куль. Расположен на северном берегу западной оконечности озера, в 175 км юго-восточнее Бишкека.

В районе города Балыкчы климат умеренно континентальный. Почвенный покров Прииссыккулья в основном представлен следующими типами почв: серо-бурые, светло-бурые, светло-каштановые, каштановые, темно-каштановые и черноземы. Согласно почвенному районированию Иссык-Кульской области [8], на территории нефтебазы «Балыкчы» наибольшее распространение получили светло-бурые, светло-каштановые, имеющие характер пустынного ландшафта в виде щелбнистых и каменисто-галечниковых отложений.

Отбор почвенных проб произведен точечным методом в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.01-2017 и ГОСТ 17.4.4.02-2017.

Всего было исследовано 35 почвенных и 20 водных образцов.

Эколого-микробиологические исследования водных и почвенных образцов подверженных нефтяному загрязнению были проведены в лаборатории Экологической микробиологии Института биологии НАН КР.

**Методы микробиологических исследований.** В загрязненных и контрольных почвах численность микроорганизмов, представителей различных эколого-трофических и таксономических групп определяли методом посева на питательные среды. Общую численность колониеобразующих единиц (КОЕ) бактерий определяли на мясопептонном агаре (МПА), актиномицетов – на крахмало-аммиачном агаре (КАА), свободноживущие азотфиксирующие бактерии – на среде Эшби. Микромицеты определяли на среде Чапека, подкисленной молочной кислотой [9; 7].

Перед посевом для десорбции микроорганизмов с почвенных частиц водно-почвенные суспензии обрабатывали на качалке в течение 10 мин. и затем готовили серию последовательных разведений. Посевы инкубировали при 24<sup>0</sup>С в термостате 3-7 суток, затем проводили подсчет и микроскопирование выросших колоний.

Идентификацию бактерий и грибов до рода проводили на основании изучения культуральных и микроморфологических признаков [5; 7].

**Количественные химические анализы (КХА)** водных и почвенных образцов на токсикологические характеристики проведены в аттестованной по международным стандартом химико-аналитической лаборатории «Invitro» (г. Москва), методом атомно-адсорбционным, инверсионной вольтамперометрии, атомно-эмиссионным, ИК-спектрометрии, а также высокоэффективных жидкостных хроматографий (ВЭЖХ). Все аналитические и опытные работы выполнялись согласно ГОСТам и по специальным методикам (табл.1.).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием современных программ Microsoft Excel.

#### Результаты исследований и их обсуждение

В середине 1990 годов в городе Балыкчы на нефтебазе, в результате разрушения изношенных труб, нефтепродукты начали вытекать в грунт. Тогда утечка около 600 тонн (примерно 4,4 тыс. баррелей) нефтепродуктов, в основном дизельного топлива или керосина привела к загрязнению территории примерно в один гектар неподалеку от берега оз. Иссык-Куль. В 2009-2010 годах разлив повторился в данном районе, хотя тогда база уже находилась в ведении компании «Газпром нефть Азия». Уклон по направлению к озеру и близость грунтовых вод способствовали продвижению нефтяного пятна из года в год к линии прибоя и оно достигло опасной близости. Загрязненный участок лишен растительности, отдельные деревья уже засохли и безжизненны, на местах видны маленькие и большие маслянистые пятна, ощущается характерный запах (рис.1).

. Катастрофической ситуацией в этой проблеме является то, что утечка произошла вблизи озера Иссык-Куль, всего в 20 метрах от побережья.



Рис.1. Загрязненная нефтепродуктами территория в городе Балыкчы (фото Ч.Омургазиевой, 2019)

Особая озабоченность выражается тем, что при поступлении загрязнителей в почвы песчаного гранулометрического состава наблюдается их активная миграция с последующим накоплением в нижних горизонтах, а также выход в грунтовые воды [3].

Таким образом, в результате проведенных микробиологических и химических исследований было выявлено, что исследованные пробы почв, отобранные с участка, где накопилось огромное количество керосина, обладают высокой токсичностью, что согласно рассмотренным грациям [4], соответствует сильному, умеренно опасному, высокому загрязнению. Глубина проникновения в отдельных местах достигает до 3,6 метра. Способность к самоочистке исследуемых загрязненных почв не высокая, но в исследованных почвенных пробах были выявлены ослабленные и «истощенные» колонии азотобактеров, «предвестники» и чувствительные индикаторы загрязнения почв тяжелыми металлами [14; 10], нефтепродуктов и других токсических веществ.

Содержание нефтепродуктов и тяжелых металлов в почвах исследуемых участков представлено в таблице. Как показывают результаты химических исследований, содержание нефтепродуктов в отобранных почвенных пробах, где накопилось огромное количество нефтепродукта – более чем в 10 раз (3100мг/кг почвы) выше нормы, подвижная форма свинца превышает ПДК в 1-2 раза, а также обнаружено повышенное содержание подвижной формы марганца в 2 раза (150 мг/кг). Тогда как содержание других особо опасных токсических элементов: кадмий, ртуть, хром, никель и медь в пределах нормы (таблица).

Таблица Содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов (мг/кг почвы) в загрязнённых почвах территории нефтебазы г.Балыкчы

№	Показатели и единицы измерения	Результаты анализа	ПДК, (ГН 2.1.7.2041-06)	ОДК, (валовое содержание) ГН 2.1.7.2511-09	Нормативный документ на методику измерений
1	pH солевой выт, ед. pH	7,3	-	-	ГОСТ 26483-85
2	Медь	22*	-	33 (песок) 66 (pH<5,5) 132 (pH>5,5)**	ФР.1.31.2013.14150
		<0,9**	3,0	-	
3	Цинк	50*	-	55 (песок) 110 (pH<5,5) 220 (pH>5,5)**	ФР.1.31.2013.14150
		4,9**	23	-	
4	Марганец	330*	1500	-	ФР.1.31.2013.14150
		150**	60 (pH 4,0) 80 (pH 5,1-6,0) 100 (pH>6,0)	-	
5	Свинец	20*	32	32 (песок) 65 (pH<5,5) 130 (pH>5,5)**	ФР.1.31.2013.14150
		8,3**	6,0	-	
6	Ртуть	0,005*	2,1	-	ПНД Ф 16.1: 2.23-2000
7	Мышьяк	8,0	2,0	2 (песок) 5 (pH<5,5) 10 (pH>5,5)	ФР.1.31.2013.14150
8	Кадмий	<0,05*	-	0,5 (песок) 1,0 (pH<5,5) 2,0 (pH>5,5)	ФР.1.31.2013.14150
9	Никель	15*	20	20 (песок) 40 (pH<5,5) 80 (pH>5,5)	ФР.1.31.2013.14150
		0,8**	4,0	-	
10	Хром	0,5**	6,0	-	ФР.1.31.2013.14150
16	Нефтепрод.	3100	300**	-	ПНД Ф 16.1: 2.2.22-98
17	Бенз(а)пирен	0,038	0,02	-	ПНД Ф 16.1: 2.2: 2.3: 3.62-09
18	Нитраты ***	11	130	-	ПНД Ф 16.1.8-98
19	Фториды ***	2,1	10,0	-	ПНД Ф 16.1.8-98

Примечание: \*- валовая форма; \*\* - подвижная форма; \*\*\* - водорастворимая форма.

С загрязненных нефтепродуктами почв нами была исследована аборигенная местная микрофлора. Здесь почвенная микрофлора подверглась существенному изменению, количество микроорганизмов по сравнению с контролем сильно или катастрофически сократилось. Результаты также показывают, что в почвах данной территории (нефтебазы) рост и развитие многих агрономически важных, а также и других хемоорганотрофных микроорганизмов сильно подавлен, встречались только один или два вида углеводородокисляющих бактерий рода *Pseudomonas*, наблюдались единичные колонии слаборазвитых микрококков, а рост микроскопических грибов и актиномицетов не обнаружен.

Увеличение количества определенных видов углеводородокисляющих бактерий в загрязненной нефтепродуктами почве связано с гибелью чувствительных к данному загрязнению видов или большинства групп микроорганизмов. В целом, при небольших дозах уменьшается численность целлюлозолитических мик

роорганизмов и бактерий, использующих минеральные формы азота, и возрастает количество углеводородокисляющих микроорганизмов (УОМ), но также возможна стимуляция развития каждой составляющей микробного ценоза [11]. Таким образом, нами были выявлены углеводородокисляющие бактерии рода *Pseudomonas*, проявляющее доминирующее положение в данной загрязненной почвенной среде (рис.2.В), где концентрация подвижной формы свинца, марганца превышают в несколько раз ПДК, а также значительное превышение нефтепродуктов от нормы более чем 10 раз (3100мг/кг почвы).

Многочисленными исследованиями [2; 15] также было показано, что почвенная микрофлора может служить критерием степени загрязнения почв тяжелыми металлами, в том числе и нефтепродуктами. Почвенные бактерии изменяют количественный и видовой состав в зависимости от степени загрязнения их мест обитания. Однако, это не единственные представители микрофлоры почв, активно реагирующие на загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами. Так, в этом отношении стоит упомянуть о таких почвенных



представителях, как грибы: их численность является надежным показателем степени угнетения почвенной экосистемы [17; 18].



А



Б



В

Рис.2. Отбор образцов (А) загрязненных почв с территории, где произошло авария (Б); обильный рост колоний углеводородокисляющих бактерий (В)

Для установления ингибирующего действия нефти на микробные сообщества можно использовать такие показатели, как длина грибного мицелия, численность грибных спор, профилное распределение микромицетов, жизнеспособность грибных пропагул, соотношение спор грибов и дрожжеподобных клеток.

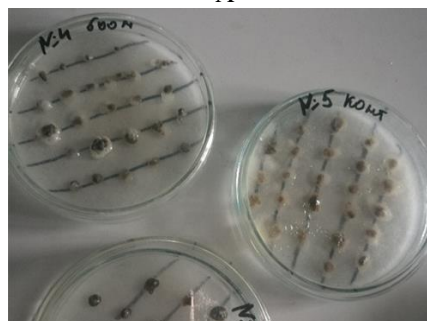
С удалением от источника загрязнения (1-5 км) уже наблюдается активная жизнедеятельность видов родов почвенных бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов, таких как *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Mycobacterium*, *Streptomyces*, *Nocardia*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Mycobacterium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Acremonium*. Исследуемые почвы относятся к светло-бурым, светло-каштановым полупустынного типа растительности, более засушливого климата, из-за постоянного умеренного и сильного ветра. Климат исследуемого района в предгорных поясах колеблется от континентального, умеренно континентального до почти морского, благодаря значительной неровности рельефа и наличию озера Иссык-Куль.

В качестве индикаторного микроорганизма, чувствительного к различным токсикантам, включая

нефтепродукты и тяжелые металлы [14] исследовали наличие бактерий рода *Azotobacter* в загрязненных образцах почвы. Исследования показали, что рост азотобактера сильно сократился под воздействием токсического действия нефти (рис.3.А), тогда как в контрольном образце количество их составляет 95-100% рост (рис.3.Б).



А



Б

Рис.3. Азотобактеры в загрязненных нефтепродуктами (А) и контрольных (Б) образцах почв, отобранных на территории нефтебазы г. Балыкчы

По результатам химических анализов, в водных образцах содержание особо опасных токсических элементов, таких как свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, а также бенз(а)пирен и нефтепродуктов не выявлено, но стоит беспокоиться о приближении вышеупомянутых больших маслянистых пятен нефтепродукта к побережью озера Иссык-Куль.

В озере Иссык-Куль при исследовании поверхностных вод в районе нефтезагрязненной территории нефтебазы культивированием было выявлено микробное сообщество с доминированием бактерий-деструкторов нефти из родов *Pseudomonas*, *Micrococcus* и *Rhodococcus* (рис.4.). В отличие от других бактерий, родококки были найдены не только в водной поверхности, но и в почвенных образцах того же района. Так, микробиологические исследования водных образцов побережья озера Иссык-Куль в г. Балыкчи выявили активный рост углеводородокисляющих бактерий рода *Rhodococcus*, которые обычно присутствуют в загрязненных водах органическими отходами.

Отдельные представители данного рода способны использовать в качестве единственного источника углерода широкий спектр органических веществ, в том числе углеводороды, опасные с точки зрения экологии, в связи с этим, их изучение имеет не только научное, но и прикладное значение [6]. Родококки способны окислять высокомолекулярные n-алканы и

сложные хлорорганические соединения, которые трудно поддаются биодеградации.

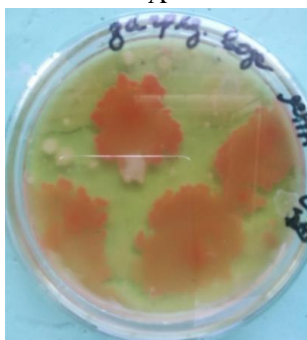
Следует отметить, что усиление антропогенной нагрузки на почвы территории нефтебазы приводит к уменьшению питательных элементов (органических и минеральных), нарастанию олиготрофности, что выражается в резком снижении микробной биомассы и увеличении удельной дыхательной активности микробных сообществ

способствовать накоплению в почве микроскопических грибов, вызывающих заболевания растений и выделяющих фитотоксины.

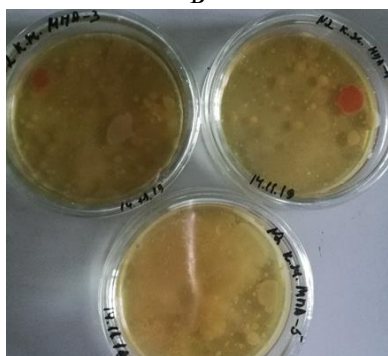
Это говорит о том, что такое положение может привести к снижению интенсивности микробной трансформации органических веществ, что может иметь негативные последствия для различных представителей флоры и фауны, а также для здоровья населения, проживающего в этом районе.



А



Б



В

Рис.4. Отбор образцов для микробиологических исследований из поверхностных вод (А) прибрежной зоны оз. Иссык-Куль; Б, В – колонии на чашках Петри, высеванные из водных образцов этой зоны.

Сапротрофные популяции бактерий, обладающие высокой плотностью и агрессивностью, могут переходить к вынужденному паразитизму и вызывать инфекционные заболевания растений.

Под воздействием нефтепродуктов в комплексе почвенных микроскопических грибов может увеличиваться доля условно-патогенных и аллергенных для человека видов, таких, как *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium solani*, *Paecilomyces variotii* и др. Нефтяное загрязнение может также спо-

#### Литература

1. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. М.: Наука, 2003. – 233 с.
2. Баландина А. В., Еремченко О.З. Микробная ремедиация нефтезагрязненных агродерново-карбонатных почв и техногенных поверхностных образований в подзоне южной тайги: монография. Пермь, 2016. – 100 с.
3. Безносиков В.А. Лодыгин Е.Д., Кондратенко Б.М. Экологическая оценка почв в районе эксплуатации нефтяных месторождений в условиях севера //Международный экологический форум «Сохраним планету Земля»: сборник докладов. СПб. Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева, 2004. – С. 144-148.
4. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель /А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. М.: Колос, 2009. – С. 325.
5. Краткий определитель бактерий Берги (под ред. Хоулт Дж.). М.: Мир, 1980. – 495с.
6. Лихошвай А.В. Микробные сообщества, участвующие в деградации углеродов в озере Байкал /Т.И. Земская, О.В. Шубенкова, С.М. Черницына, А.В. Ломакина, А.В. Лихошвай, О.Н. Павлова //Материалы «IV съезда Российского общества биохимиков и молекулярных биологов». Новосибирск, 2008. – С.136.
7. Лысак Л.В., Добровольская Т.Г., Скворцова И.Н. Методы оценки бактериального разнообразия почв и идентификации почвенных бактерий. М.: МАКС пресс, 2003. – С. 120.
8. Мамытов А.М., Ройченко Г.И. Почвенное районирование Киргизии. Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1961. – 154с
9. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учебное пособие / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304с.
10. Мынбаева Б.Н. Биологический мониторинг загрязнения урбаноземов тяжелыми металлами (на примере г.Алматы): Автореф. дисс. докт. биол. наук. Бишкек, 2015. – С. 45.
11. Мязин В.А. Разработка способов повышения эффективности биоремедиации почв Кольского Севера при загрязнении нефтепродуктами (в условиях модельного эксперимента): дисс... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2014. – 159с.
12. Оборин А.А. Трансформация нефтяных углеводородов почв, загрязненных нефтью // Влияние промышленных предприятий на окружающую среду. Пушино, 1984. – С. 121–123.

13. Оборин А.А., Хмурчик В.Т., Илларионов С.А. Нефтезагрязненные биогеоценозы. Пермь, 2008. – 511 с.
14. Омургазиева Ч.М. Влияние тяжелых металлов на почвенные микробоценозы и их функционирование: дис.канд.биол.наук. Бишкек, 2007. –161с.
15. Омургазиева Ч.М., Урпоева Р.Д. Скрининг и исследование почвенных микромицетов, устойчивых к свинцу //Вестник КНУ им.Ж. Баласагына: Серия /Естественные науки, Бишкек, 2020. – 4(92). – С.156-163.
16. Пиковский Ю.И. Геохимические особенности техногенных потоков в районах добычи нефти // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состоянии природных экосистем. М., 1981. – С. 134–148.
17. Полянский А.М., Головченко А.В., Полянская Л.М. Новые критерии для микробиологического мониторинга загрязненных нефтью почв // Новые технологии для очистки нефтезагряз. вод, почв, переработки и утилизации нефтешламов: тезисы. докл. М., 2001. – С. 81–83.
18. Хабибуллина Ф.М. Почвенная микобиота естественных и антропогенно нарушенных экосистем северо-востока европейской части России: Автореф. дис. докт. биол. наук. Сыктывкар. – 2009. – 40 с.

## МЕТОД РАСЧЕТА ОБЪЕМА КЛЕТОК ФИТОПЛАНКТОНА

**А.К. Тыныбеков**

Институт биотехнологии НАН КР, г. Бишкек

Предлагается унифицированный список видов водорослей фитопланктона озера Иссык-Куль с указанием соответствующих им геометрических фигур и формулы расчета объема клеток. Объем клеток вычисляли по формулам, учитывающим как простые, так и сложные формы. Методика разработана для использования банка данных по видам фитопланктона озера Иссык-Куль по аналогичной методике для банка данных по черноморскому фитопланктону.

**Ключевые слова:** озеро Иссык-Куль, фитопланктон, биогенные вещества.

Для вычисления объема одноклеточных водорослей используют общепринятый метод «истинного объема», предложенный И.А. Киселевым [1956]. Суть метода заключается в том, что клетку приравнивают к близкой ей по форме геометрической фигуре или к комбинации фигур, а затем рассчитывают ее объем по известным формулам.

Работ, в которых приводятся списки видов и соответствующие им геометрические фигуры, немного, а по иссык-кульским видам вообще нет.

При составлении алгоритма программы для расчетов различных параметров фитопланктона банка данных по иссык-кульским видам возникла необходимость систематизировать имеющиеся литературные данные, а также собственные исследования для создания унифицированного списка.

В результате был создан список, включающий 10 наименований водорослей (диатомовых – 72, перидиниевых – 8).

Для расчетов истинного объема клетки используются 12 формул, учитывающих все встретившиеся нам формы (таблица). Математические формулы объемных фигур были преобразованы путем подстановки:

$$R = 1/2 D; r = 1/2 d; r' = 1/2 L \text{ и } n = 3,136.$$

Коэффициент уплощения в формулах 1-9 ( $k$ ) введен для тех случаев, когда клетка имеет уплощенную форму, например, полушаровидная, тогда коэффициент равен 0,5. У вида *Ceratium furca* этот коэффициент равен 0,667, т.к. клетка уплощена и составляет 2/3 от объема конуса.

У клеток эллиптической формы и цилиндрической с эллиптическим основанием  $D$  и  $H$  будут соответствовать  $I$  и  $II$  осям, а  $L$  – максимальному размеру клетки.

В случае, когда клетки имеют сложную форму, приходится прибегать к приближенному представлению их объема в виде суммы объемов нескольких относительно простых фигур: половина шара и конус с общим основанием (7) (например, представители рода *Rhomonas*), половина шара и усеченный конус с общим основанием (8) (*Peridinium trochoideum*) (рисунок). Усеченный конус и два равных или неравных конуса с общим основанием, например *Ceratium furca* (9). Мы допускаем, что диаметры оснований малых конусов равны между собой и составляют половину от общей ширины клетки, т.е.  $d_1=d_2=1/2 D$ . Если же основания рогов значительно различаются, тогда необходимо найти

среднюю арифметическую величину диаметров их оснований. Это допущение принято нами с целью упрощения формулы и сокращения числа необходимых измерений линейных размеров клетки. Для вычисления объема клеток вида *Ceratium tripos* (а также подобных им) рассчитываются по формуле, принятой в работе [5]: клетку приравнивают к двум усеченным конусам, у которых нижнее основание  $I$  конуса является верхним основанием  $II$ , а два боковых рога считают как двойной конус с общим основанием [1].

Программа, созданная совместно с В.А. Никольским, позволяет учитывать отличные от указанных в списке значения в случае варибельности формы клеток одного и того же вида.

Известно, что фитопланктон представляет собой одно из первичных звеньев в трофической цепи, является первопродуцентом вещества, определяя в конечном итоге биологическую продуктивность водоема.

Вода озера Иссык-Куль солоноватая и относится к хлоридно-сульфатно-натриево-магниевого типу. Характерно повышенное содержание кислорода, что имеет большое значение для жизнедеятельности водных организмов.

Важная роль в развитии планктона принадлежит биогенным элементам, недостаточное содержание которых ограничивает величину первичной продукции. Биогенных элементов в некоторых затонах Тюпского залива содержится очень мало: фосфатов 2-5 мг/м<sup>3</sup>, нитратов 0,5-1,6, аммонийного азота 4,8-7,8 мг/м<sup>3</sup>.

Всего в составе фитопланктона озера Иссык-Куль обнаружено 82 формы водорослей, распределяющиеся по систематическим группам следующим образом [5]:

- Сyanophyta-32 – сине-зеленые водоросли
- Chryzophyta-1 – золотистые водоросли
- Bacillariophyta-16 – диатомовые водоросли
- Ryngrophyta- 2 – пиропитовые водоросли
- Protococcales-31 – протококковые водоросли.

Наибольшее видовое разнообразие приходится на группу сине-зеленых водорослей, занимающих 39% от общего числа обнаруженных видов. Массовыми видами из этой группы являются: *Gloeocapsa minor* (Kutz.) Hollerb. ampl., *G.minima* (Keissl.) Hollerb. ampl., *Lyngbia contorta* Lemm. и виды родов *Mikrocystis* и *Coelosphaeria*. Чаще других регистрируются представители родов *Gloeocapsa*, *Mikrocystis* и *Merismopedia*.

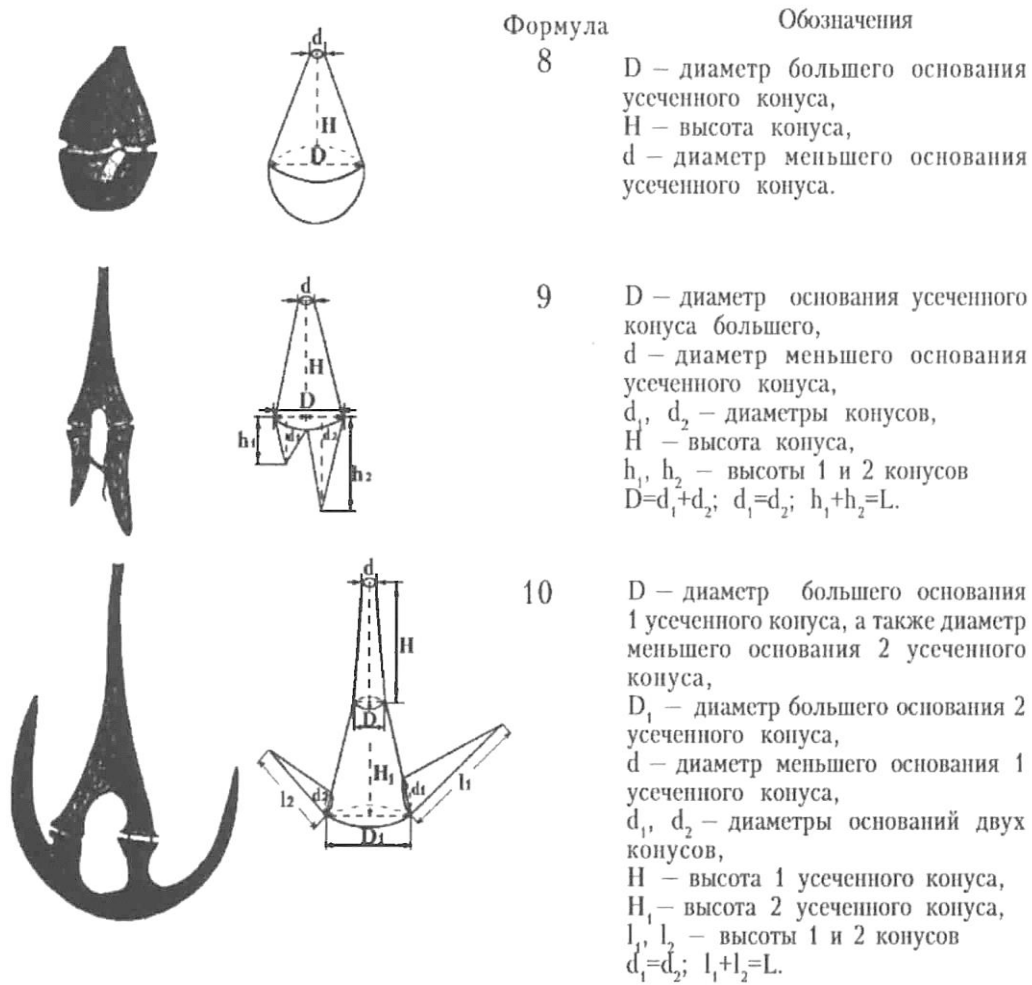


Рис.1.Примеры сложных форм клеток фитопланктона видов а) *Peridinium trochoideum*; б) *Ceratum furca*; в) *Ceratum tripos* и соответствующие им фигуры

Расчет объема водорослей			
М	Название фигур	Формулы объема: 1 – справочная, 2 – преобразованная	Обозначения данных
1	Шар	$V=4/3 \cdot \pi R^3$ $V=0,5236 \cdot D^3 \cdot k$	<b><math>R=1/2D</math></b> D – диаметр k – коэфф. уплощения
2	Конус	$V=1/3 \cdot \pi R^2 \cdot H$ $V=0,2618 \cdot D^2 \cdot H \cdot k$	То же, что и в 1 H – высота
3	Цилиндр	$V=xRMl$ $V=0,7854 \cdot D^2 \cdot H \cdot k$	То же, что и в 2
4	Цилиндр с $V=0,7854 \cdot D \cdot H \cdot L \cdot k$	$V=lR \cdot Hl$	$R=1/2 D$ ; $r=1/2 L$ эллип. основанием D, L - оси эллипса
5	Эллипсоид	$V=0,5236 \cdot D \cdot H \cdot L \cdot k$	$V=3/4 \cdot x \cdot H \cdot T$ То же, что и в 4 $r=1/2 H$ H - третья ось эллипсоида
6	Усеченный конус	$V=1/3 \cdot \pi H \cdot (R^2 + Rr + r^2)$ $V=0,2618 \cdot H \cdot (D^2 + Dd + d^2)$	$R=1/2 D$ ; $r=1/2 L$ H - высота ус. Конуса D - диаметр I основания d – диаметр II основания
7	1/2 шара +	$V=1/2 \cdot (4/3 \cdot \pi R^3) + 1/3 \cdot \pi R^2 \cdot H$	То же, что и в 1 и 2



Таблица 1. Динамика численности и биомассы фитопланктона озера Иссык-Куль /4/

Месяц	Глубина, м	Численность фитопланктона, кл/л, 1972-1975	Биомасса фитопланктона, Мг/м <sup>3</sup> , 1972-1975*)	Среднегодовые величины численности фитопланктона, Кл/л***)
Январь	0-25	-	-	26-20
	0-50	136	33	-
Февраль	0-25	30	-	18-115
	0-50	88	16	-
Март	0-25	-	-	125-200
	0-50	463	95,1	-
Апрель	0-25	-	-	250-370
	0-50	656	86	-
Май	0-25	-	-	320-455
	0-50	2976	237	-
Июнь	0-25	127-209	23-67	325-270
	25-50	2797-3151	235-284	-
Июль	0-25	166-968	47-165	325-250
	15-50			-
Август	0-25	1313-2553	91-172	250-125
	15-50			-
Сентябрь	0-50	800-1000	-	125-118
	100	96	-	-
	>100	15-16	9-12	-
Октябрь	0-25	947-1736	151-219	117-120
	50			-
Ноябрь	0-25	505-696	76-86	120-130
	50			-
Декабрь	0-25	-	-	128-133
	50			-
Средняя за год	0-50	-	111-114	-

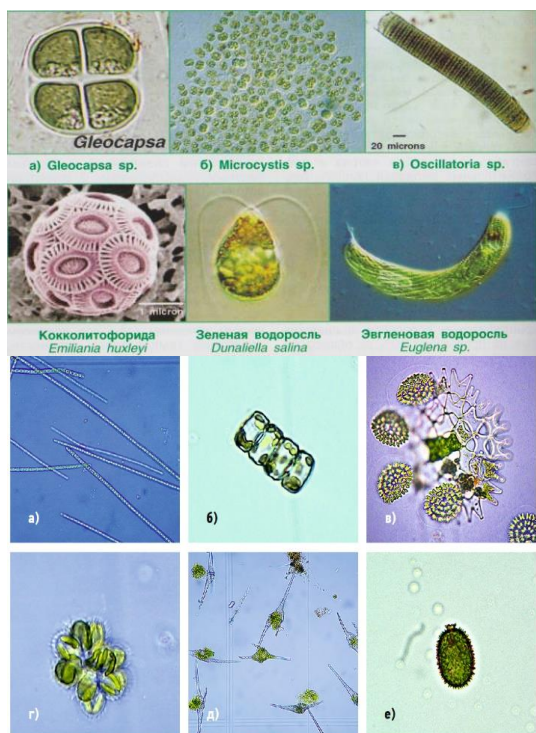


Fig. 2. Various types of phytoplankton [5]

На долю зеленых, преимущественно протококковых, водорослей приходится тоже 39% всех обнаруженных форм, но в количественном развитии они уступают сине-зеленым. Чаще всего из этой группы встречаются виды рода *Oocystis*: *O. borgei* Snow, *O. psejdocoronata* Korschik, *O. submarina* Lagern., *O. pelagika* Lemm., *O. solitaria* Wittrok., *O. crassa* var. *marssonii* (Lemm.) Printz., *O. lacustris* Chod., *O. parva* W. et W., *O. pusilla* Hansg., *O. sp.*, а также *Sphaerocystis schroeteri* Chod., *Dictyocophphaerium pulchellum* var. *ovatum* Korschik., *Elacototrix lacustris* Korschik. Такие виды, как *Kirchneriella obesa* var. *aperta* (Triling.) Brunth, *Tetradron minutissimum* Korschik., отмечаются в планктоне постоянно, но численность их невелика.

Планктонные диатомовые водоросли в пелагиали озера Иссык-Куль по сравнению с указанными группами имеют подчиненное значение. Наиболее массовым видом является *Cyclotella caspia* Grun. В небольшом количестве встречаются *Cyclotella meneghiniana* Kutz., *C. stelligera* Cl. et. Grun., *Synedra pulchella* (Ralfs.) Kutz., *S. ulna* (Ninzhch.). Следует, однако, отметить, что наряду с типично планктонными видами часто в пелагиали озера встречаются бентосные представители флоры: *Cocconeis*, *Achnantes*, *Navikula* и *Rhoicosphaenia cur-*

*vata* ( Kutz.) Grun. *Amphiprora palidosa* var. *issykku-lensis* .

Роль других групп планктона незначительна. Из золотистых в небольшом количестве присутствуют *Kephirion spirale* (Lack.) Conr. Перидиниевые водоросли представлены видами родов *Peridinium* и *Glenodinium*. Очень редко встречается *Peridinium borgei* в открытой части озера.

**Литература**

1. Тыныбеков А.К., Маторин Д.Н. Исследование природного фитопланктона на озере Иссык-Куль с использованием погружного флуориметра // Вестник Московского Государственного Университета, изд.№16, биология, 2002, №1. – С.22-23.
2. Тыныбеков А.К. Сезонная динамика численности и биомассы в пелагиали озера Иссык-Куль // Известия ВУЗов. 2007, №3-4. – С. 72-79.

3. Тыныбеков А.К. Использование погружного зонда - флуориметра при определении фитопланктона озера Иссык-Куль // Вестник КРСУ, 2007, Т. 7, №6. – С. 127-132.
4. Тыныбеков А.К. Состояние фитопланктона озера Иссык Куль, КРСУ,2009. – 230с.
5. Tynybekov A.K. Environmental Issues and Safety of Kyrgyz Republic, Institute Biotechnology NAN KR,2020. –247p.

## ПОТЕРИ НАУКИ



**МУРСАЛИЕВ АСЫРКУЛ МУРСАЛИЕВИЧ**  
(1934 - 2021)

12 июля 2021 года ушел из жизни известный ученый Мурсалиев Асыркул Мурсалиевич, основоположник исследований в области биогеохимической инвентаризации флоры Республики, биогеохимического районирования, а также радиоэкологии и геохимической экологии растений и других организмов. Он впервые в Кыргызстане разработал научно-обоснованные рекомендации по системе биогенной миграции микроэлементов. Полученные им данные актуальны во все времена и имеют важное теоретическое, практическое значение для управления сельским хозяйством и экологической продовольственной безопасностью.

Мурсалиев Асыркул Мурсалиевич трудовую деятельность начал учителем НСШ г. Кара-Куль, Ленинского района, Ошской области в 1953 г. Окончил биологический факультет Кыргызского государственного университета в 1959 году. 1959-1960 гг. – учитель СШ с. Сакалды, Ленинского района, Ошской области Кыргызской ССР. Научную работу начал в 1961 году аспирантом Института ботаники АН Кыргызской ССР с прикомандированием в Институт геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского АН СССР.

В 1990 году он успешно защитил докторскую диссертацию на Ученом Совете Центрального сибирского ботсада СО АН СССР в г. Новосибирске.

Мурсалиев А.М. более 30 лет являлся членом Координационного совета и Консультативного комитета Российской школы "БИОГЕЛ – Геохимическая экология и биогеохимическое районирование биосферы".

Доктор биологических наук, профессор Мурсалиев Асыркул Мурсалиевич имеет большой авторитет как ученый-биолог, эколог, ботаник не только среди научной общественности в Кыргызстане, но и в СНГ. Его труды известны как в ближнем, так и в дальнем зарубежье. Заявки на статьи и монографии А.М. Мурсалиева поступали из России, Азербайджана, Казахстана, Узбекистана, Болгарии, Египта, Чехословакии и др. стран. В Средней Азии и Казахстане А.М. Мурсалиев является одним из первых пионеров-ученых в области биогеохимии и геохимической экологии.

Общее количество научных трудов – 320, из них 5 монографий, 3 учебника по экологии для ВУЗов и 100 статей для энциклопедических изданий.

Большое внимание он уделял вопросам подготовки кадров для Республики. Под его руководством были подготовлены специалисты по ботанике, биогеохимии, экологии. Эти задачи как руководитель лаборатории А.М. Мурсалиев решал в тесном контакте с ведущими учеными и головными Институтами АН СССР. Им подготовлены экологи-биогеохимики, специалисты по геохимической экологии, индикационной геоботанике, почвенной микробиологии, герпетологии, по спектральному анализу химических элементов в биологических материалах и другие. Под его руководством защищены две докторские и пять кандидатских диссертаций.

Его организаторская и общественно-научная деятельность отмечены Почетными и благодарственными грамотами, медалями и званиями Президиума Академии наук Кыргызской ССР, а также Республиканским Комитетом профсоюза работников просвещения ВШ и НУ Кыргызской ССР, Президиумом Правления Общества «Знание» Кыргызской ССР, КГУ им. И. Арабаева: «Победитель социалистического соревнования и ударник коммунистического труда» Института биологии АН Кирг.ССР, «Заслуженный работник науки НАН КР», «Отличник образования» Кыргызской Республики, Благодарственная грамота с медалью имени профессора В.В.Ковальского Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН.

Мурсалиев Асыркул Мурсалиевич занимал особое место среди ученых. Его труды останутся, по-прежнему, библиографической редкостью и востребованными всегда.

Мурсалиев Асыркул Мурсалиевич останется в памяти его коллег и учеников, научной общественности неутомимым и глубоким ученым, отличным педагогом и светлым, жизнерадостным человеком

Коллектив Института биологии.



**БИКИРОВ ШАРШЕНАЛЫ БИКИРОВИЧ**  
(1947-2021)

Бикиров Шаршеналы Бикирович в 1970 году окончил Казахский Государственный сельскохозяйственный институт, факультет лесного хозяйства (сейчас Казахский национальный аграрный университет) по специальности - инженер лесного хозяйства.

В 1977 году окончил очную аспирантуру Академии наук Киргизской ССР. Кандидат сельскохозяйственных наук с 1982 года.

Доктор биологических наук с 2013 года. Диссертацию на тему: «Научные основы сохранения и восстановления пихтовых лесов Западного Тянь-Шаня» по специальности 06.03.02 - лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация защитил, в Межведомственном диссертационном совете Д. 03.11.036 при Биолого-почвенном институте Национальной академии наук Кыргызской Республики (соучредитель: ОшТУ МОиН КР).

**Основные этапы трудовой и научно-педагогической деятельности:**

1970-1973 гг. - лесничий Джергезского лесничества Пржевальского лесхоза.

1973-1974 гг. - инженер лесного хозяйства Отдел леса института биологии АН Киргизской ССР.

1975-1977 гг. - зачислен в очную аспирантуру АН Киргизской ССР

1978-1983 гг. - младший научный сотрудник, 1984-1985 гг. - старший научный сотрудник Отдела леса Института биологии АН Киргизской ССР.

1986- 1989 гг - зав. дендропарком «Долинка» Отдела леса Института биологии АН Киргизской ССР.

1989- 1992 гг - зав. дендропарком «Долинка» Иссык-Кульского научного центра.

1993- 1994 гг. - доцент кафедры географии и биологии по специальности лесное хозяйство Иссык-Кульского Государственного университета, в 1995-1998 гг.

1998 гг. - зав. кафедры лесного хозяйства ИГУ.

1999-2000 г.г. - доцент кафедры лесоводства Кыргызской Аграрной Академии.

1999-2001 гг. - зав. лабораторией лесоводства Института леса НАН КР.

1999-2003 гг. доцент Чуйского университета, с 2004 г. по настоящее время - профессор Чуйского университета.

2009-2011 гг. - зав. лабораторией лесных культур Института леса им. П.А. Гана НАН КР.

2012-2014 гг - и.о. директора Института леса им. П.А.Гана НАН КР

С 2014 - зав. лабораторией лесных культур и семеноводства Института леса им. П.А.Гана НАН КР.

В последнее время работал главным научным сотрудником лаборатории Лесных культур и селекции НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.

Общий научно-педагогический стаж - 44 года.

Бикиров Ш.Б. был признанным специалистом в области лесоведения, лесоустройства и лесной таксации.

Шаршеналы Бикирович внес определенный вклад в подготовку научных кадров, под его руководством защищена одна кандидатская диссертационная работа, являлся научным руководителем 7-и кандидатских диссертационных работ, был членом диссертационного совета Д. 06.20.605 при Ошском технологическом университете и Джалал-Абадском государственном университете.

Имеет 180 научных публикаций, в том числе 6 монографий, 2 книги и учебное пособие, брошюра, 6 рекомендации общим объемом более 200 печатных листов, из них 52 работы опубликованы после защиты диссертации.

В 2012 г за активную научно-исследовательскую деятельность награжден «Почетной Грамотой НАН КР»

Коллектив Института биологии НАН КР.



**КУСТАРЕВА ЛИДИЯ АЛЕКСАНДРОВНА**  
(1941–2021)

1 июля 2021 года в Подмоскowie, за четыре месяца до своего 80-летия, скончалась Лидия Александровна Кустарева – известный гидробиолог, кандидат биологических наук, проработавшая в Институте биологии НАН КР с сентября 1969 до мая 2019 г.

Лидия Александровна родилась 5 ноября 1941 г. в селе Сарыагач Южно-Казахстанской области в семье военнослужащего. После окончания десятилетки в г. Катта-Курган в 1958 г. поступила на биолого-почвенный факультет САГУ (с 1960 – Ташкентский госуниверситет). В 1963 г., с отличием закончив университет, получила квалификацию «биолог-зоолог, преподаватель биологии и химии средней школы» и была зачислена в очную аспирантуру ТашГУ на кафедре гидробиологии и ихтиологии. С декабря 1966 по январь 1968 г. работала в должности младшего научного сотрудника Исыккульской биостанции АН Кирг. ССР в Чолпон-Ате, затем мл. н. с. Узбекского НИИ экспериментальной медицинской паразитологии и гельминтологии в Самарканде, в апреле 1968 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Гидробиологическая характеристика Орто-Токойского водохранилища» и в сентябре 1969 г. по конкурсу на должность мл. н. с. была зачислена в штат Института биологии, в котором и работала последующие полвека.

В связи с неоднократными кадровыми перестановками и реорганизациями, служебная карьера Л. А. проходила через различные должности в разных структурных подразделениях: в должности старшего научного сотрудника она была утверждена в мае 1975 г., учёное звание старшего научного сотрудника получила в 1982 г., в 1981–1983 г. заведовала лаб. биологических основ рыбоводства, в 1991–1994 гг. – лаб. гидробиологии, в 1994–1998 гг. была в штате лаб. энтомологии, с 1996 г. – в должности ведущего научного сотрудника... Однако преимущественно места её работы полностью соответствовали

научной специализации – Исыккульская биостанция и лаб. гидробиологии и ихтиологии.

Научные интересы Лидии Александровны фокусировались в области фауны водоёмов Киргизии, в особенности ракообразных, веснянок, подёнок, колеров, моллюсков и рыб, а также экологии водоёмов, динамики и авторегуляции их биоты и проблем повышения рыбопродуктивности. Список её публикаций (включая в соавторстве) насчитывает более 100 научных статей и тезисов, около 20 научно-популярных заметок и три книги: «Бентос притоков озера Исык-Куль» (1980, в соавторстве с Л.М. Ивановой), «Жизнь в водоемах Кыргызстана» (1997, в соавторстве с Л.В. Лемзиной, 2-ое изд. в 2007 г.) и «Животный мир Кыргызстана» (2010, в соавторстве с Ж.М. Челпаковой и А.Т. Давлетбаковым; 2-ое изд. в 2011). Также она являлась автором/соавтором нескольких разделов в «Кадастре генетического фонда Кыргызстана» (тт. II и III 1996, т. IV 2015) и одного раздела в «Красной книге Кыргызской Республики» (2-ое изд., 2007).

Кустаревой Л.А. были описаны девять видов подёнок (три названия ушли впоследствии в синонимы) из двух семейств, а один из открытых видов (веснянка) был назван в её честь; таксономии гидробионтов она уделяла меньше внимания, чем фаунистической инвентаризации, а распределением и динамикой бентоса интересовалась больше, чем планктоном и оловодной фауной. Начиная с лета 1960 г., Лидия Александровна ежегодно выезжала в полевые экспедиции и уже в 1980-ых считалась многоопытным полевиком. Не считая работы на стационарах и краткосрочных командировок, она приняла участие в проведении/организации около 160 экспедиций, в том числе более десятка международных, а география этих маршрутов охватила все четырнадцать гидрографических бассейнов Киргизии. Ей довелось также собирать гидробионтов в водоёмах сопредельный



территорий (Узбекистан, Таджикистан), в Казахстане и даже в Украине.

Зарубежные научные связи сложились у Кустаревой Л. А. с гидробиологами ЗИН и ИПЭЭ РАН, а также с зоологами Грайфсвальдского университета. Этому способствовала её деятельность как учёного секретаря в Среднеазиатско-Казахстанском бассейновом отделении МРХ СССР (5 лет) и в Киргизском отделении ВГБО (8 лет), а также членство ещё в четырёх обществах. Лидия Александровна принимала активное участие в работе многих научных конференций и семинаров, в том числе симпозиумов в ближнем и дальнем зарубежье. За успешное выполнение планов НИР она неоднократно поощрялась благодарностями и денежными премиями в приказах по Институту, а также дважды удостоилась стипендии Фонда Сороса и была участником Всемирной выставки «Экспо-2000» в Ганновере.

В последнее двадцатилетие, почти не занимаясь своей докторской (тема «Фауна водоёмов Кыргызстана и пути формирования её экологических комплексов» утверждена в январе 1998 г.), Лидия Александровна много сил отдала попыткам воспитания достойной смены. Отдавая много сил и времени работе, экспедициям, она вместе с мужем С.Н. Борисовым, также сотрудником лаб. биологических основ рыбоводства, сумели вырастить двух дочерей, которые в настоящее время живут в России, а через её «школу» прошли более десяти аспирантов и соискателей (А.П. Верещагин, В. Биялиева, Т.А. Непомнящая, Н.А. Голубцова/Шмидт, Р.М. Койкеева, М.А. Чернявская и др.). Однако реалии новых порядков и резкое понижение статуса учёного и престижности исследовательской работы не увязывались с требовательностью ориентированного на «советские»

стандарты руководителя, и никто из учеников Л. А. Кустаревой так и не вышел на защиту... Кроме этого, будучи доцентом-почасовиком ВШЭБТ МУК в 1998–2004 гг., Лидия Александровна читала разработанные ею магистерские курсы «Современные проблемы экологии и природопользования», «Методы оценки состояния окружающей среды» и «Методы оценки экологического риска», и два семестра, вела курс «Социальная биология» в РАХИ в Москве.

Являясь авторитетным экспертом, Л. А. Кустарева работала консультантом в нескольких крупных международных проектах GTZ и GEF, таких как «Рамочное планирование Биосферной территории “Ысык-Кёль”», «Биосферная территория и Чон-Кеминский Национальный парк» и «Создание Памиро-Алайской трансграничной природоохранной территории», а также во многих проектах по ОВОС и республиканских природоохранных и рыбохозяйственных программах. Мониторингом гидробионтов в районе Кумторского рудника она занималась в 1993–1996 и в 1998–2011 гг. Легко находя общий язык с соисполнителями и заказчиками, она пользовалась уважением как исполнительный, скрупулёзный и принципиальный специалист-эколог.

Период работы Кустаревой Л. А. в стенах Института охватил практически всю историю кыргызской гидробиологии – крупной части комплекса наук об окружающей среде. Целая эпоха в истории отечественной биологии будет отождествляться с именем этого незаурядного человека, которого отличали природная одарённость исследователя, большая работоспособность, глубокая эрудиция, образцовая интеллигентность, верность профессиональным традициям и отзывчивость. Светлая память о Лидии Александровне навсегда сохранится в наших сердцах.

Коллектив и администрация ИБ НАН КР

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ КЫРГЫЗСТАНА  
Научный журнал

Компьютерная верстка      С.Н. Верзунов  
Подписано к печати      01.09.2021  
Формат 70/100 1/16  
Печать офсетная. Объем 12.3 п.л. Тираж 200 экз.