Год науки и технологий '21

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Российская академия наук

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Териологическое общество при РАН

Научный совет РАН по экологии биологических систем

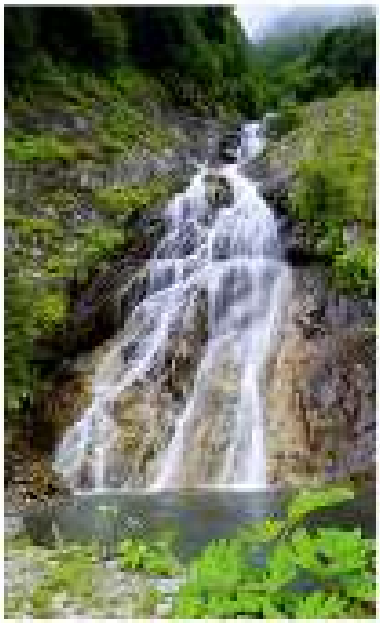
Межрегиональное общественное экологическое движение «Экология и жизнь»

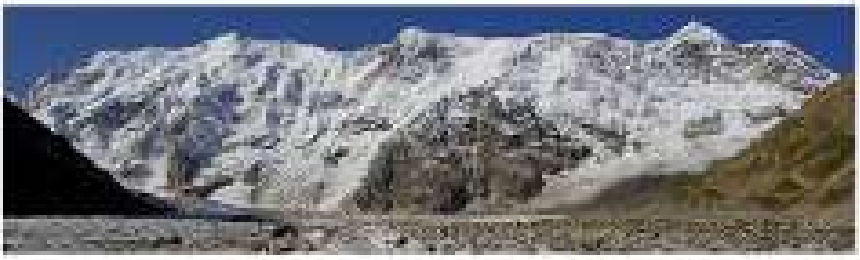
ГОРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ,

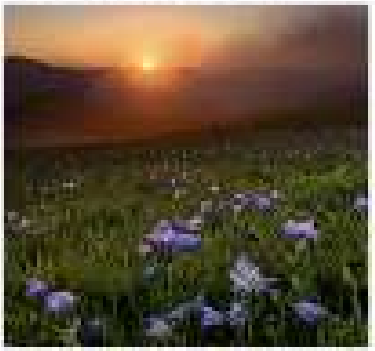
МАТЕРИАЛЫ

VIII Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации

20-25 сентября 2021 г.
Нальчик







Российская академия наук

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Териологическое общество при РАН
Научный совет РАН по экологии биологических систем
Межрегиональное общественное экологическое движение «Экология ↔ жизнь»

«ГОРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ»

МАТЕРИАЛЫ
VIII Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации

Нальчик 2021

УДК 574

Горные экосистемы и их компоненты: Материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации. Нальчик, 2021. 158 с.

20-25 сентября 2021 г. Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН совместно с Кабардино-Балкарским государственным университетом им. Х.М. Бербекова, Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Териологическим обществом при РАН, Научным советом по экологии биологических систем РАН, Межрегиональным общественным экологическим движением «Экология ↔ жизнь» провел VIII Всероссийскую конференцию с международным участием «ГОРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ», посвященную Году науки и технологий в Российской Федерации.

Конференция-2021 продолжает консолидацию специалистов для всестороннего изучения и сохранения биоразнообразия горных территорий (2005, 2007, 2009, 2012, 2015, 2017, 2019).

Основные направления работы научной конференции: биологическое разнообразие в горных условиях: закономерности его формирования, видовое и популяционное многообразие, динамика во времени и пространстве; экология и эволюция организмов и сообществ в условиях горных территорий; научные основы экологически сбалансированного природопользования и охраны природных ресурсов гор, в том числе проблемы инвазии чужеродных организмов, как база противодействия техногенным и биогенным угрозам обществу; экологическое образование и просвещение как элемент в деятельности социальных институтов на современном этапе глобального развития.

В конференции приняли участие ученые из пяти стран, сборник материалов по итогам конференции включает 146 работ.

Участники конференции высоко оценили уровень представленных пленарных и секционных докладов, организации конференции и выразили благодарность оргкомитету, сотрудникам и студентам Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова на базе которого прошла конференция.

Материалы конференции доступны на сайте ИЭГТ РАН (*www.iemt.ru*). Избранные статьи опубликованы в сборнике материалов METC-2021 на платформе с открытым доступом Web of conferences.

Научное электронное издание

ISBN 978-5-6042831-2-7

© Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, 2021

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

50-летие программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) и горного проекта МАБ-6

Большаков В.Н.[1], Баденков Ю.П.[2]
[1]*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, common@ipae.uran.ru*
[2]*Институт географии РАН, Москва, igras@igras.ru*

В середине прошлого века, после окончания 2-й Мировой войны весь мир начал осознавать критическую важность защиты окружающей среды и развития. В 1970 году на Генеральной конференции ЮНЕСКО была представлена и одобрена концепция Программы «Человек и биосфера» (МАБ) и был создан Межправительственный координационный совет МАБ (МКС). Также было предложено создать в странах-участницах национальные комитеты по выполнению Программы МАБ. В нашей стране Советский комитет по программе МАБ был создан в 1974 году при Президиуме Академии наук СССР, председателем комитета стал академик В.Е. Соколов. 1971 год считается началом действия Программы. Были созданы международные рабочие группы для формирования 14 проектов, среди которых следует назвать проект 6 «Воздействие человеческой деятельности на горные и тундровые экосистемы», а также проект 14 «Сохранение природных территорий и содержащегося в них генетического материала».

В марте 1995 года на конгрессе по биосферным резерватам в Севилье была принята Севильская стратегия для биосферных резерватов, которая отдавала ключевую роль биосферным резерватам на десятилетия вперед. При этой стратегии фактически прекращалось действие 13-ти проектов, принятых в первоначальной версии Программы МАБ в 1971 году, за исключением проекта 14. Теперь процессы глобальных изменений предлагалось изучать и анализировать в конкретных биосферных резерватах, сеть которых постоянно росла и охватывала весь мир. Позднее было принято Положение о всемирной сети биосферных резерватов, в котором были определены 4 главных цели:

1. Сохранение природного и культурного разнообразия;
2. Биосферные резерваты как модели управления территориями и их устойчивого развития;
3. Проведение научных исследований, мониторинг, обучение и профессиональная подготовка;
4. Интеграция опыта и концепции биосферных резерватов в практику управления на национальном, региональном и международном уровне.

В соответствии с этими целями все биосферные резерваты должны включать в себя три функциональные зоны: ядро, буферную и переходную.

Подавляющее большинство российских биосферных резерватов создано на основе классических заповедников. В этом заключается наша национальная специфика: основной задачей заповедников всегда была охрана природы, соблюдение режима заповедования. Но согласно Севильской стратегии равнозначной задачей являются вопросы устойчивого развития. Успехи биосферных резерватов в решении стоящих перед ними задач зависят от их тесного взаимодействия с органами власти, научными институтами, общественными организациями, населением, проживающем на территории самих биосферных резерватов и рядом с ними.

Из всех первоначальных 14-ти проектов Программы МАБ горный проект МАБ-6 с самого начала развивался по особой траектории, благодаря активному участию в его становлении географов и Комиссии горной геоэкологии Международного географического союза в частности. Куратором горного проекта МАБ-6 в 1983 году стал Институт географии РАН его директор И.П. Герасимов. Для координации исследований в Институте географии был создан головной центр проекта МАБ-6. А в 1985 году на конференции в Телави (Грузия)

была создана сеть горных центров МАБ-6 СССР и утверждена программа научных исследований. Создание такой структуры сыграло выдающуюся роль в активизации исследований в горах СССР. Не без влияния проекта МАБ-6 в 1994 году в г. Нальчике был организован Институт экологии горных территорий РАН, ныне носящий имя своего основателя члена-корреспондента А.К. Темботова.

В настоящее время во Всемирной сети биосферных резерватов ЮНЕСКО состоит 714 биосферных резервата (БР). Они созданы в 124 странах, Россия в этом списке занимает престижное второе место в мире (46 БР) после Испании (49 БР). Статистика по горным биосферным резерватам выглядит следующим образом:

Всемирная сеть БР: из 714 всех БР – около 500 горных БР (т.е. около 70%);

Европа: из 254 БР – 124 горных БР (т.е. около 50%);

Россия: из 46 БР – 19 горных БР (т.е. около 40%), в том числе Северный Кавказ – 2 БР, Урал – 3 БР, Алтай-Саяны – 5 БР, Байкальский регион – 2 БР, Дальний Восток – 3 БР.

В заключении мы хотим сказать о книге «Человек и биосфера», подготовленной Русским географическим обществом в серии «Вопросы географии» и посвященной 50-летию Международной Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». В ней говорится об истории и опыте реализации Программы МАБ в СССР и России. Книга была инициирована Горной группой МАБ-6 Института географии РАН и вызвала большой интерес как у ученых, так и практиков. Интерес был настолько значительный, что все полученные статьи не уместились «в прокрустово ложе» одного сборника. Поэтому по предложению Главного редактора серии «Вопросы географии» и Почетного президента РГО академика В.М. Котлякова готовится сборник, посвященный теме Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО и его сохранения в некоторых биосферных резерватах России.

Знакомство со статьями этих двух книг позволит читателю оценить роль и вклад Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» в решении актуальной проблемы взаимодействия человека с природой.

Значение буковых лесов в сохранении ценных видов флоры Дагестана

Алиев Х.У.

Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, г. Махачкала, alievxu@mail.ru

Наибольшая роль в сохранении экологического равновесия на Кавказском перешейке принадлежит буковым лесам из *Fagus orientalis* Lipsky. В Дагестане буковые леса произрастают на восточном краю ареала вида на Кавказе, в относительно аридных условиях, сохранившиеся с третичного периода в обедненном и трансформированном виде, роль которых на сегодняшний день не оценена в должной мере. Букняки отличаются уникальностью биоразнообразия и своеобразием лесных комплексов, насыщенных гирканскими и колхидскими реликтовыми и эндемичными элементами, редкими и охраняемыми видами. Они выполняют водоохранную, воздухоочищающую, санитарно-защитную, противоэрозионную, климаторегулирующую и поддерживающую равновесие в экорегионе Восточного Кавказа функции.

Результаты оценки фитоценотической и созологической значимости буковых лесов исследуемой территории на основе геоботанических описаний семидесяти трех пробных площадей (ПП) в различных физико-географических районах Дагестана получены с применением системы критериев определения природоохранной значимости ассоциаций.

Всего в заложенных 73 ПП, общей площадью 45625 м^2, отмечено произрастание 88 видов реликтовых, эндемичных и охраняемых видов, из которых некоторые имеют дизъюнктивный ареал на территории республики. Всего для буковых лесов выявлено 19 ассоциаций, 12 из которых характерны для низменной и предгорной зоны, а 7 – для высокогорной.

Наибольшую природоохранную ценность (Р4) представляют ассоциации, произрастающие в рефугиумах Низменного и Предгорного Дагестана: Fagetum taxoso-

ilexosum, произрастающая только на одном участке, занимая площадь менее 1 га; Fagetum taxoso-varioherbosum – встречается по всей разорванной полосе буковых лесов в Предгорном Дагестане, занимая небольшие площади; Fagetum qercoso-euphorbosum – на исследуемой территории представлена лишь в Самурском национальном парке, где необходимо введение заповедного режима пользования.

Высокие баллы природоохранной значимости (Р3) характерны для таких ассоциаций предгорных буковых лесов как Fagetum nudum, Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum, Fagetum sambucoso-efemeroso-filicosum, Fagetum efemeroso-varioherbosum.

Наиболее распространенными в буковых лесах Дагестана являются ассоциации Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum, Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum, Fagetum filicosum, Fagetum festucosum, Fagetum rubosum. По результатам анализа нами эти ассоциации отнесены к фитоценозам со средней природоохранной значимостью – Р2.

В Высокогорном Дагестане наиболее ценными участками буковых лесов, со значением Р3, являются ассоциации Fagetum filicoso-varioherbosum и Fagetum myrtilloso-varioherbosum. К средней значимости природоохранного значения (Р2) отнесены ассоциации: Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum, Fagetum compositum varioherbosum, Fagetum compositum filicoso-varioherbosum. Ассоциации Fagetum festucosa-varioherbosum, Fagetum compositum festucoso-varioherbosum оценены как сообщества с низким значение природоохранной ценности – Р1.

В Низменном и Предгорном Дагестане наблюдающееся сокращение площадей буковых лесов происходит под влиянием высокой антропогенной нагрузки. В высокогорьях сокращение площадей не наблюдаются из-за труднодоступности для заготовки древесины. Основным лимитирующим фактором здесь остаются лесные пожары, наблюдающиеся все чаще в последние годы из-за общего потепления климата.

История фауны млекопитающих Центральной Европы за последние 200 тысяч лет: что есть эволюция?

Пузаченко А.Ю.
Институт географии РАН, Москва, puzak@igras.ru

Изучена эволюция видового состава и видового богатства двух центральноевропейских региональных комплексов млекопитающих в интервале времени от конца среднего плейстоцена до среднего голоцена (~200-5 тыс. лет назад, МИС7–МИС1). Исследование основано на списках видов 745 палеонтологических сайтов (1627 местонахождений). В качестве элементов эволюционных моделей использовались 63 интервала временной шкалы. Многомерные описательные эволюционные модели получены для полных сообществ млекопитающих и для отдельных эколого-таксономических групп млекопитающих: плотоядных, крупных и средних травоядных, мелких травоядных и насекомоядных.

Для интерпретации моделей использовались три объясняющие переменные: календарное время, видовое богатство и δ18O в качестве характеристики глобальных изменений температуры. Исследование динамики параметров биоразнообразия (индексы доминирования и Шеннона, индекс самоорганизации, индекс оборота видов Mourelle–Ezcurra) выполнено на 14 временных интервалах, охватывающих всю шкалу времени.

В позднем плейстоцене влияние на состав и динамику комплексов млекопитающих изменений глобальной температуры не было прямым, а было опосредовано особенностями истории конкретного комплекса, географическим положением по отношению к континентальным ледяным щитам, морям и Атлантическому океану, и региональной орографией.

Показано, что эволюция исследованных комплексов млекопитающих характеризуется: (1) нелинейностью, т.е. чередованием стационарного (обратимого) и нестационарного (необратимого) состояний, (2) масштабной (временной) инвариантности видового богатства для стационарных состояний, (3) присутствием пороговых эффектов, (4) сочетанием

упорядоченной и хаотической динамики на разных иерархических уровнях и, (5) в целом, «адаптивностью».

Описательные модели эволюции отдельных групп млекопитающих существенно отличались как между собой, так и от моделей для всей совокупности видов региональных комплексов. Эта особенность эволюционного процесса интерпретируется как «эмерджентность». Эмерджентность означает, что невозможно дать адекватное описание динамики системы только на основе изучения одного иерархического уровня ее организации.

Свойство эмерджентности не позволяет механистически экстраполировать результаты исследования между различными иерархическими уровнями сложных систем или между различными ее подсистемами так же, как и между разными пространственными/ временными масштабами ее реализации. Поэтому и холистическая концепция F.E. Clements (1916, 1936), включая ее вариации, и противоположная им индивидуалистическая концепция H.A. Gleason (1939) реакции сообществ и отдельных видов на изменение условий окружающей среды имеют право на существование, но относятся к разным и не сводимым друг к другу аспектам этого процесса.

Используя степенную зависимость между выявленным видовым богатством и длиной временного интервала (пример масштабной инвариантности, был определен период со стационарной динамикой этой переменной, которая в позднем плейстоцене-голоцене наблюдалась в основном на стадии МИС3 (~59-29 тыс. лет назад).

Показано, что в общем случае, несмотря на то, что внутренняя структура сложной системы может быть представлена (в виде моделей) одновременно в нескольких пространственных/временных масштабах, такая редукция не приводит к упрощению описание системы в целом.

С теоретической и практической точек зрения, результаты исследования эволюции сообществ млекопитающих лучше интерпретируются в рамках широкой и относительно новой концепции «самоорганизующейся сложной системы» с нелинейной эволюцией и с возможностью адаптивного поведения (Cilliers, 1998; Heylighen, 1999; Holden, 2003; Ladyman et al., 2013; Ma'ayan, 2017). Внутренняя организация сложных систем ограничивает их существование и эволюционную динамику в зоне условной границы между хаосом и порядком. Следовательно, эволюция таких «квазидетерминированных» систем может быть хаотичной (например, во время поиска нового адаптивного аттрактора) и в этом случае по своей природе непредсказуема.

Работа выполнена в рамках выполнения темы государственного задания Института географии РАН №0148-2019-0007 (АААА-А19-119021990093-8) «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».

Енот-полоскун на Кавказе: современный ареал и тренды развития популяции

Савельев А.П.[1], Аскеров Э.К.[2,3,5], Яровенко Ю.А.[4], Китиашвили А.[5], Ромашин А.В.[6], Аракелян М.[7], Цапко Н.В.[8]

[1]Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова, г. Киров, saveljev.vniioz@mail.ru [2]ВВФ Азербайджана, г. Баку, office_az@wwfcaucasus.org [3]Институт зоологии Азербайджанской АН, г. Баку, easkerov@wwfcaucasus.org [4]Прикаспийский институт биологических ресурсов, г. Махачкала, yarovenko2004@mail.ru [5]Институт экологии Государственного университета им. Илии, г. Тбилиси, aleksandre.kitiashvili.1@iliauni.edu.ge [6]Сочинский национальный парк, г. Сочи, romashin@sochi.com [7]Ереванский государственный университет, г. Ереван, arakelyanmarine@gmail.com [8]Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт, г. Ставрополь, capko-1982@yandex.ru

Мы представляем объединенную информацию о современном распространении интродуцированного на Кавказе 80 лет назад енота-полоскуна (*Procyon lotor* L.) на территории, включающей юг европейской части России (Северный Кавказ), Азербайджан, Грузию (западную и восточную части), Армению (северные регионы) и Иран (прикаспийский регион). Высотный градиент занимаемых вселенцем местообитаний на Кавказе очень широк: от –28 м над ур. м. у побережья Каспия до 1200 м над ур. м. у верхней границы леса на южном макросклоне и примерно до 1400 м над ур. м. на северном макросклоне Кавказа. Диапазон местообитаний вселенца также весьма широк, он включает как старовозрастные леса с дуплистыми деревьями, так и камышовые и тростниковые заросли на низменностях, а в последние годы активно заселяет как небольшие, так и крупные населенные пункты (г. Сочи).

Енот продолжает активно расселяться вдоль побережий Черного и Каспийского морей, по долинам степных рек на север и по лесным массивам на Малом Кавказе. Развитие некоторых локальных субпопуляций происходит в виде повторных «взрывов» численности. В благоприятных условиях вселенец создает высокоплотные группировки (коммуны). Вследствие высокой экологической пластичности енот-полоскун в Кавказском регионе может превратиться в самого многочисленного мезохищника, что, фактически, уже произошло в районе Сочи и на юге Азербайджана.

Енот-полоскун является охотничьим видом в Азербайджане (разрешен круглогодичный отстрел) и в шести российских регионах Северного Кавказа, однако роль его как пушного вида теперь минимальна. В некоторых районах Дагестана, Азербайджана и Грузии численность вселенца начала снижаться вследствие роста популяций других мезо-хищников, также переставших быть популярными объектами охоты.

Енот-полоскун локально оказывает негативное влияние на аборигенные популяции амфибий, рептилий и птиц, имеет высокую способность носительства ряда зоонозов.

Он должен считаться нежелательным элементом в местных фаунистических комплексах. Для сдерживания его дальнейшей экспансии необходимы эффективные селективные способы ограничения поголовья и распространения.

Изученность джейрана (Artiodactyla, Bovidae) Восточного Закавказья. Обзор

Саруханова С.А.[1], Аскеров Э.К.[2,3]

[1]Бакинский государственный университет, г. Баку, [2]Институт зоологии НАН Азербайджана, г. Баку, [3]Институт Ильи, г. Тбилиси

Исторически джейран в Азербайджане был распространен по всей центральной равнине и в предгорных участках страны. Еще в середине прошлого века джейран находился на грани исчезновения, численность животных не превышала даже 200 особей. В последующие годы в связи с политической и экономической нестабильностью численность джейрана подвергалась резким колебаниям и назрела проблема сохранения вида в регионе. В 2008 году Всемирный

фонд дикой природы (WWF) совместно с государственными и местными природоохранными организациями запустили программу по восстановлению исторического ареала в Южном Кавказе. В целом, с учетом реинтродуцированных животных в рамках программы WWF численность джейрана в стране составляет не менее 8000 особей.

Несмотря на то, что джейран остается одним из приоритетных видов на сохранение и восстановление которого в республике уделяется много внимания и средств, экология этого вида остается одной из самых слабо изученных среди остальных копытных видов, обитающих на территории страны. На территории Южного Кавказа, в Азербайджане подробных и полных работ в комплексе, рассматривающих экологию джейрана, отсутствуют. Все имеющиеся работы носят описательный и фрагментарный характер. В публикациях обычно рассматриваются численность, границы ареала или они затрагивают общие вопросы биологии. Цель данного сообщения – обратить внимание на изученность разных аспектов экологии джейрана в Азербайджане.

Как известно, на структуру популяции копытных влияют как биотические, так и абиотические факторы среды. Эти факторы и сила их воздействия оказывает влияние на самые разные аспекты популяционной структуры копытных, это в полной мере относится и к популяции джейрана.

Рассмотрим некоторые из них. Хорошо известно, что хищники оказывают влияние на половозрастную, социальную структуру и в общем воздействуют на динамику численности и плотность копытных на разных территориях, в том числе и на охраняемых. Анализ литературных источников, затрагивающих влияние хищников на структуру популяции джейрана показывает, что это проблема остается слабо изученной. На территории Азербайджана таких исследований вовсе не проводилось, что предстоит сделать в будущем.

Джейраны поражаются многим инфекционным заболеваниям, таким как чума мелких жвачных (ЧМЖ), ящур, блютанг (катаральная лихорадка овец), парагрипп-3, оспа овец, пастерилез, а также подвержены гельминтозам. В Азербайджане по исследованию инфекционных заболеваний джейрана имеются ограниченные сведения и они носят фрагментарный характер. Такие исследования были выполнены в начале 60-х и начале 80-г годов прошлого столетия Асадовым и Садыховым. Современных исследований в этом направлении не ведется. Тем не менее, исследования в этом направлении являются важными, поскольку являются одной из основ при выработке стратегии сохранения данного вида на разных территориях.

Анализ литературных источников, в которых рассматриваются особенности использования территории джейраном показывает, что такие работы выполнены в разных частях обширного ареала этого вида. На территории Азербайджана нет работ по джейрану, которые посвящены пространственной структуре и факторам ее определяющим, а в имеющихся публикациях лишь частично затрагиваются особенности использования территории этим видом в условиях республики. Однако стоит заметить, что в настоящее время идет накопление материала по пространственному распределению джейрана в Азербайджане, который в будущем будет использован для компьютерного моделирования пригодности местообитаний с целью расселения вида и определения возможных природных коридоров для соединения изолированных групп. Выполнение исследований по этой теме позволит оценить не только особенности использования территории джейраном, но и в целом выстроить правильную стратегию по охране и сохранению этого вида на территории республики.

Говоря о социальной и половозрастной структуре джейрана, анализ литературных источников показывает, что эти аспекты структурной организации популяции джейрана на территории Азербайджана слабо изучены. В литературе по этому вопросу имеются только фрагментарные сведения. Исследования социальной и половозрастной структуры необходимы для лучшего понимания динамики популяции джейрана и при попытке управлять ею на охраняемых территориях.

В целом, несмотря на ряд работ, посвященных изучению джейрана, знания по экологии носят скорее фрагментированный характер. Мало данных по структуре популяции и в первую очередь, закономерностям их естественной динамики, пространственного размещения и др. Слабо исследованы факторы, определяющие плотность джейрана в разных условиях обитания и особенно отсутствуют точные данные о роли внутрипопуляционных механизмов в регулировании плотности популяции. Такие знания имеют большое значение для разработки стратегии охраны и управления популяцией джейрана.

Микроклиматические закономерности экотона Восточно-Средиземноморской и Колхидской биогеографических провинций на территории Сочинского национального парка

Туниев Б.С.[1], Рыбак Е.А.[1,2], Тимухин И.Н.[1], Алиев Х.У.[1,3], Джангиров М.Ю.[4]

[1]Сочинский национальный парк, г. Сочи, btuniyev@mail.ru timukhin77@mail.ru

[2]СНИЦ РАН, г. Сочи, elena.rybak@gmail.com [3]Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, alievxu@mail.ru

[4]ОАО «Красная Поляна», г. Сочи, forestlab1@mail.ru

Приведен обзор 11 точек исследования микроклимата и биоты в предгорной полосе территории Сочинского национального парка (СНП). В дополнение к субсредиземноморским прибрежным ландшафтам в СНП на расстоянии до 10 км от моря прослежена цепочка территорий, контрастирующих с окружающими фитоландшафтами, с высокой представленностью средиземноморских видов. Непосредственный контакт биот разного состава и происхождения, их мозаичное распространение на удалении от морского побережья ставит закономерный вопрос о причинах формирования и сохранения экотона двух биогеографических провинций на относительно ограниченной территории СНП. Целью исследований явилась попытка определить особенности развития восточно-средиземноморской и колхидской биот в экотоне двух одноименных биогеографических хорионов на территории СНП, с позиций микроклиматических характеристик различных фито-ландшафтов. В наличии экотона двух биогеографических провинций на территории СНП оказывают определяющее значение изменения по количеству осадков, значениям минимальных (средних и абсолютных) температур, средняя амплитуда относительной влажности воздуха, зона воздействия вторжения зимних холодных северо-восточных воздушных масс (бора), в свою очередь определяемые гипсометрической высотой Главного Кавказского хребта, резко понижающегося к западу от пос. Лазаревское. Исследование показало, что для средиземноморских видов большее значение имеет влажность воздуха. В свете приведенных фактов изменения климатических показателей и кружева ареалов колхидских и восточно-средиземноморских видов флоры и фауны авторы предполагают в дальнейшем смещение к востоку условной линии, разделяющей Колхидскую и Восточно-Средиземноморскую биогеографические провинции.

СЕКЦИЯ: ПОЧВЫ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ)

Геохимические и микробиологические свойства криоконитов ледников Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарии)

Абакумов Е.В.[1], Поляков В.И.[1], Кушнов И.Д.[1], Темботов Р.Х.[2]

[1]Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, e_abakumov@mail.ru [2]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, tembotov.rustam@mail.ru

В ходе экспедиции в районе Центрального Кавказа, был отобран ряд образцов органоминеральных осадков с поверхности ледников Шхельда и Гарабаши. Нами были рассмотрены отложения в криоконитовых ваннах, моренные осадки, материал, который был аккумулирован в Баксанском ущелье во время схода сели в 2019 году, аллювиальный материал, который вытаивает с покрытого моренным чехлом ледника Шхельда. Для выявления трендов активности почвообразующих процессов, протекающих в осадках с поверхности ледников, и их сравнения нами были исследованы зональные почвы Баксанского ущелья, они включали в себя Каштаноземы и Чернозем. Были определены основные характеристики и тренды накопления веществ в почвенной матрице осадков с поверхности ледников. Нами были рассмотрены следующие параметры: содержание углерода (для понимания функционирования глобального цикла углерода в горных экосистемах), почвенная микробиологическая активность (показатели которой напрямую связаны с процессами трансформации и стабилизации органического вещества разного генезиса), актуальная и обменная кислотность почв (pH H2O, pH KCl), гранулометрический состав (седиментационным методом Качинского). Было исследовано содержание питательных веществ в осадках криоконитов и почв Баксанского ущелья в соответствии с государственными стандартами ГОСТ Р 54650-2011 и ГОСТ 26489-85; анализ основных, представляющих угрозу для жизни населения, поллютантов проводился в соответствии с международным стандартом ИСО 11047-1998.

Изученные криокониты (а также аллювиальный материал, моренные и селевые отложения) в среднем характеризуются более низкими значениями микробиологической активности (базального дыхания), чем почвы данного региона, это связано с относительно высоким уровнем гидроморфизма на поверхности ледника и угнетением микробиоты в условиях избыточного увлажнения. Общее содержание органического углерода в большинстве образцов относительно низкое, но его количество значительно возрастает в исследуемых почвах перигляциальной зоны за счет накопления углерода в мелкоземе под влиянием первичной растительности и аридного типа климата. Значения кислотности почвенных растворов показывают значительное сходство между изученными криоконитами и почвами перигляциальной зоны, они варьируют от слабокислых до слабощелочных в обеих группах, что связано с накоплением карбонатов и их наличием в материнских породах. В то же время вариация значений обменной кислотности между образцами криоконита значительно выше, чем в относительно развитых почвах перигляциальной зоны. Кроме того, плотность твердой фазы изученных криоконитов изменяется в большем диапазоне значений, чем плотность изученных почв, что обусловлено разнообразием источников материалов криоконитов. Однако анализ гранулометрического состава показал существенное сходство исследуемых объектов: практически во всех образцах наблюдается значительное доминирование песчаной фракции (d=1–0,05 мм). Это связано с низкой трансформацией минеральных частиц в ходе почвенного выветривания, основным типом выветривания является механическое разрушение минеральных частиц.

Исследование агрохимических показателей свидетельствует о существенной вариабельности как между криоконитами, селевыми отложениями и почвами. Высокие

значения содержания подвижного фосфора отмечаются в криоконитах с обоих ледников, аллювиальном материале и селевых отложениях под растительным покровом. Минимальное содержание фосфора зафиксировано в исследуемых черноземах. Высокое содержание подвижного калия характерно для криоконитов с ледника Гарабаши и каштаноземов, в отложениях с ледника Шхельда и всех других изученных материалах его значения существенно ниже. Высокое содержание аммонийного азота, по сравнению с другими образцами, отмечается в криоконитах с ледника Гарабаши. Значения нитратного азота наибольшие в черноземах, меньшее его содержание характерно для каштаноземов и селевого материала без растительности, в то время как в аллювиальных и моренных отложениях, а также в большинстве образцов криоконитов отмечаются нулевые значения. Все это свидетельствуют об относительно высокой микробиологической активности криоконитов с ледника Гарабаши и их высоком обогащении питательными веществами, что сравнимо с почвами данного региона, а также о соответствии бедности материалов с ледника Шхельда. Криокониты являются естественными локальными депо для питательных веществ, которые приносятся сюда по средству эолового типа накопления. Формирование таких замкнутых экосистем в трещинах и лунках на поверхности ледников, приводит к накоплению минеральных частиц, обогащенных питательными элементами, накоплению органического и неорганического (черного) углерода. Находясь в составе криокнитов, данный материал способен накапливаться и в процессе дегляциации или катастрофических событий (селевые сходы) может быть высвобожден и накоплен в перигляциальной зоне. Таким образом, может произойти коренное изменение естественной экосистемы перигляциальной зоны.

В целом, почвы и другие исследуемые материалы характеризуется низким уровнем содержания тяжелыми металлами. Самое высокое содержание тяжелых металлов, за исключением меди, обнаружено в одном из образцов криоконитов с ледника Гарабаши, в то время как соответствующие значения у другого образца значительно снижаются и сравнимы с изучаемыми черноземами. Среди изученных почв наиболее загрязнены каштаноземы, в особенности медью и цинком, в то время как черноземам свойственно меньшее накопление тяжелых металлов. В других образцах отмечаются значительно меньшие концентрации тяжелых металлов, однако в большинстве из них содержание цинка, сравнительно с другими элементами, велико. Все вышесказанное объясняется высоким уровнем антропогенной нагрузки на ледник Гарабаши и различными источниками загрязнения в данном регионе.

Полученные данные свидетельствуют как о различии исследуемых материалов с ледников между собой и почвами, так и о их вероятном влиянии на почвообразование в этом регионе. Кроме того, полученные данные указывают на разный уровень загрязнения тяжелыми металлами двух исследуемых ледников и двух разных типов почв, что связано с разными источниками аллохтонного материала и различной степенью их развития.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-05-50107.

Гумусовое состояние горно-луговых субальпийских почв Баксанского ущелья (Центральный Кавказ)

Гедгафова Ф.В., Горобцова О.Н., Улигова Т.С., Темботов Р.Х., Хакунова Е.М.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
ecology_lab@mail.ru

Одним из традиционных и распространённых направлений высокогорного природопользования на Центральном Кавказе является экстенсивное нерегулируемое пастбищное воздействие на горно-луговые экосистем. Длительная пасторальная нагрузка на субальпийские луга приводит к трансформации высокотравных растительных сообществ (Цепкова, 2007) и, как следствие, к изменению ряда свойств почв. В сложившихся условиях приобретает особую актуальность сбор информации и оценка современного состояния почвенного покрова горных территорий Кабардино-Балкарии.

Цель работы – сравнительная оценка показателей верхних горизонтов (0-10 см) горно-луговых субальпийских почв эталонных и пастбищных экосистем Баксанского ущелья. Район исследования охватывает эльбрусский вариант поясности в пределах Кабардино-Балкарии (по типизации А.К. Темботова, 1989), ограниченного диапазоном высот от 1500 до 2800 м над ур. м.

Таблица – Средние величины показателей верхних горизонтов (0-10 см) горно-луговых субальпийских почв Баксанского ущелья

Почвы	pH (KCl 0,1н.)	Плотность, г/см^3	Гумус	
			содержание, %	запасы, т/га
Естественные	5,7±0,13	0,66±0,01	15,3±1,16	202±11,66
Пастбищные	6,2±0,18	1,26±0,05	8,1±0,93	190±15,45

Полученные экспериментальные данные показали, что почвы естественных горно-луговых экосистем характеризуются кислой реакцией почвенного раствора (табл.). В процессе пастбищной дигрессии наблюдается слабая тенденция к уменьшению уровня кислотности почвенной суспензии в пределах 8% (t=2,03; P=0,07). Уровень pH_{KCl} нарушенных почв соответствует слабокислым условиям почвенного раствора. Показатели плотности сложения характеризуют верхние горизонты (0-10 см) горно-луговых почв фоновых территорий как рыхлые Основной причиной, способствующей уплотнению высокогорных почв, является физическая нагрузка в видеинтенсивного выпаса скота на пастбищах. Средний показатель плотности нарушенных почв статистически значимо меняется в сторону повышения на 48% (t=9,28; P=0,00) в сравнении с эталонными величинами. Отличительной чертой горных почв является высокое содержание грубодисперсного гумуса (Фиапшев, 1996; Молчанов, 2010), что подтверждается данными проведённых исследований. Почвы естественных экосистем обладают очень высоким содержанием гумуса, пастбищных – высоким. Очевидно, из-за обилия травянистой растительности, ненарушенным горным почвам свойственны высокая потенциальная способность к гумусообразованию и большие запасы гумуса.Бессистемное использование субальпийских лугов под выпас вызывает значимую потерюколичества органического вещества почв на 47% (t=4,87; P=0,00). Несмотря на отмеченное снижение значений анализируемого параметра, почвы пасторальных экосистем сохраняют достаточно высокий уровень гумусированости (табл.). Запасы гумуса в верхних горизонтах (0-10 см) контрольных почв следует оценить как очень высокие, нарушенных почв – высокие. Различие по данному показателю в сравниваемых почвах составляет всего 6% (t=0,11; P=0,91). Установленные значения контролируемых почвенных показателей могут быть использованы как диагностические характеристики в дальнейших мониторинговых исследованиях горно-луговых экосистем.

Элементный состав и радиоактивность альпийских горно-луговых почв

Гончарова Л.Ю.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, goncharova_1958@mail.ru

В высокогорьях формируется уникальный по своим особенностям почвенно-растительный покров, который интересен не только сам по себе, но и с позиции фундаментального почвоведения – генезиса и эволюции почв. Изменение климата и растительности в зависимости от высоты и экспозиции оказывает значительное воздействие на почвообразовательные процессы и формирование почв. В высокогорьях, за пределами распространения лесной растительности, в альпийском и субальпийском поясах формируются горно-луговые почвы.

Цель работы: изучение элементного состава и радиоактивности альпийских горно-луговых почв. Объектами исследований являлись альпийские горно-луговые почвы, разрезы, которых были заложены на плато Лаго-Наки в Республике Адыгея на территории Кавказского биосферного заповедника в 2011 и 2019 гг. и на плато Шаджатмаз в Кабардино-Балкарской Республике в 2019 г. Определение элементного состава в порошковых пробах альпийских горно-луговых почв проводилось методом рентгенофлуоресцентного анализа на *Спектроскане Макс GV.* Радиоактивность почв изучали с помощью Гамма-спектрометрического метода на Гамма-спектрометре «Прогресс-гамма».

За период с 2011 по 2019 гг. в альпийских горно-луговых почвах республики Адыгея произошло увеличение содержания трех тяжелых металлов: Pb, Zn (1 класс опасности) в 1,2-1,4 раза, и MnO (3 класса) в 2 раза. А содержание же меди и хрома снизилось в гор. Ад в 2 раза и в 1,5 раза соответственно.

В альпийской горно-луговой почве Кабардино-Балкарской Республики (КБР) за исключением трех элементов (стронция, марганца и ванадия) больших отличий по сравнению с такой же почвой в Республике Адыгея не наблюдается. Более низкая концентрация марганца (в 2 раза меньше, чем в Адыгее), повышенное содержание ванадия (в 1,5 раза) и стронция (в 3 раза) по всей видимости являются особенностью почвообразующих пород в исследуемом регионе. Превышения ПДК в гор. Ад альпийской горно-луговой почвы в Кабардино-Балкарии незначительны и отмечены у таких металлов, как хром (в 1,1 раза), цинк (в 1,37 раза) и свинец (в 1,7 раза), что несколько выше, чем в Адыгее.

Для горно-луговой почвы Адыгеи установлено снижение содержания практически всех макроэлементов как в 2011, так и в 2019 гг., кроме P_2O_5. Это, вероятно, обусловлено промывным типом водного режима, который является причиной процесса выщелачивания и перемещения элементов по профилю. По данным спектрофотометрического анализа содержание P_2O_5 увеличилось в 1,7 раза за исследуемый период, что может быть объяснено увеличением в 2 раза содержания гумуса (с 10,10% до 21,60%). В горно-луговой почве КБР следует отметить повышенное содержание Al_2O_3, SiO_2, CaO и K_2O (в 1,15-1,95 раза) по сравнению с почвами Адыгеи, что возможно объяснимо меньшим количеством выпадаемых осадков.

В альпийских горно-луговых почвах Адыгеи отмечается снижение активности искусственных радионуклидов в изучаемый период с сохранением повышенного содержания их в оторфованном и дерновом горизонте. Активность естественных радионуклидов наоборот увеличивается вниз по профилю, что обусловлено их содержанием в материнской породе.

Активность радионуклидов 137Cs, 226Ra и 232Th на плато Лаго-Наки выше, чем на плато Шаджатмаз. Удельная же активность 40K преобладает на плато Шаджатмаз более чем в 20 раз. Вероятнее всего, это объясняется особенностями минералогического состава материнских пород.

Вывод: при наличии общих генетических свойств горно-луговые почвы различных регионов имеют определенные отличия, обусловленные спецификой местных условий почвообразования.

Изменение свойств горно-луговых субальпийских почв Центрального Кавказа при различных стадиях пастбищной дигрессии

Горобцова О.Н., Чадаева В.А., Темботов Р.Х., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, gorobzowaon@mail.ru

Луговые экосистемы субальпийского пояса Центрального Кавказа (от 1500-1600 до 2400-2800 м над ур. м.) традиционно используются под сенокосы и пастбища. Действующее в настоящее время на территории Кабардино-Балкарии повсеместное арендное землепользование приводит к бессистемной эксплуатации пастбищных угодий на основе отгонно-пригонного типа ведения животноводства и высокой пастбищной нагрузке. Цель работы: установить современное состояние горно-луговых почв субальпийских пастбищных экосистем Центрального Кавказа, находящихся на различных стадиях пастбищной дигрессии. Полевые исследования проводили на биополигоне Чегем в первой декаде июля 2020 г., используя стандартные почвенные и геоботанические методы исследования. На основании показателей состояния растительных сообществ, наличия эродированных и оголенных участков почв, мощности и плотности дернины, удаленности от кошей и скотопрогонных троп, предварительно установили одну из четырех стадий дигрессии лугов (DS0, DS1, DS2, DS3). Данная градация апробируется для оценки изменения состояния почвенного покрова при различном уровне пастбищной нагрузки. Почвы характеризовали с помощью 16 генетических, физико-химических и биологических параметров (мощность почвенного слоя и дернового горизонта, влажность, pH (KCl), плотность, гумусовые и микробные показатели, активность 5 почвенных ферментов).

Анализ полученных данных показал, что средние значения контролируемых почвенных показателей в той или иной степени снижаются при увеличении стадии пастбищной дигрессии. Эти изменения носят характер тенденции при сравнении лугов первой и второй стадий дигрессии (DS1 и DS2). На этом уровне пасторальной нагрузки почва, являясь стабильной системой, подвергается менее выраженным изменениям, чем растительный покров. Статистически значимых различий при сопоставлении данных, характеризующих почвы луговDS1 и DS2 не обнаружено ни по одному показателю. При сравнении контролируемых параметров на участках второй и третьей стадий дигрессии (DS2 и DS3) наиболее тревожным фактом является резкое падение ($t=4,8\text{-}10,1$; $p<0,003$) мощности почвенного слоя. Кроме того, выявлены достоверное изменение кислотности почвенной суспензии ($t=2,7$; $p=0,04$) в сторону нейтральных значений, а также существенное снижение ($t>2,5$; $p<0,04$) всех микробных показателей (скорости базального и субстрат-индуцированного дыхания, содержание углерода микробной биомассы). Наблюдается устойчивая тенденция к снижению содержания гумуса ($t=1,6$; $p=0,2$), активности фосфатазы и инвертазы($t=1,1\text{-}1,3$; $p=0,2\text{-}0,3$).Сопоставление средних значений всех контролируемых параметров горно-луговых почв наиболее сохранившихся (DS1) и максимально поврежденных (DS3) лугов свидетельствуют о том, что большая часть показателей (мощность почвенного слоя и дернового горизонта, кислотность почвенной суспензии, плотность сложения, содержание гумуса, микробные показатели, активность фосфатазы)статистически значимо снижаются ($t>2,5$; $p<0,04$). Различия между оставшимися параметрами (активность дегидрогеназы, каталазы, инвертазы) близки к достоверным, ($t<2,0$; $p>0,09$).

Представленные данные свидетельствуют, что разработанная в процессе исследования дифференциация стадий пастбищной дигрессии лугов Центрального Кавказа, является эффективной и при оценке состояния пастбищных почв.

Изотопная индикация доступности углерода и азота для почвенных микроорганизмов в высокогорных экосистемах

Макаров М.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,
mikhail_makarov@mail.ru

Изменения, происходящие в цикле углерода при росте концентрации CO_2 в атмосфере и повышении температуры, а также наблюдаемые и прогнозируемые в связи с этим изменения в составе и функционировании компонентов наземных экосистем, являются предметом пристального внимания большого числа ученых во всем мире. Однако недостаточная определенность таких прогнозов связана, в том числе, с малой изученностью возможного отклика почвенных микроорганизмов на происходящие изменения. В частности, совершенно не очевидно, как может измениться баланс их углеродного и азотного питания, определяющий эмиссию углекислого газа из почвы, с одной стороны, и доступность азота для растений, с другой. В последние десятилетия для характеристики циклов углерода и азота и при изучении отдельных процессов этих циклов активно используются показатели естественного изотопного состава углерода ($\delta^{13}C$) и азота ($\delta^{15}N$) почв и растений. При этом почвенные микроорганизмы, являющиеся ключевым компонентом трансформации органического вещества в почве, чрезвычайно редко рассматриваются в этом контексте.

На примере двух градиентов доступности азота в почвах четырех экосистем альпийского пояса Северного Кавказа и четырех экосистем тундрового пояса Хибин проверена модель, объясняющая варьирование ^{15}N-обогащения микроорганизмов в зависимости от относительной доступности углерода и азота (гипотеза «ассимиляции-диссимиляции», как важный механизм контроля $\delta^{15}N$ микробной биомассы почв). Изучена зависимость $\delta^{15}N$ микробной биомассы от изотопного состава азота в субстрате ($\delta^{15}N$ общего и экстрагируемого азота), а также зависимость $\delta^{15}N$ и ^{15}N-обогащения микробной биомассы (разница $\delta^{15}N$ микробной биомассы и субстрата) от показателей доступности углерода и азота (соотношение C/N, активность N-минерализации, концентрации экстрагируемых углерода и азота, эффективность использования азота) в почвах.

Показано, что микробная биомасса почв альпийских и горно-тундровых экосистем характеризуется величиной $\delta^{15}N$ от –0.2 до +8.4‰ и в большинстве случаев обогащена изотопом ^{15}N относительно общего и экстрагируемого азота. Как правило, ^{15}N-обогащение составляет 1.5–3.1‰ относительно общего N и 0.6–4.8‰ относительно экстрагируемого N. Однако в наиболее N-дефицитных условиях в почвах горно-тундровых лишайниковых и кустарничковых пустошей микроорганизмы не накапливают повышенное количество изотопа ^{15}N. Величина $\delta^{15}N$ и ^{15}N-обогащение микробной биомассы не показали тесной связи с соотношением C/N. Гораздо лучше аккумуляция тяжелого изотопа азота в микробной биомассе связана с N-минерализацией (положительно) и эффективностью использования азота (отрицательно). Это свидетельствует о роли микробной диссимиляции азота, зависящей от доступности ресурса, в контролировании изотопного состава азота микробной биомассы почв. Высокая доступность углерода должна способствовать большей ассимиляции и меньшей диссимиляции азота и приводить к небольшим значениям $\delta^{15}N$ и ^{15}N-обогащения микробной биомассы. Однако в изученных нами почвах концентрации экстрагируемых углерода и азота положительно взаимосвязаны (R^2=0.84, p<0.001). Как результат, показатели доступности углерода оказываются положительно связанными с показателями изотопного состава микробной биомассы и не являются показателями высокой доступности углерода и низкой доступности азота для почвенных микроорганизмов. Таким образом, изотопный состав азота микробной биомассы почв альпийских и тундровых экосистем в целом демонстрирует хороший потенциал для характеристики доступности азота для микроорганизмов (и растений) на основании хорошей взаимосвязи с такими показателями азотного цикла, как N-минерализация и эффективность использования азота.

Геохимия меди в почвах Карабашской геотехнической системы

Манджиева С.С., Минкина Т.М., Бауэр Т.В., Цицуашвили В.С., Бурачевская М.В., Чаплыгин В.А., Замулина И.В., Сушкова С.Н.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, msaglara@mail.ru

Изучение геохимии тяжелых металлов (ТМ) в горной экосистеме с особым спектром металлов-загрязнителей позволяет установить роль рельефа в особенностях поглощения и трансформации соединений металлов. Ярким примером необратимой деградации окружающей среды является крупный горнопромышленный узел – Карабашская геотехническая система (ГТС). В Карабашской ГТС источниками техногенной нагрузки на наземные экосистемы являются аэральные выбросы медеплавильного завода, несущие в своем составе типоморфный спектр ТМ – Cu, Zn, Pb, Cd, преимущественно в форме Cu-Zn шпинели, сульфидов Fe, Cu, Pb, а также сульфатов Pb и оксидов (Аминов, 2010). Цель работы состояла в изучении накопления и распределении форм соединений Cu в почвах Карабашской ГТС.

Исследования выполнены на территории, расположенной в подфакельной зоне воздействия Карабашского медеплавильного комбината, а также в р. Сак-Элга. Преобладающие процессы геохимической миграции в техногенных ландшафтах – это геоморфологические (на склоне Золотой горы) и гидрологические (в бассейне р. Сак-Элга). Валовое содержание Cu в почвах определяли рентген-флюоресцентным методом. Фракционный состав соединений Cu в почвах определен методом последовательного фракционирования, предложенным Tessieretal. (1979). Данный метод обеспечивает выделение пяти фракций соединений ТМ: обменной (1M $MgCl_2$), связанной с карбонатами (1M CH_3COONa), связанной с (гидр)оксидами Fe и Mn (0.04M $NH_2OH{\cdot}HCl$ в 25% CH_3COOH), связанной с органическим веществом (0,02M HNO_3+30% H_2O_2, pH 2, затем 3.2 M CH_3COONH_4в 20%HNO_3) и остаточной фракции (HF-$HClO_4$, затем$HNO_{3конц.}$). Анализ содержания Cu, Pb и Zn в вытяжках проводили методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ААС).

Показано, что валовое содержание Cu в 0-5 см слое почв исследуемых территорий превышает кларк литосферы в десятки раз. Кислая реакция среды исследуемых почв (pH 3.9-4.5) обеспечивает высокую подвижность меди. Преобладающей в почвах данных площадок является обменная фракция Cu, на долю которой приходится от 39% до 44% от общего содержания. Закрепление Cu происходит преимущественно за счет фиксации органическим веществом (21-34%) и гидр(оксидами) Fe и Mn (4-17%). В почвах площадки, находящейся на минимальном расстоянии от комбината (около 0,5 км), с самым высоким уровнем загрязнения металлами, доминирующую роль в иммобилизации Cu играют Fe-Mn (гидро)оксиды. В техногенно-нарушенных почвах бассейне р. Сак-Элга основными стабилизаторами подвижности Cu выступает органическое вещество. На долю остаточной фракции приходится от 16% до 22% металла. В целом, распределение Cu по фракциям следующее: обменная фракция > связанная с органическим веществом ≥ связанная с (гидр)оксидами Fe и Mn> остаточная фракция > связанная с карбонатами.

Таким образом, дифференциация ландшафтно-геохимических условий и свойства почв играет доминирующее значение в локализации Cu и распределении форм соединений металла в исследуемых техногенно-нарушенных почвах.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 21-77-20089.

Рентгеноспектральные исследования Zn в почвах Южного Урала при горнопромышленном техногенезе

МинкинаТ.М.[1], Невидомская Д.Г. [1], Шуваева В.А. [1], ЛинникВ.Г.[2], Цицуашвили В.С.[2]
[1]Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, tminkina@mail.ru
[2]Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, linnik@geokhi.ru

Одними из наиболее опасных загрязняющих почвы веществ являются тяжелые металлы (ТМ) – это ксенобиотики, которые не подвержены биодеградации с течением времени, однако, способные изменять форму своих соединений и проявлять по отношению к живым организмам канцерогенные, мутагенные и токсичные свойства. Поступлению ТМ в экосистемы способствуют выбросы (газообразные, жидкие и твердые) крупных предприятий химической промышленности, оказывающие большое давление на окружающую среду. В связи с чем, важно иметь представления как в процессе техногенного почвообразования происходила трансформация форм металлов в зависимости от почвообразующих условий, свойств почв и вида загрязнения.

Цель настоящей работы – изучение видообразования Zn в почвах Карабашской горной системы при горнопромышленном техногенезес применением рентгеновских синхротронных методов.

Объектами исследования являются техногенные почвы района Карабашского комбината (г. Карабаш, Челябинской области), крупнейшего и старейшего медеплавильного промышленного комплекса на Южном Урале. В результате многолетнего загрязнения данной территорий природные горные экосистемы были уничтожены. Одним из наиболее приоритетных ТМ, содержащийся в выбросах предприятий химической промышленности, является Zn (Gashkina et al., 2015). Для изучения свойств, особенностей содержания и трансформации Zn в техногенных почвах были выполнены литохимические опробования территории и заложены площадки, прилегающие к Карабашскому комбинату. Рентгеноспектральный анализ образцов был выполнен на станции «Структурное материаловедение», расположенной на канале 1.3б Курчатовского источника синхротронного излучения (КИСИ-Курчатов, Москва).

Вследствие техногенного почвообразования во всех исследуемых образцах выявлены превышения валового содержания Zn в сотни раз относительно кларка литосферы – 109530 (кларк литосферы – 83 мг/кг (Виноградов, 1962)).

Техногенные почвы района Карабаша характеризуются кислой реакцией среды (pH – 4.4), низкими значениями органического вещества (Сорг – 0.6%) и невысоким содержанием тонкодисперсных фракций. В минералогическом составе доминируют магнетит и гематит составляя 50.0% от суммы всех минералов в образцах.

Рентгеноспектральные измерения позволили установить, что атомы Zn координированы шестью атомами кислорода со связями Zn–O, образующими искаженный октаэдр. Низкосимметричное окружение сформировано за счет искажения октаэдров в результате изменений длины и углов связей и, их появления в местах локальных дефектов кристаллической решетки. Октаэдрическая координация иона Zn указывает на образование гидратированного адсорбированного Zn, и, возможно, также на существование слоистых цинковых фаз, образующихся в результате долгосрочного техногенного загрязнения (Водяницкий, 2010; Minkina et al., 2017). Это соотносится с тем, что доминирующую долю в техногенных почвах составляют аутигенные минералы магнетита и гематита, выступающие фазами-носителями, участвующими в сорбции металлов-загрязнителей.

Таким образом, результаты анализа спектроскопии рентгеновского поглощения и позволили выявить для высокозагрязненных почв молекулярно-структурные изменения Zn, показывающие видообразование металла в условиях антропогенеза горной системы Южного Урала.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 21-77-20089.

Изменение ферментативной активности горно-луговых черноземовидных почв Центрального Кавказа при химическом загрязнении

Мощенко Д.И.[1], Колесников С.И.[1]

[1]Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, dimoshenko@sfedu.ru

Большой Кавказ – горный регион с разнообразными ландшафтами, сложным рельефом и климатическими особенностями. Центральный Кавказ – наиболее высокая и труднодоступная часть Большого Кавказа. В горных условиях формируются почвы, которые не имеют аналогов среди «зональных». Это в первую очередь относится к горно-луговым почвам альпийского и субальпийского поясов, горно-степным и горно-лугово-степным почвам нижних частей южных склонов. Почвы, в настоящее время, используются как основные сенокосные участки и летние пастбища для крупного рогатого скота. Они занимают относительно ровные поверхности, удобные для механизированной заготовки сена. Одной из актуальных экологических проблем региона является загрязнение почв различными химическими веществами, а именно тяжелыми металлами и нефтью.

Согласно классификации World Reference Base for Soil Resources (2006), эти почвы называются Mollic Leptosols Eutric. Для них характерно относительно высокое содержание органического вещества, близкая к нейтральной реакция среды, среднесуглинистый гранулометрический состав.

Цель работы – исследовать изменение ферментативной активности горно-луговых черноземовидных почв Центрального Кавказа при загрязнении тяжелыми металлами (Cu, Cr, Ni, Pb) и нефтью.

Для модельных исследований почву отбирали в окрестностях Кабардино-Балкарской Республики, Зольского района, урочища Джилы-Су. Использовали верхний пахотный слой почвы 0-20 см, так как в нем задерживается большая часть загрязняющих веществ. Химическое загрязнение почвы моделировали в лабораторных условиях. ТМ вносили в почву в количестве 1, 10, 100 ПДК (100, 1000 и 10000 мг/кг соответственно), нефть – 1, 5, 10 % от массы почвы. Использовали оксиды ТМ: CrO_3, NiO, PbO, CuO. Исследовали активность ферментов класса оксидоредуктаз, а именно активность каталазы и активность дегидрогеназ, т.к. они наиболее чувствительны к действию тяжелых металлов, поэтому по степени их активности можно судить о токсичности того или иного полютанта и его воздействия на почвенную микробиоту. Лабораторно-аналитические исследования выполнены с использованием методов, общепринятых в биологии, почвоведении и экологии. Ферментативную активность определяли по методике профессора Галстяна А.Ш. в модификации профессора Хазиева Ф.Х. Активность ферментов служила показателем биологической активности почвы.

В результате исследования установлено, что загрязнение горно-луговой черноземовидной почвы оксидами Cr, Ni, Pb, Cu и нефтью ведет к снижению ферментативной активности. При этом активность дегидрогеназ снижалась в большей степени, чем активность каталазы. Степень снижения активности ферментов находилась в прямой зависимости от степени загрязнения почвы. Явление гормезиса отмечено в варианта с одной ПДК для активности каталазы: у свинца и нефти, для активности дегидрогеназ: у хрома, никеля и нефти. Были построены ряды ТМ по степени негативного воздействия на ферментативную активность горно-луговых черноземовидных почв: для активности каталазы — Cr > Ni ≥ Cu ≥ Pb, и для активности дегидрогеназ: – Cu > Cr > Pb ≥ Ni. Как показали предыдущие исследования, для большинства биологических показателей состояния почвы наиболее токсичным металлом является хром. Однако по влиянию на активность дегидрогеназ наибольшее негативное воздействие оказала медь. Возможно, это связано с тем, что медь способна снижать значения активности дегидрогеназ в ходе ее аналитического определения.

Исследование выполнено при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-2511.2020.11).

Цифровое картографирование - инструмент мониторинга гумусового состояния почв (на примере равнинно-предгорной части Кабардино-Балкарии)

Темботов Р.Х., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М., Баккуева З.Л.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
tembotov.rustam@mail.ru

Почвенная карта является основным научным документом, на базе которого возможна достоверная оценка и мониторинг земельных фондов, а также разработка системы практических мероприятий, направленных на повышение плодородия почв. Применение методов цифровой картографии позволяют автоматизировать процесс накопления и визуализации информации о почвах. Изучение пространственного распределения содержание гумуса в почвах имеет важное значение для решения целого ряда научных и практических вопросов: отслеживание изменений условий почвообразования, изучение почвенного плодородия и пространственных закономерностей распределения органического вещества в различных ландшафтах. Целью настоящего исследования является создание картографической модели, содержащей информацию о гумусовом состоянии почв равнинной и предгорной части терского и эльбрусского вариантов поясности Центрального Кавказа в пределах Кабардино-Балкарии.

Для создания картографической модели содержания гумуса в данной работе использовался совместный анализ «внешней информации» (космические снимки, цифровые модели рельефа, глобальные климатические данные) и обучающей выборки, сформированной в результате полевых и лабораторных исследований. В результате работы построена модель, отображающая пространственное распределение содержания гумуса в верхних горизонтах (0-20 см) почв. Полученная картографическая модель свидетельствует, что почвы на исследуемой территории по содержанию гумуса принадлежат к пяти группам в диапазоне от очень низкого до очень высокого. Наибольшие площади занимают почвы с низким (199 тыс. га) и средним (180,3 тыс. га) уровнем содержания гумуса, которые занимают в сумме почти 72% общей территории исследования. Почвы с высоким содержанием распространены на 20,2% (106,3 тыс. га). Участки с очень низкими и очень высокими показателями занимают наименьшие площади (4,9% (26 тыс. га) и 3% (15,8 тыс. га) соответственно). Построенная картографическая модель отражает тенденцию увеличения содержания гумуса от равнинных территорий по направлению к предгорьям. Это связано с тем, что равнинная часть практически полностью распахана, а в предгорьях больше естественных биогеоценозов, в почвах которых содержание гумуса выше. Модель отражает и изменение почвообразующих условий от равнин к предгорьям. Известно, что особенностью горного почвообразования является накопление и большее содержание в почвах органического вещества.

Важнейшим и необходимым этапом при создании моделей является верификация, позволяющая установить их истинность и адекватность, с помощью сопоставления модельных результатов с соответствующими фактическими данными. Принято считать, что достоверность модели является высокой, если её точность составляет более 60%. Результаты проведённой верификации показали, что достоверность построенной модели содержания гумуса достаточно высокая и составляет 70%. Построенная картографическая модель может быть востребована при оценке состояния почвенного покрова, планирование и проведение необходимых агротехнических и мелиоративных мероприятий, а также при кадастровой и рыночной оценке земель.

Микробиологическая активность бурых лесных почв северного макросклона Западного Кавказа

Улигова Т.С., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Темботов Р.Х., Хакунова Е.М., Баккуева З.Л.

Институт экологии горных территорий имени А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, ecology_lab@mail.ru

На территории двух памятников природы северного макросклона Западного Кавказа – «Гуамское ущелье» и «Массив самшита колхидского» в бассейне р. Цице (Майкопский район Республики Адыгея) сохранились природные лесные биогеоценозы, изучение которых позволяет определить эталонные показатели, необходимые для мониторинга горных экосистем в условиях возрастающей антропогенной нагрузки и климатических изменений. В пределах высот 447-897 м над ур. м. изучали следующие типы колхидских лесов: 1. грабово-разнотравный; 2. ясенево-пихтово-буковый; 3. грушево-буковый; 4. грабово-буковый; 5. грабово-буковый.

Цель исследования: установить уровень микробиологической активности бурых лесных почв в эталонных лесных биогеоценозах Западного Кавказа. Для достижения цели выбраны параметры респираторной активности микробной биомассы и рассчитанные на их основе экофизиологические индикаторы: скорость базального (БД) и субстрат-индуцированного дыхания (СИД), содержание углерода микробной биомассы (Смик), доля углерода микробной биомассы в общем органическом углероде (Смик/Сорг, %), коэффициент микробного дыхания (QR=БД/СИД) и микробный метаболический коэффициент (qCO_2=БД/Смик). Представленные данные (табл.), характеризующие скорости БД и СИД в верхнем наиболее биогенном слое (0-20 см), свидетельствуют о высокой респираторной активности микробных сообществ бурых лесных почв.

Таблица – Показатели гумусового состояния и микробиологической активности бурых лесных почв (0-20 см) северного макросклона Западного Кавказа

Биогеоценоз	Гумус, %	БД, мкг CO_2 1г/час	СИД, мкг CO_2 /1г/час	Смик, мкг С/г почвы	Смик/ Сорг, %	QR	qCO_2
1	9.9	28.1	172	3805	7.0	0.16	2.0
2	14.3	36.5	168	3717	4.7	0.22	2.7
3	10.7	22.9	122	2699	4.6	0.19	2.3
4	6.3	17.9	94	2080	6.0	0.19	2.3
5	15.8	25.5	121	2677	3.1	0.21	2.6
CV, %	33.0	26.3	24.8	24.8	29.2	11.9	11.7

Примечание: CV, % – коэффициент варьирования.

Установлена тесная положительная корреляционная связь микробных показателей с содержанием гумуса (r=0.7). Максимальная микробиологическая активность отмечена в бурой лесной почве грабово-разнотравного леса с наибольшим видовым разнообразием живого напочвенного покрова. Минимальной респираторной активностью обладает почва с наименьшим содержанием гумуса в грабово-буковом лесу с доминированием в напочвенном покрове плюща колхидского. Тем не менее, во всех биогеоценозах установлены очень высокие значения содержания углерода микробной биомассы (Смик>1500 мкг С/г почвы, Ананьева, 2003). Содержание углерода микробной биомассы в общем органическом углероде почвы (Смик/Сорг,%)свидетельствует об активной трансформации обильного лиственного опада колхидских лесов. Установленные низкие величины коэффициентов микробного дыхания QR и метаболических коэффициентов qCO_2 характерны для устойчивых микробных сообществ и указывают на стабильное состояние микробоценозов бурых лесных почв. Высокая пространственная вариабельность контролируемых параметров характерна для

биологических показателей и связана с особенностями напочвенного покрова, видового состава и опада в изученных типах колхидских лесов. Полученные сведения пополнили базу данных, являющуюся основой мониторинга лесных экосистем Западного Кавказа.

Биологическая активность в профилях горно-луговых чернозёмовидных почв Центрального Кавказа (в границах Кабардино-Балкарии)

Хакунова Е.М., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Темботов Р.Х., Баккуева З.Л.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, elena.khakunova@mail.ru

Горно-луговые чернозёмовидные (ГЛЧВ) почвы расположены в нижней части субальпийского пояса (1200-1700 м над ур. м.) под покровом остепненных субальпийских лугов на карбонатном элювио-делювий известняков и известковистых песчаников. Целью исследования является установить динамку биологических показателей в профилях различных подтипов ГЛЧВ. Изученные почвы характеризуются хорошо развитым дерновым горизонтом (Ад – 8-10 см), склоновые процессы обуславливают небольшую мощность почвенного профиля (25-50 см), особенности горного почвообразования – обилие каменистых включений. В рассматриваемых почвах переходные гор. В и гор. ВС отсутствуют, гумусовые горизонты расположены на каменистых материнских породах. Корневая система горно-луговой растительности и активная деятельность почвенной мезофауны обуславливают рыхлое сложение во всём профиле описываемых почв (от 0,7 до 1,1 г/см^3). Различия между подтипами (типичные и выщелоченные) проявляется меньших значениях Рн (H_2O) выщелоченных почв (табл.). Представленные данные свидетельствуют, что биологические процессы протекают в оптимальных кислотно-щелочных условиях, что способствует накоплению гумуса, высокое содержание которого типично для верхних горизонтов ГЛЧВ почв.

Таблица – Физико-химические и биологические показатели профилей естественных горно-луговых чернозёмовидных почв Центрального Кавказа (в границах Кабардино-Балкарии)

Глубина отбора образцов почвы, см	Содер-жание гумуса, %	Скорость БД, мкг CO_2/1г/час	Скорость СИД, мкг CO_2/1г	Смик, мкг С/1г	Инвертаза, мг глюкозы 1г/24 час	Уреаза, мг NH_3 10 г/ 24 час	Фосфатаза, мг P_2O_5 /100 г/1час
Горно-луговая чернозёмовидная типичная почва							
Ад0-10	17,0	26,6	98,1	2171	34,8	131,5	23,6
А10-30	15,6	14,2	71,5	1582	34,3	63,8	21,3
АВ30-43	10,8	9,4	35,8	792	31,3	40,3	10,5
Горно-луговая чернозёмовидная выщелоченная почва							
Ад0-8	12,3	8,3	68,8	1522	24,4	123,6	30,7
А8-25	9,7	6,4	41,3	914	14,9	16,7	15,8

Обилие органического вещества – необходимое условие метаболизма почвенной микробиоты, поэтому респираторная активность почвенной микробной биомассы (скорость БД и СИД) максимальна для дерновых горизонтов. Очень высокое (более 1500мкг С/1г) содержание углерода микробной биомассы (Смик) подтверждают активную деятельность и стабильное функционирование почвенных микробоценозов. Высокая активность уреазы и средняя фосфатазы указывает на энергичное протекание процессов фосфорного и азотного обмена. Вниз по профилю наблюдается снижение биологических параметров на 21-65%, однако высокие показатели характерны для всего почвенного слоя обоих подтипов. При этом

профиль ГЛЧВ типичной почвы обладает более высокими значениями большинства контролируемых характеристик, по сравнению с выщелоченной почвой. Сравнение параметров биологической активности на примере объёмной выборки (n=16 для каждого подтипа), характеризующей верхние горизонты (0-20 см), подтверждают представленные на примере типичных профилей данные. Среднее содержание гумуса типичных ГЛЧВ почв выше на 44%, микробные показатели на 20-40%, активность уреазы – на 54%, фосфатазы – практически совпадает. Совокупность полученных данных свидетельствует об очень высокой биологической активности ГЛЧВ почв.

СЕКЦИЯ: ФЛОРА, РАСТИТЕЛЬНОСТЬ, МИКОБИОТА (ОХРАНА И ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ)

Возрастная структура редкого эндемичного вида *Lilium kesselringianum* Miscz. в Рицинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия)

Абрамова Л.М.[1], Тания И.В.[2], Мустафина А.Н.[1]

[1]Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, abramova.lm@mail.ru [2]Абхазский государственный университет, г. Гудаута; Рицинский реликтовый национальный парк, Республика Абхазия, agnaainat@mail.ru

Lilium kesselringianum (Лилия Кессельринга) – редкое растение Кавказа, колхидский эндемичный вид, включен в Красную книгу Российской Федерации. Охраняется на территории Сочинского национального парка, Кавказского и Тебердинского заповедников. Луковичный травянистый декоративный поликарпик, высотой до метра и выше. Стебли гладкие, листья продолговато- или линейно-ланцетные. Цветков в кисти до 7 штук, либо одиночные, светло-желтые, с мелкими пурпурными крапинками. Цветет в июне – июле. Встречается в светлых лесах, на полянах, среди высокотравья, на лугах, предпочитает неглубокие карстовые воронки.

Изучение возрастной структуры вида на территории парка проводилось в 2-х ценопопуляциях в пределах Ауадхарского лесничества: 1 ЦП – вдоль дороги к ур. Пыв, на юго-западном склоне, 2 ЦП – склон горы в районе Аджарских водопадов. Для изучения демографической структуры ценопопуляций (ЦП) в каждой из них на трансекте закладывалось 25 пробных площадок размером 1 м^2.Онтогенетическую структуру популяций определяли согласно стандартным критериям. На основании полученных данных построены онтогенетические спектры популяций. Для оценки состояния популяций применен критерий «дельта-омега» Л.А. Животовского (2001). Статический анализ провели в MSExcel 2010 с использованием стандартных показателей.

Исследованные ЦП *L. kesselringianum* отличаются низкой плотностью и неполночленным онтогенетическим спектром, связанным с быстрым отмиранием растений после окончания генеративного состояния и отсутствием проростков, ювенильных и имматурных особей в исследуемых местообитаниях. Возможно, это связано с тем, что на момент исследования (июль) молодые растения уходят в состояние покоя. В обеих ценопопуляциях формируется центрированный спектр (рис.) с максимумом на средневозрастных генеративных особях (в ЦП 2 – 63,3%, в ЦП 1 – 70,0%). По классификации «дельта-омега» обе ЦП зрелые, доля генеративной фракции значительно превышает прегенеративную. Индексы восстановления ($I_В$) и старения ($I_{СТ}$) в популяциях приближены ($I_В$=0,11 в ЦП 2) или равны нулю из-за полного или частичного отсутствия пре- и постгенеративных особей.

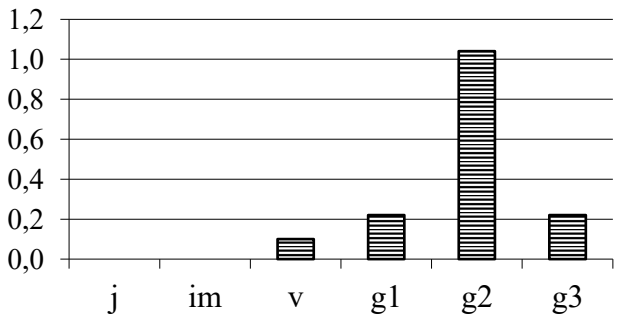


Рисунок – Усредненный онтогенетический спектр популяций *L. kesselringianum.*

Состояние ценопопуляций редкого эндемичного вида Кавказа *L.kesselringianum* вызывает тревогу в связи с их малочисленностью, слабым возобновлением и довольно высокой антропогенной нагрузкой (рекреация). Для сохранения вида необходимо запретить сбор цветов на букеты и осуществлять мониторинг и контроль над состоянием популяций.

Воздействие доминантов на растительные сообщества Западного Кавказа: избирательное или случайное вытеснение сопутствующих видов?

Акатов В.В.[1], Акатова Т.В.[2], Ескина Т.Г.[2], Сазонец Н.М.[1], Чефранов С.Г.[1]

[1]Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп, akatovmgti@mail.ru [2]Кавказский государственный природный биосферный заповедник, г. Майкоп

Избирательное вытеснение доминантами сопутствующих видов ведет полному исчезновению некоторых из них с крупных участков растительного покрова; неизбирательное (случайное) – только к снижению их встречаемости. Характер воздействия доминантов на другие виды был оценен на 47 однородных участках растительных сообществ разных типов (альпийские, субальпийские и нижнегорные луга, степи, травяной ярус прирусловых лесов, сообщества прирусловых отмелей горных рек, залежей, обезлесенных участков и пустырей). В том числе 27 участков сообществ были расположены в природных (полуприродных) местообитаниях и 29 – в антропогенных; на 29 участках доминировали аборигенные виды растений, на 18 – чужеродные. Район исследования включал предгорье и горные массивы Западного Кавказа (200-2500 м над ур. м.), Ставропольскую возвышенность (585 м), а также западную часть Кубано-Приазовской низменности.

С каждого участка были отобраны и обработаны серии проб надземной биомассы (по 25-30 штук). Фактические данные анализировали двумя способами: первый – серии проб биомассы с разным участием доминантов были сопоставлены с сериями нуль-модельных ценозов со случайным распределением видов; второй – были сопоставлены группы проб с разным участием доминанта, но с примерно равной суммарной биомассой сопутствующих видов (благодаря разному числу проб в группах).

Получены следующие результаты: 1. Из 36 доминантов наземных сообществ, изученных на 47 участках, только 10 доминантов и каждый только на одном участке (то есть всего на 10 участках) показали хорошо выраженные признаки избирательного вытеснения сопутствующих видов. 2. Чаще явление избирательного вытеснения видов встречается в сообществах антропогенных местообитаний с доминированием как аборигенных, так и чужеродных видов. Семь из таких видов – *Glycyrrhiza glabra*, *Sisymbrium loeselii*, *Equisetum telmateia*, *Solidago canadensis*, *Asclepias syriaca, Silphium perfoliatum* и *Impatiens glandulifera* могут образовывать высокие и густые заросли и, по-видимому, вытеснять в первую очередь виды, наиболее уязвимые к изменению светового режима. 3. Определенная фитомасса сопутствующих видов на участках ценозов с высоким участием доминантов в подавляющем большинстве случаев поддерживает не меньшее число видов, чем примерно такая же фитомасса на участках ценозов с низким их участием. Соответственно, соотношение площади участков сообществ с наиболее высоким и наиболее низким участием доминантов, но с равным числом видов, можно примерно спрогнозировать по соотношению площади участков с равной биомассой сопутствующих видов. Как следует из наших данных, в среднем оно составляет примерно 1:3.

Таким образом, наши результаты свидетельствуют о том, что большинство доминантов не способно угрожать существованию других видов на крупных участках растительного покрова (в региональном масштабе). Однако рост их участия ведет к снижению встречаемости многих сопутствующих видов растений и, соответственно, делает эти виды более уязвимыми к воздействию других факторов, например, фитофагов, колебаний условий окружающей среды, фрагментации и т.д.

В статье приведены результаты исследований, выполненных при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 16-04-00228 и 20-04-00364).

Современное состояние *Taxus baccata* L. в Сочинском национальном парке

Алиев Х.У.[1,2], Туниев Б.С.[1], Тимухин И.Н.[1]

[1]ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, alievxu@mail.ru btuniyev@mail.ru timukhin77@mail.ru [2]Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, г. Махачкала

Тис ягодный (*Taxus baccata* L.) – вечнозеленый реликт третичного периода, малочисленный вид, распространенный спорадически и имеющий ограниченное число мест произрастания в Европе, Средиземноморье и Юго-Западной Азии. Занесен в Красную книгу Российской Федерации. В настоящее время на территории Сочинского национально парка (СНП) наблюдается сокращение численности в результате высокой антропогенной нагрузки и изменения условий в местах произрастания.

С применением общепринятых методов нами проведены полные геоботанические описания в фитоценозах, где произрастает *T. baccata*. Для оценки состояния тиса ягодного на территории СНП заложено 16 временных пробных площадей (ВПП), общей площадью 6850 м^2, в диапазоне высот от 46 до 1396 м над ур. м. На ВПП проводился детальный учет всех особей ценопопуляций *T. baccata*. Состояние особей оценено с использованием шкалы категорий состояния деревьев. Для определения плотности ценопопуляций использован метод ближайшего соседа. Возраст особей определен путем прямого подсчета годичных колец на керне и выведения на его основе возрастного индекса для каждой ценопопуляции.

Результаты изучения вертикальной структуры фитоценозов с произрастанием в них *T. baccata* показали зависимость вхождения в состав древесного яруса исследуемого вида от условий местопроизрастания.

Результаты характеристики геоботанических описаний 16 ВПП, с участием *T. baccata* позволили нам выделить 14 ассоциаций. В трех из них тис входит в состав верхнего древесного яруса: ***тисняк ясенево-разнотравный, тисняк грабовый самшитово-разнотравный*** и ***грабняк липово-тисовый***. В одной ассоциации тис произрастает в составе подлеска – ***грабняк плющово-разнотравный***, а в остальных 10 – преимущественно в составе 3, реже 2 подъярусов древесного яруса: ***грабняк тисово-плющовый***, ***грабняк грабинниковый тисово-иглицевый***, ***грабняк грабинниковый тисово-разнотравный***, ***грабняк ясеневый тисово-ежевичный, грабняк тисовый разнотравный, грабинник грабовый тисово-плющовый, дубняк тисово-плющовый***, ***букняк пихтовый тисово-кавказско-черничный***, ***букняк тисово-плющовый, букняк тисовый иглицево-плющовый***.

Всего на 16 ВПП с участием тиса ягодного учтено 426 особей тиса ягодного. Среднее состояние учтенных особей на территории СНП оценено в 1.6 балла. Среднее расстояние между особями тиса составляет 2.3 м. Из 426 особей в древесный ярус вошли 125 стволов тиса ягодного. Максимальный возраст тиса на ВПП составляет 657 лет, при диаметре ствола на высоте груди 110 см. Среднее состояние особей тиса, входящих в состав древесного яруса оценено в 1.4 балла. Выявлено 64 особи, на которых наблюдается поражение тисовой галлицей.

Особенности биохимического состава проростков черемши *Allium ursinum* L. горных районов Чеченской Республики

Амагова З.А.[1], Мацадзе В.[1], Голубкина Н.А.[2]

[1] Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Грозный, amman1999@mail.ru macaev58@mail.ru [2] ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства, Московская обл., segolubkina45@gmail.com

Черемша (*Allium ursinum* L.) или дикий чеснок принадлежит к семейству Alliaceae и широко используется населением России, а также Европейских стран, стран Азии, Северной Америки и Африки в качестве приправы к пище и лекарственного растения, в традиционной медицине – для нормализации уровня инсулина и холестерина в крови, лечения сердечно-сосудистых и вирусных заболеваний, повышения иммунитета, снижения артериального давления, улучшения работы мозга. Пищевая ценность этого растения определяется высоким содержанием витаминов, полифенолов и других антиоксидантов, в частности, производных серы, пищевых волокон, стероидных гликозидов, полисахаридов, аминокислот и микроэлементов. Особенно популярна дикая черемша в странах Закавказья. В связи с тем, что черемша предпочитает затененные влажные места, ее основное местообитание – это лесные массивы. Значительные геохимические вариации почвенного покрова горных районов предполагают возможность существенных внутривидовых вариаций в биохимическом составе черемши. Поскольку последний вопрос ранее не исследовался, целью работы была оценка биохимического состава проростков черемши лесных массивов восьми районов Чеченской Республики: Шатойского, Ачхой-Мартановского, Сунженского, Веденского, Урус-Мартановского, Грозненского, Ножай-Юртовского и Итум-Калинского. Содержание антиоксидантнов, сахаров и водорастворимых соединений устанавливали общепринятыми методами. Уровень селена регистрировали флуорометрически.

Отличительной особенностью собранных образцов была значительная вариабильность в показателях антиоксидантного статуса, содержания сахаров, органических кислот и микроэлемента селена. Так, уровень антиоксидантной активности варьировал от 39.6 до 67.1 мг ГКЭ/г.с.м., титруемой кислотности (органические кислоты) – от 12.2 до 40.0 г яблочной кислоты/кг с.м., водорастворимых соединений – от 3.37 до 9.20 г/кг с.м., дисахаров и моносахаров – от до 25 до 82 и от 69 до 126 г/кг с.м. соответственно. Наибольшие различия были впервые установлены для показателя накопления селена, для которого наблюдаемый интервал концентраций в проростках черемши достигал 41-1775 мкг/кг с.м. при норме потребления селена человеком – 70 мкг в сутки. Установлена прямая корреляция между содержанием селена в проростках черемши и содержанием водорастворимых соединений ($r = 0.836$; $P \leq 0.001$) и отрицательная между уровнем селена и содержанием аскорбиновой кислоты ($r = -0.867$; $P \leq 0.001$). Показана положительная корреляция между общей антиоксидантной активностью проростков и уровнем титруемой кислотности ($r=0.820$; $P \leq 0.001$). Более высокая пищевая ценность проростков черемши по сравнению с листьями взрослого растения отражалась в аномально высоком уровне антиоксидантной активности, содержания полифенолов и аскорбиновой кислоты, уровень которых превосходил соответствующие показатели для листьев в 1.8, 1.3 и 2.0 раза соответственно. Установление высоких показателей накопления селена в проростках черемши в Ножай-Юртовском и Итум-Калинском районах свидетельствует о значительной гетерогенности распределения селена в почвенном покрове горных районов Чеченской Республики и предполагает высокий пищевой потенциал черемши, собранной в этих районах, как продукта, способного оптимизировать потребление селена населением и, как следствие, снизить риски возникновения развития раковых и сердечно-сосудистых заболеваний. Результаты исследования показывают высокую перспективность использования проростков черемши горных районов Чеченской Республики как продукта функционального значения, способного защитить организм человека в условиях оксидантного стресса.

Флора мхов гор Лапландского заповедника (Мурманская область)

Белкина О.А.
Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН, г. Кировск, olgabelk@yahoo.com

Лапландский государственный природный биосферный заповедник расположен в 110 км к северу от Полярного круга и занимает площадь 2784.4 км^2. На его территории находятся 3 крупные речки, 168 озер и озерков, 5 горных массивов (Баркан, 2014). Чуна-тундра (далее – Ч), Монче-тундра (М) и Волчьи тундры (В) вытянуты в виде горных хребтов; Сальные тундры (С) и Нявка-тундра представляют собой компактные массивы и обособлены от следующих друг за другом горных хребтов (табл.). Все они различаются по геологическому строению и составу материнских пород. Высотные пояса представлены лесным поясом, березовыми криволесьями, горными тундрами и холодными каменистыми пустынями.

В течение ряда лет автором собирались образцы мхов в горных массивах Лапландского заповедника и прилегающих территориях, определялись также сборы других коллекторов (Белкина и др., 2019; 2020), всего обработано более 2100 образцов мхов.

На основе собственных материалов, литературных данных и гербарияKPABG составлены списки мхов Лапландского заповедника и собственно горных массивов (без учета прилегающих равнинных участков, а также частей, расположенных за границами ООПТ). Наиболее полно изучена Чуна-тундра, со склонов которой впервые собрал мхи В.Ф. Бротерус еще в 1872 году. Хорошо обследованы Сальные тундры, в меньшей степени Волчьи и Монче-тундра, Нявка-тундра специально не обследовалась.

Из 305 видов мхов, известных в настоящее время в заповеднике, 281 вид (92%) найден в горах. Некоторые количественные показатели их бриофлор приведены в таблице.

Сравнение видового состава мхов разных горных массивов показало их довольно высокое сходство, особенно при одинаковой степени выявленности флоры. Коэффициент Сёренсена для пары Ч/С равен 0.76, для Ч/В – 0.72, С/В – 0.66, для соседних гор В/М – 0.65, для различающихся степенью выявленности Ч/М – 0.61, С/М – 0.54.Вместе с тем, в каждом массиве есть мхи, не найденные в других горах заповедника (так называемые «специфические»), в том числе редкие и охраняемые в регионе виды. Всего их 63.

Таблица – Некоторые количественные показатели бриофлор изученных горных массивов в пределах границ Лапландского заповедника

Показатели	Чуна-тундра (Ч) (без предгорий)	Сальные тундры (С)	Волчьи тундры (В)	Монче-тундра (М)
Площадь/максим. высота (км^2/ м над ур. моря)	277/1114	330*(общая 340) /942	35* (общая140) /934*	90* (общая 120) / 930
Общее число видов мхов	200	198	156	129
Число видов мхов, внесенных в ККМО (О+Д)	6+4	5+2	3+2	7+1
Число «специфических» видов мхов	22	17	9	15

Примечание: звездочками обозначены данные для части массива в пределах заповедника. Буквенные обозначения указаны в тексте.

Из 26 видов, внесенных в основной (О) и дополнительный (Д) списки Красной книги Мурманской области (ККМО; 2014) и найденных в заповеднике, 22 произрастают в горах. Они сосредоточены, главным образом, на скалах. Это такие редкие мхи, как *Andreaea nivalis* Hook., *Grimmia anomala* Hampe ex Schimp., *Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch et al., *Weissia*

wimmeriana (Sendtn.) Bruch et al. Мох *Tetrodontium repandum* (Funck) Schwägr. Занесен также в Красную книгу России.

Таким образом, наличие горных поднятий на территории Лапландского заповедника обусловливает высокое видовое разнообразие мхов этой ООПТ и позволяет поддерживать его в масштабах всей Мурманской области.

Строение корневых систем и поглощающих корней у петрофитных видов семейства Brassicaceae

Бетехтина А.А., Малахеева А.В., Синенко О.С., Тептина А.Ю., Киселева И.С.
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, betechtina@mail.ru ateptina@gmail.com

Травянистые растения, обитающие в условиях богатых и бедных элементам питания местообитаний, имеют разные стратегии развития. Несмотря на известные особенности медленно- и быстрорастущих растений, вопрос о количественных параметрах и особенностях поглощающих корней у них недостаточно изучен.

В связи с этим нами была поставлена цель – изучить структурно-функциональные признаки корневых систем и поглощающих корней у четырех видов семейства крестоцветных, различающихся по приуроченности к разным типам субстрата.

Изучены дыхание корней и структуры корневой системы у четырех видов сем. Brassicaceae, различающихся по приуроченности к субстрату. *Alyssum obovatum* (C. A. Mey.) Turcz. и *Schivereckia podolica* (Bess.) Andrz. ex DC. – многолетние петрофитные растения, обитающие в условиях дефицита влаги и макроэлементов на выходах горных пород; *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. и *Thlaspi arvense* L. – однолетние рудеральные виды, обитающие на умеренно плодородных и хорошо увлажненных почвах. Растения выращивали на смеси вермикулита и перлита, *A. obovatum* и *Sch. podolica* в последующем были пересажены на серпентинитовый субстрат для изучения характеристик корневой системы в естественной среде.

При статистической обработке результатов проводили сравнения с использованием критерия Тьюки: группы видов сравнивали между собой в условиях одного субстрата; также проводили сравнение между видами при выращивании на разных субстратах.

Обнаружены достоверные различия в интенсивности дыхания корней: при выращивании на вермикулите и серпентините у петрофитных видов этот показатель был в 3 раза ниже, чем в корнях рудеральных видов. Невысокая интенсивность дыхания у *A. obovatum* и *Sch. podolica*, возможно, связана с низким уровнем метаболизма этих растений и скоростью их роста, а также особенностями строения метаболически активной ткани поглощающих корней. В сравнении рудеральными, у петрофитных видов паренхима коры имеет более мелкие, плотно упакованные клетки. Диаметр стелы и соотношение стелы и коры в корнях обоих групп видов, выращенных на вермикулите, одинаковы. Однако при выращивании на серпентините, парциальный объем стелы у *A. obovatum* увеличивается в два раза по сравнению с контролем. Такая перестройка корней, вероятно, помогает минимизировать затраты на проведение веществ в экстремальных условиях. Несмотря на меньшую толщину поглощающих корней петрофитных видов, удельная длина корней у них сравнима с рудеральными видами. Мы не обнаружили достоверных различий по длине корневых волосков у изученных растений. Однако при культивировании в условия серпентинитового субстрата длина корневых волосков у *A. obovatum* уменьшилась в полтора раза. При выращивании в контрольных условиях плотность заложения боковых корней у изученных видов не отличалась, за исключением петрофитного вида *Sch. podolica*, у которого этот показатель был в два и более раза выше, чем у других. При переносе петрофитных видов на серпентинитовый субстрат плотность заложения боковых корней резко возросла по сравнению с контролем.

Таким образом, изученные растения семейства *Brassicaceae*, принадлежащие разным экологическим группам и стратегиям, различаются по структурно-функциональным характеристикам корневой системы. Исследованные петрофитные растения отличаются низкой интенсивностью дыхания корней, малыми диаметром поглощающих корней, тонкой корой и стелой. Они хорошо адаптируются к произрастанию на серпентинитовом субстрате.

Состояние и проблемы охраны биоразнообразия горно-лесных экосистем Башкирского заповедника

Биембетов А.И., Яныбаев Н.М., Валиев И.Т.
ФГБУ «Башкирский государственный заповедник»

Лесничество «Башкирский государственный природный заповедник» является особо охраняемой природной территорией (ООПТ), имеющей особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Горные леса Башкирского заповедника отнесены к категории защитных и имеют особый статус со специальным режимом охраны лесов, ведения лесного хозяйства и эксплуатации.

Территория, на которой расположен заповедник, по географическому положению отнесена к центральному горному району Южного Урала. В этих условиях роль лесов, как регулятора поверхностного стока вод и фактора, содействующего просачивания воды в почву, становится особенно значительной.

По состоянию на январь 2016 года насаждений с преобладанием хвойных пород на территории лесничества «Башкирский государственный заповедник» учтено 28946,5 га (68,8%) по площади и 7342,9 тыс. м^3 (73,5%) по запасу, мягко-лиственных 13140,2 га (31,2%) по площади и 2640,9 тыс. м^3 (26,5 %) по запасу. По возрастной структуре преобладают спелые и перестойные насаждения и составляют 57,1% покрытых лесной растительностью земель (в том числе перестойные 29,1%), приспевающие – 25,0%, средневозрастные – 17,0%, молодняки практически отсутствуют и занимают всего 0,9% по площади. Молодняки образовались на гарях после больших лесных пожаров 1975 года. Основными преобладающими породами лесничества являются сосна (25570,1 га – 60,8%) и береза (10350,7 га – 24,6%).

Производительность лесов заповедника характеризуется довольно высоким классом бонитета – 2,8. Насаждения I-II классов бонитета составляют 37,2%, III-IV классов бонитета – 61,3%, V-Vб классов бонитета – 1,5 % площади покрытых лесной растительностью земель. В то же время лиственничные и серо-ольховые насаждения естественного происхождения характеризуются низкой производительностью, а насаждения сосны, березы и осины обладают высокой производительностью.

Средняя полнота насаждений заповедника составляет 0,70. Низко-полнотные насаждения (0,3-0,4) занимают 6,6%, средне-полнотные (0,5-0,7) – 54,2% и высоко-полнотные (0,8-1,0) 39,2% покрытых лесной растительностью земель (причём 73,5% из них приходится на хвойные насаждения). Средняя полнота хвойных насаждений составляет 0,70, мягко-лиственных – 0,69.

Признаки массового ослабления и усыхания деревьев на лесном участке отсутствуют, поэтому насаждения лесного участка по классификации МЛТИ отнесены к I классу биологической устойчивости, а по степени устойчивости к отрицательным антропогенным воздействиям – ко II классу, и уход за лесом не проектируется.

Анализируя основные параметры лесных массивов особо охраняемой природной территории и их развитие с 1956 по 2016 годы по материалам периодических лесоустроительных работ выявлено, что состав пород остался неизменным. Занимающее большую площадь территории заповедника хвойное хозяйство (около 80 %) за 60-летний период имеет устойчивую положительную динамику. Преобладающая порода здесь сосна, и общий запас хвойного хозяйства увеличился вдвое. Мягко-лиственное хозяйство по занимаемой площади в лесном массиве Башкирского заповедника показывает отрицательную

динамику, что говорит о хорошей восстановительной сукцессии коренной породы – сосны. Средний возраст основной породы мягко-лиственного хозяйства заповедника березы за 60 лет возрос на 46 лет. Также возросли показатели общего и среднего запаса этой породы.

Структура растительного покрова Северо-Восточного Забайкалья и разнообразие биоклиматов

Бочарников М.В.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,
maxim-msu-bg@mail.ru

Пространственная структура биоты на региональном уровне ее организации наиболее тесно сопряжена с климатом, который описывается через ключевые биоклиматические показатели. При достаточно широком спектре данных показателей, определяющих функционирование растительности и всей экосистемы биома, базовым компонентом которой она является, интегрально они характеризуют тепло- и влагообеспеченность, непосредственно влияющие на разнообразие и пространственную организацию растительного покрова. В условиях горных территорий формируется сложная структура разнообразия климатопов под влиянием широтных, секторных и высотных градиентов, определяющих типологию высотно-поясных спектров и их разнообразия. Северо-Восточное Забайкалье, являясь обширной горной территорией, имеет сложную пространственную дифференциацию растительности и экосистем в целом, выраженную в связи с разнообразием климатопов. В настоящей работе апробируются методические подходы, основанные на оценке сопряженности биоклиматических показателей с типологическими единицами растительности с учетом функциональных связей растительности с климатом, что находит интегральное выражение в климатопах, и определением ее положения в системе биоклиматической классификации Земли. Фитоценотическое разнообразие региона выявлено в соответствии с географо-генетической классификацией растительности, взятой в основу легенды карты растительности юга Восточной Сибири. Определение биоклиматических характеристик, свойственных типологическим подразделениям разного уровня, проведено на основе глобальной климатической модели BioClim.

Картографический анализ позволил провести кластеризацию климатопов растительности по средним значениям биоклиматических показателей методом k-средних, определив климатическую структуру разнообразия основных подразделений растительного покрова Северо-Восточного Забайкалья. Дифференциация растительности на основе их климатопов на два кластера определена наибольшим вкладом средней многолетней температуры, характеризующей уровень теплообеспеченности в целом за год, показателя потенциальной эвапотранспирации и летнего омбротермического индекса, основанных на соотношении тепла и влаги. Выделенные кластеры отделяют климатопы растительности подгольцового и горнотаежного поясов от климатопов горнотундрового и гольцового поясов. Более детальный анализ, позволивший выделить 8 кластеров климатопов, определил наибольший вклад средней годовой температуры, летнего и июльского омбротермических индексов при их выделении. Объединение климатопов характеризует сходство типологического разнообразия в пределах всех подпоясов растительности, участвующих в составе гольцово-горнотундрово-подгольцово-горнотаежного спектра высотной поясности, а также отражает его региональные особенности, выраженные на разных хребтах, в долинах крупнейших рек и межгорных котловинах.

В результате проведенного анализа для Северо-Восточного Забайкалья предложена система биоклиматических вариантов, основанная на важнейших чертах структуры и разнообразия растительности в связи с климатическими условиями на разных иерархических уровнях, соответствующих вариантам I-го, II-го и III-го порядков. Разнообразие климатических условий сопряжено с пространственной структурой растительного покрова

выражено в выделении омброклиматических и термоклиматических типов, которые характеризуют различия растительного покрова в степени тепло- и влагообеспеченности в соответствии с широтными, секторными и высотно-поясными закономерностями организации климата как ведущих факторов пространственной дифференциации растительного покрова в горах.

Пространственная организация экосистем лесостепного пояса Западного Алтая

Бочарников М.В., Смирнова М.А.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
maxim-msu-bg@mail.ru

Разнообразие и пространственная организация являются важнейшими свойствами растительного и почвенного покровов, отражающими длительную историю их развития сопряженно друг с другом и с совокупностью абиотических факторов. В условиях горных территорий тесные связи показателей растительности, почв и интегральных характеристик экосистем выявляются с рельефом, который отвечает за перераспределение ключевых экологических факторов. Использование материалов космической съемки обусловлено возможностями получения информативных данных об их показателях и характере пространственной структуры растительного и почвенного покровов. Перспективными являются направления, связанные с интегральным использованием спектральной информации, как правило, каналов многозональных снимков, и цифровых моделей рельефа в выявлении состава растительных сообществ и типов почв. На примере горной лесостепи Западного Алтая с применением сопряженного многомерного анализа дистанционных данных и полевых описаний растительных сообществ и почв дана оценка типологического разнообразия и структуры экосистем на основе цифрового картографирования.

Для оценки пространственной организации растительности ключевого участка в лесостепном поясе Западного Алтая выявлено ее разнообразие на основе классификации сообществ в соответствии с принципами эколого-морфологического и географо-генетического подходов и табличной обработки описаний. Растительный покров представлен лесными, луговыми, кустарниковыми и степными сообществами, для которых характерно высокое типологическое разнообразие и широкая амплитуда экологических условий. Почвы представлены 8 почвенными таксонами (в соответствии с Классификацией и диагностикой почв России): черноземами глинисто-иллювиальными, черноземами, черноземами квазиглеевыми, темно-серыми почвам, темногумусовыми метаморфизованными, темногумусовыми глеевыми, литоземами и стратоземами. В качестве объектов картографирования, проведенного с помощью пошагового дискриминантного анализа, выбраны растительные сообщества, комбинации почв и экосистемы, полученные в результате объединения растительности, почв и элементов рельефа с учетом возможных вариантов сочетаний компонентов и занимаемых экосистемами площадей (всего выделено 35 категорий).

Развитие растительности и почв, формирование структуры их разнообразия в условиях горной лесостепи имеет в Западном Алтае определенную общность, обусловленную совместным длительным развитием их компонентов. В составе экосистемного разнообразия преобладают карагановые сообщества на комбинациях с высокой долей переувлажненных почв (темногумусовые глеевые, черноземы квазиглеевые) и ежовые и костровые разнотравные луга, формирующиеся на комбинациях черноземов глинисто-иллювиальных и квазиглеевых. Березовые и лиственничные леса на комбинациях почв с высокой долей черноземов квазиглеевых, темногумусовых глеевых почв и черноземов глинисто-иллювиальных занимают небольшую площадь.

Выявленные устойчивые сочетания компонентов отражают возможность функционирования биоты и абиотических условий как единых экосистем. Экосистемное

разнообразие лесостепного пояса отражает комплекс условий, совместное влияние которых определяет потенциал горной территории, способствующий его формированию. В пространственной структуре экосистемного разнообразия лесостепного пояса Западного Алтая отражается влияние высотного градиента, экспозиционных различий склонов, характеризующих перераспределение тепла и влаги, а также латеральной дифференциации экологических условий, выраженной в соответствии с катенарной структурой территории.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МК-1133.2020.5.

Распространение *Cladochaeta candidissima* (Bieb.) DC. в бассейне реки Ардон (Северная Осетия)

Голубев Ф.В.

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва,
f.v.golubev@mail.ru

Кладохета чистейшая (*Cladochaeta candidissima* (Bieb.) DC.) – многолетнее травянистое растение из семейства Сложноцветных (Compositae), распространённое в Центральном и Восточном Кавказе (Северной Осетии, Ингушетии, Чечне, Кабардино-Балкарии, Дагестане), а также в Закавказье. Эндемик Кавказа, ксерофит, гемикриптофит, включённый в Красные Книги СССР, РСФСР, РФ, республик Северного Кавказа: Северной Осетии-Алании, Кабардино-Балкарии, Дагестана.

Несмотря на изученность *Cladochaeta candidissima* как в природе, так и в опыте интродукции на Кавказе, в литературе встречаются фрагментарные данные по распространению этого редкого вида на территории Северной Осетии, без точных указаний мест произрастания. В связи с этим нами было изучено распространение *Cladochaeta candidissima* в Алагирском районе Северной Осетии в бассейне реки Ардон.

Исследования проводили в первой декаде мая 2021г. маршрутно-рекогносцировочным методом на участке от пос. Мизур до г. Алагира в период отрастания растений. Координаты выявленных местообитаний *Cladochaeta candidissima* отмечали с применением программы Navitel Navigator 5.0.

Наибольшее распространение *Cladochaeta candidissima* отмечалось в аридной Унальской котловине. Растения были встречены на галечниках надпойменной террасы правого берега р. Ардон (N42^{O} 51.614′ E 44^{O}08.621′) на высотах 888,1-892,6 м над ур. м., и ниже по течению реки (N42^{O} 51.776′ E 44^{O}08.811′). Растения также росли на щебнистой надпойменной террасе р. Ардон (N42^{O} 52.294′ E 44^{O}09.353′) на высоте 869,3 м над ур. м., и на сухих щебнистых склонах в среднегорном поясе (1090 м над ур. м.) в составе петрофитных группировок (N42^{O} 52.158′ E 44^{O}09.815′). В настоящее время, основными лимитирующими факторами распространения растений на участках окрестностей с. Унал являются: выпас скота, строительство дорог и домов. В этих условиях этот вид сохраняется, главным образом, за счёт вегетативного размножения.

Ниже по течению реки Ардон, в окрестностях с. Зинцар и пос. Тамиск, *Cladochaeta candidissima* нами не была обнаружена. Растения были встречены между этими населёнными пунктами, ниже с. Биз, на аллювиальных почвах левого берега р. Ардон (N42^{O} 54.955′ E 44^{O}10.871′) на высоте 791м над ур. м. Следующее местонахождение было отмечено уже за пос. Тамиск, между пос. Цементный и г. Алагиром (N43^{O} 00.373′ E 44^{O}13.515′), на высоте 658,4 м над ур. м. Это место с повышенной антропогенной нагрузкой, растения росли в сообществе с рудеральными видами. Немногочисленные экземпляры *Cladochaeta candidissima* были встречены на прибрежных песках и галечниках в пойме р. Ардон у г. Алагир (N43^{O} 01.505′ E 44^{O}13.940′), на высоте 609,5 м над ур. м.

В результате проведённых исследований выявлено, что *Cladochaeta candidissima* спорадически распространена в бассейне реки Ардон. В местах произрастания встречается, как правило, в массе (от 4-48 куртин на 10 м^2). Растение имеет высокий адаптивный потенциал,

растёт на галечниках, аллювиальных почвах, прибрежных песках, щебнистых надпойменных террасах реки Ардон на высотах 609,5-1090 м над ур. м. в составе различных растительных сообществ. Встречается как на территории Северо-Осетинского государственного природного заповедника, так и за его пределами.

Сфагновые мхи Чеченской Республики

Дорошина Г.Я.[1], Арсанукаев Д.Д.[2]
[1]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, doroshinagya@binran.ru [2]Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН г. Грозный, Arsanukaev_daud@mail.ru

Количество современных местонахождений сфагновых мхов в пределах Северного Кавказа закономерно уменьшается от более влажного Западного Кавказа к сухому Восточному Кавказу. Косвенное указание на произрастание сфагновых мхов в Чечне имеется в Красной книге Чеченской Республики, где упомянута *Drocera rotundifolia* L. по сборам 1897 года. Во Флоре Северного Кавказа *D. rotundifolia* более нигде не встречается. В 2018 году сфагны были нами собраны на сплавинах двух зарастающих озер, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. В 2020 году Д.Д. Арсанукаев обнаружил третье местонахождение сфагнов в Чеченской республике. Ниже перечислены сфагновые мхи Чеченской республики, их местонахождение и распространение в пределах Кавказа.

Sphagnum flexuosum Dozy et Molk. – Чеченская Республика, Шатойский район, окрестности пос. Асланбек-Шерипово, 42°49′43,5′′N, 45°43′10,1′′E, 798 m alt., заболоченный берег озера с *Alnus, Salix*, *Rhododendron luteum*, сплавина со *Sphagnum*, *Thelypteris* 8 V 2018, Дорошина # *17004* (LE). Этот вид на Кавказе встречается редко, в пределах Российского Кавказа сейчас известно всего пять местонахождений вида. *S. flexuosum* был ранее обнаружен в Кавказском заповеднике, Кабардино-Балкарии и Северной Осетии. В пределах Кавказа известен также из Грузии.

Sphagnum squarrosum Crome – Чеченская Республика: 1) Шатойский район, окрестности пос. Асланбек-Шерипово, 42°50′02,2′′N, 45°43′31,5′′E, 760 m alt., заболоченное озеро с *Alnus, Salix*, *Thelypteris, Sphagnum, Phragmites,* 8 V 2018, Дорошина # *17003* (LE); 2) Итумкалинский район, перевал Чантыбарз 42°40′08′′N, 45°41′30′′E, 2072 m alt., субальпийская зона, по влажному склону 7 X 2020, Арсанукаев # *17403* (LE). К настоящему времени в пределах Российского Кавказа всего известно 19 местонахождений этого вида. *S. squarrosum* приводится также для Кавказского заповедника, Тебердинского заповедника, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и Дагестана.

Обнаруженные сфагновые мхи, а также особо уязвимые в регионе болотные растительные сообщества относятся к географическим реликтам и крайне нуждаются в охране и тщательном исследовании флоры и растительности, поскольку исчезновение их в условиях изменения климата является вопросом ближайшего времени.

Некоторые итоги мониторинга редких видов растений и грибов Ростовской области в 2020 году

Ермолаева О.Ю., Карасева Т.А., Шмараева А.Н.
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, oyermolaeva@sfedu.ru

Мониторинг растительных объектов – растений и грибов, занесенных в Красную книгу Ростовской обл. (2004, 2014, далее КК РО) является долгосрочным целевым мероприятием и проводится с 2005 года. Он предусматривает сбор и анализ научной информации о местах локализации и состоянии популяций редких и исчезающих видов, качестве среды их обитания, изменения ареалов и численности. Эта новая информация необходима для обеспечения преемственности и системности ведения КК РО, её регулярного обновления и пересмотра

перечней, занесенных в неё видов растений и грибов, на основе усовершенствованных научно-методических подходов.

В 2020 г. в рамках проекта «Ведение Красной книги Ростовской области: мониторинг видов растений, занесенных в Красную книгу» мониторинг осуществлялся на территории 8 р-нов (Белокалитвинский, Каменский, Константиновский, Красносулинский, Морозовский, Тацинский, Усть-Донецкий, Цимлянский). Их общая площадь составляет 17804,12 кв. км (17,7% от площади обл.). Районы отличаются континентальным климатом, благоприятным для развития зональной степной растительности, расположены на повышенной волнистой равнине общим уклоном с севера на юг и восток к р.р. Северский Донец и Дон.

В ходе работы дополнены и уточнены сведения о распространении в обследуемых районах 82-х видов «краснокнижных» грибов и растений, из них 9 видов указаны для них впервые (макромицеты *Agaricus bernardiiformis* Bohus*, Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad*., Leccinum duriusculum* (Schulzer ex Kalchbr.) Singer, мох *Fontinalis antipyretica* Hedw., покрытосеменные *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski*, Jurinea cretacea* Bunge*, Matthiola fragrans* Bunge*, Salvia austriaca* Jacq*., Serratula tanaitica* P. Smirn.), из них 5 видов (*Amanita vittadinii, Elytrigia stipifolia, Jurinea cretacea, Matthiola fragrans, Serratula tanaitica*) имеют федеральный статус охраны. Это составляет 30,0% от общего числа видов, занесенных в КК РО, и 52,6% от числа видов, отмеченных по результатам мониторинга для данных районов, включая 23 вида федерального статуса охраны. По программе регионального мониторинга изучено состояние 224 популяций 70 видов, в т. ч. 18 видов федерального статуса охраны, включая 1 вид лишайников, 1 вид макромицетов, 16 видов покрытосеменных. По итогам мониторинговых работ года отмечены 196 местонахождения 63 видов, не учтённые во 2-м издании Красной книги Ростовской области (2014), в т. ч. 66 местонахождений 19 видов, занесенных в федеральную красную книгу (2008).

Локализация 372 современных местонахождений была зафиксирована в системе географических координат. Повторный мониторинг состояния популяций проведен для 22 видов грибов и покрытосеменных (24 популяции). Для каждой из популяций установлены: 1) точные координаты местоположения, 2) характеристика экотопа, 3) тип вмещающего растительного сообщества, 4) численность и (для части видов) возрастной состав популяций, 5) степень антропогенной нарушенности местообитания и угрозы для популяции.

Для 16 ООПТ областного значении категорий природный парк, природный заказник, охраняемый ландшафт и охраняемый природный объект в границах обследуемой территории уточнены перечни занесенных в КК РО видов грибов и растений, дополнены сведения о характере их распространения на ООПТ, проанализировано состояние популяций. К ним принадлежат: Белокалитвинский р-н – 2 ООПТ категории охраняемый ландшафт; Каменский р-н – 2 ООПТ категории охраняемый ландшафт и 3 ООПТ категории охраняемый природный объект; Красносулинский р-н – 1 ООПТ категории природный заказник; Константиновский и Морозовский р-ны – по 1 ООПТ категории охраняемый природный объект; Усть-Донецкий р-н – 5 ООПТ категории охраняемый ландшафт; Цимлянский р-н – 1 ООПТ категории природный парк (Природный парк «Донской», участок «Островной»).

Новые местонахождения видов печеночников (Hepaticae) в границах терского варианта поясности Кабардино-Балкарии (ущелья Сукан-су, Хазнидон)

Жашуев А.Ж.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
albert_403@mail.ru

В 2018-2019 гг. были проведены полевые исследования гепатикофлоры Кабардино-Балкарии в двух локалитетах: 1) Черекский р-н, Суканское ущелье, левый берег р. Псыгансу, 43°06'37" с.ш., 43°33'32" в.д., 1750 м над ур. м; 2) Черекский р-н, Хазнидонское ущелье, 43°03'42" с.ш., 43°36'10" в.д., 1861 м над ур. м.

Суканское и Хазнидонское ущелья пересекают Скалистый хребет и расположены в юго-восточной части Черекского административного района соответственно в верховьях рек Псыгансу и Хазнидон. Климат ущелий умеренно континентальный, сравнительно холодный и влажный, однако в субальпийском поясе заметно нарастание его сухости и континентальности. Согласно многолетним наблюдениям, самый теплый месяц – июль (среднемесячная температура +16,0°С), самый холодный – январь (-4,6°С). Средняя многолетняя температура составляет 6,6°С. Наибольшее количество осадков выпадает в июле – 117 мм, наименьшее в январе – 42 мм.

Район исследований, согласно типизации А.К. Темботова (1989), относится к терскому варианту восточно-северокавказского типа поясности. Его северо-западная граница проходит по линии Дыхтау – Каракая – нижнее течение реки Баксан, юго-восточная граница – по гребню Андийского хребта. Климатический режим горных территорий терского варианта характеризуется более высокой влажностью, в связи с чем в растительном покрове субальпийского пояса Суканского и Хазнидонского ущелий значительное распространение получили мезофитные луга.

Коллекция печеночников собрана и определена А.Ж. Жашуевым. Номенклатура таксонов дана согласно сводке The Plant List (www.theplantlist.org). Образцы хранятся в гербарии лаборатории геоботанических исследований Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН.

По результатам исследований, список видов печеночников, собранных в границах терского варианта поясности Кабардино-Балкарии (Жашуев, Потемкин, 2014), пополнился 30 видами и составил 64 вида. Новыми для района исследований являются следующие виды: *Aneura pinguis* (L.) Dumort., *Athalamia hyalina* (Sommerf.) S. Hatt., *Barbilophozia barbata (*Schmidel ex Schreb.) Loeske, *B. hatcheri* (A. Evans) Loeske, *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort., *C. pleniceps* (Austin) Lindb., *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda, *Ch. profundus* (Nees) J.J. Engel et R.M. Schust., *Conocephalum conicum* (L.) Underw., *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., *M. pubescens* (Schrank) Raddi, *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal., *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr., *Porella cordaeana* (Huebener), *P. platyphylla* (L.) Pfeiff., *Preissia quadrata* (Scop.) Nees, *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain., *Scapania helvetica* Gottsche, *S. scandica* (Arnell & H.Buch) Macv., *S. subalpina* (Nees ex Lindenb.) Dumort., *S. verrucosa* Heeg., *Schistochilopsis incisa* (Schrad.) Konstant., *Sc. opacifolia* (Culm, ex Meyl.) Konstant., *Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr., *Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov, *S. gracillimum* (Sm.) R.M. Schust., *S. hyalinum* (Lyell) Mitt., *Tritomaria exsecta* (Schmidel ex Schrad.) Schiffh. ex Loeske, *T. exsectiformis* (Breidl.) Loeske, *T. quinquedentata (Huds.)* H.Buch.

Видовое многообразие кустарников окрестности сельских поселений предгорной зоны КБР

Калашникова Л.М.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, klm49@mail.ru

В целях рационального использования природных ресурсов актуальным представляется применение комплексного подхода оценки и контроля состояния лесных растительных сообществ предгорной зоны под влиянием антропогенной нагрузки. Изучение структуры видов кустарникового яруса проводилось нами на протяжении ряда лет в Черекском районе Кабардино-Балкарской Республики.

Описание и анализ состояния древесно-кустарниковых фитоценозов проводился путем закладки пробных площадей (Волкович, 1994). По относительной биомассе составлялась формула видового состава кустарников. Видовой состав обозначался формулой, в которую входят условные сокращенные названия видов и цифровые коэффициенты, выражающие степень их участия по запасу на каждой учетной площади.

При изучении видового состава кустарников окрестности сельского поселения Герпегеж, расположенного в северо-западной части Черекского района в долине реки Хеу, были рассмотрены различные по антропогенной нагрузке площади. Видовой состав рассмотренных фитоценозов представлен видами: *Prunus divaricata* (*Pd), Crataegus monogyna (Cr), Crataegus pentagyna (Ct)*, *Sambucus nigra* (Sn)*, Salix caucasica (Sx), Salix caprea (Sp) Pyrus caucasica (Py), Corylus avellana* (Cor)*, Euonymus europaea (E)*, *Thelycrania australis (Th) Mespilus germanica (M), Acer campestre (A), Rosa canina* (*R*) и *Elaeagnus angustifolia (El).*

Площадь 1. Участок расположен в трех километрах от с. п. Герпегеж в сторону города Нальчика. Лесная часть примыкает довольно близко к дороге. Антропогенное вмешательство минимально. К лесной части примыкает влажный луг с характерными видами. Преобладающим видом на данной площади является *Prunus* и *Crataegus* с абсолютной биомассой – 95,01 % и 52.34 %. Формула видового состава по относительной биомассе:

5Pd3Cr1Sx+Th+R+Sn.

Вторая площадь была выделена нами выше первой у кромки естественного леса. Эту площадь можно считать контрольной. Общая формула видового состава по относительной биомассе 4Ct4Cr1A+*E*+Sn+M+Pd+R+Th. Интерес представляет площадь три в районе фермы, расположенной недалеко от с. п. Герпегеж. Наличие оврага меняет водный и температурный режим, что сказывается и на наличии представителей кустарниковых растений. Общая формула видового состава по относительной биомассе: 3Cor 3El3Sp +Pd+ R+ Sn. .

Площадь 4. Участок расположен по речке Хеу, подвержен большой антропогенной нагрузки. Местное население сбрасывает здесь бытовой мусор. Из древесно-кустарниковой растительности отмечен *Rosa canina*, *Salix caucasica*, *Sambucus nigra*. Общая формула видового состава по относительной биомассе: 7Pd2Py+R+Sn. Преобладающим видом по относительной биомассе является *Prunus* 68,29%.

Пятая площадь расположена у въезда в с. п. Герпегеж в районе водонапорной башни. Здесь проводится выпас животных. Наблюдается большая тропинчатость, много бытового мусора. Общая формула видового состава: 4Py3Pd+Sn+Cr+R+ Sx.

В описанных древесно-кустарниковых фитоценозах можно выделить до 3 ярусов, при высоте первого яруса от 7,2 м и нижнего до 0,5 м.

Анализ общего состояния древесно-кустарниковой растительности по выделенным площадям с. п. Герпегеж показал, что описанные нами площади характеризуются различным видовым составом и соотношением видов внутри фитоценоза. Кустарниковая флора республики имеет высокий потенциал для использования, многие виды имеют прикладное значение по нескольким параметрам, могут быть одновременно лекарственными, декоративными, медоносными, пищевыми.

Сравнение ценофлор сосновых и берёзовых лесов Гунибского плато (Дагестан)

Кессель Д.С.[1], Абдурахманова З.И.[2], Щукина К.В.[1], Гаджиатаев М.Г.[2]

[1]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, dasha_kessel@mail.ru vyatka_ks_72@mail.ru [2]Горный ботанический сад – ОП Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, zagidat.abdurahmanova88@mail.ru gadzhiataev@mail.ru

Гунибское плато расположено в северо-западной части известнякового Внутригорного Дагестана на высотах от 1400 до 2354 м над ур. м., общей площадью около 36 км^2. Почвы представлены каменисто-щебнистыми, маломощными коричневыми лесными и горно-луговыми черноземовидными; преобладают карбонатные почвообразующие породы. Сосновые (*Pinus kochiana* Klotsch ex G. Koch.) и берёзовые (*Betula litwinowii* Doluch. и *B. raddeana* Trautv) леса на Гунибском плато встречаются от нижней границы лесного пояса до верхних пределов распространения леса (1400-2100 м над ур. м.). Сосняки и березняки приурочены к склонам северной экспозиции, образуют чистые массивы в верхней части плато

(на высотах до 2100 м над ур. м.). Кроме того, сосна Коха входит в состав берёзовых лесов плато. Небольшие участки молодняков сосны формируются и на южном склоне.

Во флоре сосудистых растений Гунибского плато насчитывается 657 видов (Омарова, 2013). В сообществах сосняков Гунибского плато выявлено 226 видов, относящихся к 147 родам и 49 семействам (Абдурахманова, Садыкова, 2015). Ценофлора березняков включает 251 вид, 164 рода, 63 семейства. Общими для сообществ сосновых и берёзовых лесов являются только 130 видов.

Спектр ведущих семейств Гунибского плато относится к Fabaceae-типу, характерному для Средиземноморской группы. Ценофлоры сосновых и берёзовых лесов представлены Rosaceae-типом, характеризующим среднеевропейскую группу. На долю преобладающих по количеству видов 6 семейств приходится 50% видов ценофлор сосняков и березняков (113 и 129 видов соответственно) (Хохряков, 2000).

По количеству видов в сосновых лесах лидирует сем. Asteraceae, включающее 32 вида; на втором месте находится сем. Poaceae (25 видов). Семейство Rosaceae с 18 видами занимает третье место в спектре ведущих семейств, а Fabaceae с 14 видами занимает 4 место; за ним следуют Apiaceae (13 видов) и Lamiaceae (13 видов) (Абдурахманова, Садыкова, 2015). Для березняков этот ряд выглядит следующим образом: сем. Asteraceae – 33 вида, Rosaceae – 26 видов, Poaceae – 25 видов, Apiaceae – 16 видов, Fabaceae – 15 видов, Lamiaceae – 13 видов.

При сравнении ценофлор сосновых и берёзовых лесов плато выявлено, что в березняках произрастает большее количество видов, относящихся к лесному ценотипу: 29% лесных видов от общего количества видов в березняках и 21% – в сосняках. Видов, характерных для лугов, в том числе субальпийских и альпийских, в сосновых лесах больше, чем в берёзовых (64% и 57% соответственно). Также в сосняках выявлено большее количество рудеральных видов (4,5%), чем в березняках (2,5%).

На основании проведённого анализа можно заключить, что, хотя берёзовые и сосновые леса на Гунибском плато произрастают в сходных местообитаниях, их ниши несколько расходятся при крайних значениях свето- и влагообеспеченности. Березняки более устойчивы к затенению и могут произрастать на крутых северных склонах с максимальным затенением. А сосняки более устойчивы к засухе и могут занимать участки даже на южных склонах.

О миграции *Populus alba* (Salicaceae) в горные районы Центрального Кавказа

Комжа А.Л.

Северо-Осетинский государственный природный заповедник, г. Алагир,
alkomzha@yandex.ru

С конца 1970-х годов в Северной Осетии проводятся наблюдения за динамикой верхней границы распространения *Populus alba*. Отмечена его миграция вверх по высотному профилю северного макросклона Большого Кавказа, обусловленная главным образом потеплением климата в регионе. Осваиваемая видом новая территория расположена южнее его известного ареала.

Определение возраста особей *P. alba* в новых пунктах расселения позволило датировать наиболее ранние случаи заноса началом 70-х годов XX в. Более отдаленные по времени артефакты такого рода пока не документированы. Новые местонахождения, представленные единичными или немногочисленными прегенеративными особями, периодически отмечаются в южной части Северо-Осетинской наклонной равнины, а также в области Лесистого, Пастбищного и даже Скалистого хребтов. В отдельных случаях процесс распространения *P. alba* протекает более масштабно, приобретая черты инвазии (в одной из долин сформировалось значительное по площади монодоминантное сообщество, представленное молодыми неплодоносящими особями).

Эффективному продвижению *P. alba* с равнин в горы препятствуют, как это ни парадоксально, биологические особенности вида. Его типичные биотопы на равнинах

Северного Кавказа – поймы рек, к ним он тяготеет и в процессе расселения на новые территории. Однако такая жизненная стратегия делает экспансию вида малоэффективной: при продвижении вверх по высотному профилю северного макросклона Большого Кавказа он занимает преимущественно днища долин, наиболее уязвимые для наводнений и селей. Наблюдения показывают, что в пойменных биотопах горных долин, где поселяется *P. alba*, продолжительность существования его особей не превышает нескольких лет и жестко лимитируется датой очередного разгула водной стихии.

Гораздо больше шансов на выживание имеют особи вида, закрепляющиеся на склонах долин, вне досягаемости наводнений и селей. Однако там *P. alba* появляется крайне редко, поскольку эти биотопы для него экологически менее предпочтительны (например, местонахождение на луговом склоне Пастбищного хребта в долине р. Гизельдон). Между тем, на склонах долин молодым растениям могут угрожать лишь пастьба скота и рубки, причем эти факторы антропогенного воздействия проявляются спорадически и не являются для особей вида однозначно летальными (тогда как наводнения и сели полностью уничтожают новообразованные островные популяции вида, оказавшиеся в зоне поражения).

Таким образом, по итогам почти полувекового периода наблюдений можно констатировать: постоянно проникающий с равнин в горы *P. alba* не может закрепиться на днищах долин на время, необходимое для достижения его особями генеративного возраста (последнее обстоятельство обеспечило бы широкое продвижение вида в горную часть региона).

В то же время закрепление *P. alba* на склонах долин обеспечивает выживание поселившихся там особей вида в течение более длительного времени, достаточного для достижения деревьями генеративного возраста. Это создает перспективу формирования его стабильной популяции в горной части региона и дальнейшую, более успешную миграцию вида верх по высотному профилю северного макросклона Большого Кавказа.

Структура биохорологического разнообразия Уральских гор

Леонова Н.Б., Микляева И.М.

[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

nbleonova2@gmail.com

Уральские горы, протянувшиеся в меридиональном направлении от 68°30′с.ш. до 51°29′с.ш. более чем на 2000 км, представляет уникальное сочетание экосистем, распределение которых на биомном уровне дифференциации живого покрова обусловлено широтными, долготными и орографическими закономерностями. В соответствии с ними на карте «Биомы России» (2019) выделено четыре региональных оробиома: 1. Полярноуральский вариант Среднесибирского арктического гипарктического тундрового; 2. Североуральский вариант Хибино-Североуальского гипарктического таежного; 3. Среднеуральский таежный; 4. Южноуральский неморально-хвойно-широколиственнолесной оробиомы (табл.). Специфику структуры биоразнообразия оробиомов, включая западный и восточный макросклоны Уральских гор отражают спектры высотных поясов и подпоясов.

Структура биохорологического разнообразия Уральских гор представлена закономерно сменяющимися с севера на юг высотно-поясными спектрами растительных сообществ, наибольшее разнообразие поясов отмечено в Южноуральском оробиоме. Высокое разнообразие видов сосудистых растений выявлено на восточном макросклоне Среднеуральского оробиома. Для Южноуральского оробиома характерны наибольшие показатели видовой насыщенности сосудистых растений на 100 кв. км. Максимальное видовое разнообразие мохообразных и лишайников – в Североуральском и на западном склоне Среднеуральского оробиомов (см. табл.).

Таблица – Структура биоразнообразия оробиомов Уральских гор

Оробиомы	**1***	**2**	**3**		**4**	
Высотные пояса \ макросклоны			***З****	***В***	***З***	***В***
Нивально-гольцовый	+	+				
Гольцово-тундровый	+	+	+	+		
Горнотундровый	+	+	+	+		
Березовых криволесий		+		+		+
Лиственничных редколесий и стланников		+		+		
Пихтово-еловых редколесий			+			
Сосновых и лиственничных редколесий						+
Дубовых криволесий					+	
Горнотаежный		+	+	+	+	+
Широколиственных дубовых лесов					+	
Горнолесостепной					+	
Горностепной						+
Всего высотных поясов в оробиоме	***3***	***6***	***6***		***7***	
Ботаническое разнообразие оробиомов						
Число видов сосудистых растений на 100 кв.км	100-200	300-400	400-500		800-900	
Число видов сосудистых растений	480	550	1185	1650	1250	
Число видов мхов	550	400	450	450	460	
Число видов лишайников	415	900	900	240	550	

* **1** – номера оробиомов, названия даны в тексте; ***З** – западный макросклон, ***В*** – восточный макросклон.

Береговая зона Эвксинской провинции – горячая точка сохранения биоразнообразия

Литвинская С.А.

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Litvinsky@yandex.ru

Природоохранный статус природных экосистем Эвксинской провинции высок не только на уровне России, но и мира. Береговая зона Эвксинской провинции представляет собой особый древний «реликтовый» тип субстрата. В нем можно выделить несколько вариантов абразионного и аккумулятивного рельефа, где эволюционно сложился свой комплекс видов: приморский дюнный ландшафт (Анапская, Благовещенская пересыпи), песчаная полоса мыса Пицунда и береговых территорий Аджарии, береговой клиф и приморские галечники. К береговой зоне примыкает нижний горный пояс, где представлены иные не менее уникальные реликтовые растительные сообщества. Приморская береговая зона отличается высокими показателями флористической насыщенности и значительной флористической оригинальностью. В Красную книгу Краснодарского края включено 337 видов растений и грибов, произрастание которых связано с экосистемами Черноморского побережья, что составляет более 60%, в Красную книгу РФ включено 102 вида, раритетные виды флоры побережья Азовского моря насчитывают 200 видов сосудистых растений, что свидетельствует об очень высоком созологическом статусе данных экосистем. Характерен фитоландшафт приморской псаммофильной растительности полупустынного типа (*Euphorbia paralis, Eryngium maritimum, Crambe maritima, Anthemis euxina*), гемиксерофильные кустарники, приморские леса из *Carpinus orientalis*. На Пицундском участке на песчаном субстрате редкие сообщества образует палеэндем *Pinus brutia* subsp. *pityusa* с кустарниковым ярусом из *Cistus tauricus*, *Cotinus coggygria*, *Ruscus ponticus*. Сосновые сообщества со стороны суши окружены реликтовым лесным сообществом из *Carpinus orientalis* и *Buxus colchica* Pojark. Из

травянистых растений здесь произрастают редкие виды: *Pancratium maritimum*, *Glaucium flavum*, *Euphorbia paralias*, *Calystegia soldanella*. В береговой зоне Крыма и Кавказа на северной границе ценоареала представлена субсредиземноморская растительность. Все типы средиземноморской растительности относятся к первой категории охраны. На приморских обрывах (береговом клифе) представлена скальная кальцефильная флора. Абразионный клиф подвержен тем же влияниям со стороны Черного моря, что и береговая полоса, но значительная разница наблюдается в субстрате. Клиф сложен меловым флишем, в связи с чем концентрирует кальцефильную флору, богатую эндемами и немало редких охраняемых видов. Это *Crambe koktebelica*, *Onosma polyphylla*, *Campanula komarovii*, *Dianthus acantholimonoides*, *Veronica filifolia*, *Scabiosa olgae*, *Astragalus utriger*, *Psephellus declinatus*, *Agropyron pinifolium*, *Onobrychis miniata* и др. На береговом клифе между рр. Тешебс и Сухой Бжид 12.VII.2018 г. были найдены самые западные популяции *Adiantum capillus-veneris* и *Tripidium ravennae*. Здесь же отмечены крупные популяции *Hedysarum candidum* и *Euphorbia rigida*, *Trigonella cretacea*, *Cephalaria coriacea*. На приморских скалах от горы Лысой у с. Варваровка до урочища Мюссера узкой полосой произрастает *Pinus brutia* subsp. *pityusa*. К редким сообществам относятся арчевники их трех видов можжевельников (*Juniperus excelsa*, *J. foetidissima*, *J. deltoides*), леса из *Pinus nigra* var. *pallasiana*, *Pistacia mutica*, шибляк из *Quercus pubescens* и *Paliurus spina-christi* Mill., горные степи, насыщенные средиземноморскими элементами, томилляры, трагакантники из *Astragalus arnacantha*. Только в береговой зоне урочища «Суджукская лагуна» произрастает 521 вид сосудистых растений на площади 58 га. Эвксинская провинция – это единственное место в России, где представлены третичнореликтовые колхидские леса.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 19-45-230019 (№ 19/67 «Фитоценотическая структура и флористическое разнообразие деградирующего флороценотического комплекса Азово-Черноморской прибрежной зоны» и РГО № 37/2020-Р «Охраняемые природные территории и сохранение биологического разнообразия Российского Кавказа».

Изучение генетического полиморфизма отдельных представителей р. Betula

Медведева С.О.[1], Черепанова О.Е.[1], Толкач О.В.[1], Пономарев В.И.[1], Малосиева Г.В.[2]

[1] Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург, Ботанический сад им. Э.З. Гареева НАН КР, г. Бишкек so.medvedeva@gmail.com

Сохранение и воспроизводство лесов – одна из важнейших задач современной науки. Изменение климатических условий, связанных с увеличением пожаров, неконтролируемыми рубками, увеличением техногенного загрязнения, приводит к сокращению площадей естественных лесных массивов, естественного возобновления лесов и последующей трансформации устоявшихся экосистем. Березы (р. *Betula*) имеют весомый потенциал для использования в проектах по лесовосстановлению и восстановлению земель после пожаров и вырубок, рекультивации промышленных земель, а также в стабилизации существующих экосистем. Кроме того, различные виды берез активно используются в различных отраслях промышленности, обладают яркими декоративными признаками и высоким фармакологическим потенциалом.

Ассортимент промышленно ценных берез может быть расширен за счет меж- и внутривидовой гибридизации. Селекционный процесс требует понимания генетического полиморфизма и филогенетических взаимоотношений различных видов.

Для охраны генофонда берез создаются генетические резерваты, а также особо охраняемые территории. Изучение их генетической структуры и паспортизация ценных генотипов с помощью молекулярного маркирования являются актуальными задачами современной науки. Молекулярное маркирование может быть использовано также для разработки методов экспресс-оценки древесного сырья, поступающего на предприятия по его

переработке. Молекулярные ДНК маркеры (например, ITS-маркеры, маркеры хлоропластной ДНК), являются наиболее активно используемыми при изучении генетического полиморфизма лесообразующих видов. При этом необходимо отметить, что в отношении берез данные о генетической структуре и генетическом разнообразии популяций недостаточны и требуют дополнительных исследований.

Целью данной работы является изучение генетического полиморфизма и филогенетических взаимоотношений отдельных представителей р. *Betula* (*B.nana, B.procurva, B.pubescence* и др.). Работа выполнена с использованием молекулярных маркеров как ядерной ДНК (ITS последовательности), так и хлоропластной ДНК (последовательности trnL-trnF).

Результаты работы позволяют сделать выводы о генетической структуре популяций отдельных видов берез (*B.nana, B.procurva, B.pubescence* и др.), а также раскрыть особенности генетического полиморфизма и филогенетических взаимосвязей между видами. Так в результате анализа ядерной и хлоропластной ДНК показано, что *B.nana* образует отдельную генетическую группу с *B. pubescence* и *B.pendula*, подтверждая гипотезу о её гибридном происхождении. Кроме того, выявлено что *B. procurva* формирует отдельные генетические группы в зависимости от места произрастания, что свидетельствует о разнообразии генетических структур популяций этого вида.

Результаты исследования могут стать теоретической основой прикладных мер по охране генофонда представителей р. *Betula*, а также использоваться в селекции и гибридизации, с целью получения новых сортов, обладающих ценными хозяйственными и декоративными признаками.

Особенности развитии *Crocus angustifolius* (сем. Iridaceae) в Горном Крыму

Мирошниченко Н.Н., Шевченко С.В.

«Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, г. Ялта, пос. Никита, Natali_nbs88@mail.ru

В современном мире большой проблемой является сохранение биологического разнообразия планеты. Одним из путей решения данной проблемы является изучение и введение в культуру редких и исчезающих видов. Благодаря декоративности и лекарственным свойствам крокус узколистный (*Crocus angustifolius* Weston syn. *Crocus susianus* Ker Gawl.) можно считать перспективным растением для использования в озеленении парков. Ареал данного вида довольно широк и включает в себя Средиземноморье, Малую и Центральную Азию, Ближний Восток, а также Центральную и Южную Европу (Eckehart J., Jäger et al., 2018). В Крыму *C. angustifolius* встречается на склонах гор Южнобережья, произрастая, в основном, на солнечных полянах, иногда в полутени.

Crocus angustifolius Weston – многолетнее клубнелуковичное травянистое, весеннее, эфемероидное растение 7-15 см высотой. Имеется короткий, сильно редуцированный стебель. Отличительной чертой данного вида является покрытая волокнистой сеточкой луковица. Листья узкие (1,5-2 см шириной), линейные, с сизой полосой посередине, развиваются до появления цветка. Цветонос только с одним цветком, но иногда из одной розетки могут формироваться и 2-3 цветка. Цветки простые, актиноморфные с 6-ю лепестками, изредка встречаются цветки и с 7-ю лепестками. Окраска лепестков *C. angustifolius* ярко-желтого цвета, на внешней стороне имеются коричневые полоски. Цветет данный вид продолжительно, с середины февраля до апреля. В солнечную погоду цветок раскрывается за 10-15 минут, в пасмурную – минут за 30-40.

Андроцей представлен тремя равными и прямыми тычинками, которые раскрываются экстрорзно. Пыльник 4-гнездный. Стенка микроспорангия развивается центростремительно (тапетум является производным вторичного париетального слоя). Сформированная стенка состоит из эпидермиса, эндотеция, 2-3 средних слоев и секреторного тапетума. Стенка зрелого пыльника представлена сплющенными клетками эпидермиса, эндотецием с фиброзными

утолщениями, остатками среднего слоя и тапетальной пленкой с орбикулами. Зрелые пыльцевые зерна 2-клеточные.

Завязь трехгнездная с многочисленными семязачатками. Семязачаток крассинуцеллятный, битегмальный, анатропный. Имеется фуникулярный обтуратор. Внутренний интегумент представлен 2-мя рядами клеток, а наружный интегумент образован 3-4-мя рядами клеток. В микропилярной зоне внутренний интегумент разрастается и формирует оперкулум. Микропиле простое, узкое, образовано внутренним интегументом. У изученного вида формируется четко выраженная гипостаза. Тетрада мегаспор линейная.

Данный вид является растением-энтомофилом, пыльца переносится пчелами, которых привлекают окраска цветка и наличие нектара. Продвигаясь по столбику за нектаром, насекомое задевает рыльца пестика и таким образом на свое тельце собирает пыльцу, перенося затем ее на другие цветки. Ко времени полного раскрытия цветка тычинки увядают, сморщиваются и изгибаются, оставшаяся пыльца может попасть на лепестки, способствуя тем самым возможности самоопыления.

В результате успешного опыления и оплодотворения формируется плод – трехгнездная многосемянная коробочка коричневого цвета. Семена темно-розового цвета. Созревание семян происходит в июне. Высыпание семян из коробочки происходит вокруг материнского растения при помощи трех щелей, расположенных наверху коробочки.

C. angustifolius внесен в Красную книгу России и Красную книгу Севастополя в связи с сокращением численности, что обусловливает необходимость разрабатывать приемы его оптимизации и увеличения размножения.

Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной в условиях гор Центрального и Западного Кавказа

Моллаева М.З.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
monika.011@yandex.ru

Продолжительность жизни листового аппарата обусловлена адаптацией деревьев к эколого-географическим условиям мест произрастания. Возраст хвои увеличивается по мере продвижения ареала на север. Так продолжительность жизни хвои сосны Европейской равнины составляет 4-5 лет, хвоя сосны произрастающей в Сибири доживает до 8 лет (Правдин, 1964; Милютин, 2013). У видов рода Pinus, произрастающих в горах Северной Америки, с увеличением абсолютной высоты и снижением температуры воздуха продолжительность жизни увеличивается (Evers F.W., Schmid R., 1981).

Объектами исследования послужили разновысотные ценопопуляции *Pinus sylvestris* L., произрастающих на территории Центрального и Западного Кавказа в пределах Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республик. Исследуемые выборки заложены в изолированных ущельях рек КБР: р. Малка – Хабаз (1200 м), Харбас (1800 м); р. Баксан – Верхний Баксан (1500 м), Юсеньги (1800 м), Сылтран (1900 м), Джантуган (2350 м), Терскол (2500 м), в ущелье р. Черек-Балкарский – Черек (2000 м). В КЧР выборки происходят также из изолированных ущелий рек: Большой Зеленчук – «Архыз» (1820 м), Теберда – «Теберда» (1330 м) и его притоков – правый берег р. Гоначхир – «Гоначхир» (1671 м), Джамагат – «Джамагат» (1820м), р. Даут – (1 – прав. б., 1876 м, 2 – лев. б., 1900 м, 3 – 1923 м). Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам (Правдин, 1964; Мамаев, 1973).

Результаты исследования продолжительности жизни хвои *Pinus sylvestris* L. Центрального и Западного Кавказа показали, что возраст хвои сосны произрастающей на территории Карачаево-Черкесской Республики в среднем составляет 3 года, за исключением выборки Даут-2, где хвоя держится на побегах только 2 года. Долевое участие хвои того или иного возраста различно между выборками, однако в процентном соотношении (%) во всех выборках превалирует однолетняя хвоя. Наблюдается уменьшение количества хвои сосны

обыкновенной с возрастом побегов. До четырехлетнего возраста достигает хвоя лишь в двух выборках – Теберда (1.08%) и Джамагат (4.46%). В ценопопуляциях сосны в Кабардино-Балкарской Республике продолжительность жизни хвои в 6 выборках (более половины) составляет 3 года, а в 4 выборках Сылтран (1900 м), Черек (2000 м), Адыр-Су-1(2000 м), Адыр-Су-2 (2350 м) – 4 года, максимальное значение по долговечности хвои обнаружено в выборке Чегет (2400 м), где отмечается хоть и в незначительных количествах хвоя 5-6 лет (до 5%).

Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной на Центральном Кавказе больше, чем на Западном Кавказе, однако в среднем составляет 3-4 года, как и на Русской равнине, за исключением выборки Чегет.

Посевные качества семян *Pinus sylvestris* L. в условиях гор Центрального Кавказа

Моллаева М.З., Темботова Ф.А.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

monika.011@yandex.ru

Сосновые леса северного макросклона Центрального Кавказа представлены *Pinus sylvestris* L., расположены в ущельях рек Баксан, Чегем, Черек, фрагментарно представлены в ущелье реки Малка, произрастают в пределах высот от 1100-2800 м над ур. м. (Нечаев, 1960; Темботова и др., 2012).

Горные популяции сосны обыкновенной представляют интерес для оценки качества семян в неоднородных условиях мест произрастания. Изучение всхожести семян и энергия прорастания позволит оценить потенциал естественного возобновления сосны в условиях гор Центрального Кавказа.

Всхожесть семян – это их способность образовывать нормально развитые проростки в определенный для каждого вида срок, выражается в процентах к общему числу семян, взятому для проращивания. Энергия прорастания – это способность семян дружно давать нормальные проростки за установленный государственным стандартом срок.

Объектами исследований послужили тринадцать разновысотных ценопопуляций *Pinus sylvestris* L., произрастающих на северном макросклоне Центрального Кавказа. Посевные качества семян определяли методом проращивания в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при комнатной температуре (3 пробы по 100 шт. для каждой популяции) согласно ГОСТ 13056.6-97 (1997). Всхожесть и энергию прорастания вычисляли как среднее результатов проращивания 3-х проб, выраженное в %. Энергия прорастания определялась на 7-е сутки, всхожесть на 15-е сутки. Статистический анализ полученных данных проведен посредством программы STATISTICA-10.

Согласно требованиям ГОСТ, необходимая всхожесть семян сосны обыкновенной для исследуемой территории должна быть равна: I класс – 85-100 %; II класс – 70-85%, III класс – 50-70%. По результатам исследования, высокие показатели посевных качеств семян выявлены в двух выборках Черек (2000 м) – всхожесть 100% и энергия прорастания 98%) и Адырсу-2 (2350 м) – 98%, 96% соответственно, ко второму классу качества отнесли семена выборки Адырсу-1 (2000 м), где значение исследуемых показателей составило 70%, 68%. К третьему классу качества по всхожести семян можно отнести следующие выборки: В. Баксан (1500 м) со значениями 53%, 46%, Кыртык (2400 м) – 54%, 48%, Чегем (2000 м) – 63% Терскол (2500 м) – 66%, 60%. Низкие показатели всхожести и энергии прорастания установлены в выборках Эльбрус (1800 м) – 21%, Хабаз (1200 м) –21%, Чегет (2400 м) – 21%, 8%, Сылтран (1900 м) – 24%, 21%. Посевные качества семян у более 50% исследуемых разновысотных популяций сосны укладываются в рамках ГОСТ (1987; 1997).

Для выявления характера влияния высоты местности и осадков на всхожесть и энергию прорастания семян сосны на исследуемой территории провели регрессионный анализ. В результате, выявлена умеренная зависимость анализируемых факторов (предикторов) (R =

0.54173, R^2 = 0.2934, F (3, 34) = 4.0541 p < 0.01), при этом наибольший вклад вносит высота местности (b*=0.66).

Растительность хребта Тиличинские горы (юг Корякского нагорья, Камчатский край)

Нешатаева В.Ю.[1], Нешатаев В.Ю.[2]

[1]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, vneshatayeva@binran.ru [2]Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, vn1872@yandex.ru

Исследования флоры и растительности хр. Тиличинские горы проведены в 2018 и 2020 гг. Хребет Тиличинские горы расположен на северном побережье залива Корфа Берингова моря. Высота хребта 700 м над ур. моря. Климат морской холодный влажный; связан с циркуляцией воздушных масс Берингова моря. Годовая сумма эффективных температур (>10 °С) около 600 град. Годовые суммы осадков 650-700 мм, из них зимой – 350-400 мм. Зима длится 190 дней; высота снежного покрова до 1.5 м; средняя t° февраля –16 °С. Лето прохладное: средняя t° августа +11 °С; часты туманы и сильные ветры (скорость >10 м/с) (Кондратюк, 1974).

По геоботаническому районированию (Нешатаева и др., 2020) территория исследований относится к Пылгинскому горно-приморскому округу Корякской горной провинции крупных стлаников и кустарников. Интразональная лесная растительность представлена фрагментарно на Ю и ЮВ склонах хребта единичными островными каменноберезовыми (*Betula ermanii*) рощами с подлеском из ольхового стланика (*Alnus fruticosa*) и березки Миддендорфа (*Betula middendorffii*). По ложбинам стока от подножья до высот 300-400 м узкими полосами тянутся сообщества ольхового стланика, представленные вейниковыми, разнотравными и папоротниковыми ассоциациями. На крутых каменистых склонах встречаются сообщества кедрового стланика (*Pinus pumila*) – голубичные, рододендроновые и зеленомошные. На пологих склонах – ольховые стланики и кустарниковые рябинники из *Sorbus sambucifolia* с участием вейника (*Calamagrostis purpurea*) и мелких папоротников (*Phegopteris connectilis, Gymnocarpium dryopteris*). По площади преобладают горнотундровые сообщества. На высотах 500-700 м над ур. моря распространены каменистые и лишайниковые горные тундры: алекториевые (*Alectoria ochroleuca*), бриокаулевые (*Bryocaulon divergens*), ягельные (*Cladonia stellaris, C. rangiferina, C. arbuscula* и др.). На высотах 300-400 м распространены лишайниково-кустарничковые горные тундры с преобладанием *Arctous alpina, Diapensia obovata, Dryas punctata, Loiseleuria procumbens* и кустистых лишайников (ягелей). На высотах 100-200 м развиты кустарничковые тундры с доминированием *Empetrum nigrum* и *Vaccinium uliginosum*. В блюдцеобразных ложбинах встречаются луговинные тундры, представленные разнотравно-ивковыми сообществами с преобладанием шпалерных кустарников *Salix arctica, S. sphenophylla, S. chamissonis* и субальпийского разнотравья. К хионофильным местообитаниям приурочены сообщества рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*) с участием *Phyllodoce caerulea, Sieversia pusilla, Cassiope lycopodioides*. В долинах горных ручьев отмечены вейниковые (*Calamagrostis purpurea*) и разнотравно-гераниевые луга с участием *Geranium erianthum, Iris setosa, Saussurea nuda, Anemone sibirica* и др.

Тип высотной поясности растительности, выраженный в хребте Тиличинские горы, мы относим к *Гипоарктическому* классу типов поясности, *Берингийскому лесотундровому* подклассу типов поясности и Группе *Чукотско-Корякских* высотно-поясных систем, выделенных Г.Н. Огуреевой и др. (1999). Тип поясности – *Нивально-гольцово-тундрово-*

крупностланиковый (*Пенжино-Корякский*), с пойменными лесами из чозении, тополя и фрагментами редколесий (*Betula ermanii*); Подтип поясности – *Приберингийский горнотундрово-крупностланиковый*. Пояса растительности: 1 – нивальный: 2 – гольцовый: 3 – горнотундровый: 4 – стланиковый, представлен сообществами: а – кедрового стланика, б – кустарниковой ольхи; в – редколесьями каменной берёзы (изредка, фрагментарно).

Работа поддержана РФФИ, проект № 19-05-00805-а.

Облигатные гляреофиты Горного Крыма

Никифоров А.Р.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», г. Ялта,
nikiforov.a.r.01@mail.ru

Осыпи представляют собой склоны, перекрытые чехлом подвижного коллювия – обломками горной породы, которые образуются на денудационных поверхностях (скалах) в результате выветривания. Условия осыпей экстремальны для развития большинства высших сосудистых растений. Поэтому состав мозаичных и разреженных группировок на осыпных склонах (гляреофитон) включает ограниченное число видов различного эколого-ценотического происхождения. Здесь выделяют элементы, способные к развитию в широком спектре экологических условий (факультативные петрофиты), а также петрофиты облигатной природы (Шхагапсоев, 1988).

В числе облигатных петрофитов выделяют группы видов, которые идентифицируют по их экологической сопряженности исключительно с условиями подвижного коллювия – облигатные гляреофиты (Шхагапсоев, 1988; Ковалева, 2012). В Горном Крыму на коллювиальных чехлах локализованы популяции *Heracleum ligusticifolium* M. Bieb. (*Apiaceae*), *Sobolewskia sibirica* (Willd.) P.W. Ball (*Brassicaceae*), *Lamium glaberrimum* (K. Koch) Taliev (*Lamiaceae*), *Scrophularia exilis* Popl. (*Scrophylariaceae*). Популяции этих видов обнаружены на высотах 1200-1400 м над ур. м.: Шаган-Кая, Гурзуфская яйла, Джунын-Кош, Ялтинская яйла, Яман-Дере, Бабуган-яйла и у подножия г. Эклизи-Бурун, Чатыр-Даг.

По признаку жизненного цикла *Lamium glaberrimum* и *Scrophularia exilis* являются двулетниками, цветущими с первого года онтогенеза, *Sobolewskia sibirica* – двулетник, цветение которого начинается со второго года онтогенеза, *Heracleum ligusticifolium* относится к малолетникам, с продолжительностью развития от трех до пяти лет.

Помимо краткого жизненного цикла указанные облигатные гляреофиты имеют следующие схожие признаки: короткая стержнекорневая система (до 10 см), наличие быстро удлиняющихся органов (гипокотиля, побегов, черешков листьев), разделение жизненного цикла на розеточную вегетативную и полурозеточную генеративную фазы, гетерофиллия, зимовка многолетних органов с почками возобновления в щебне, заложение генеративных зачатков и генеративное развитие в теплый период, формирование цветоносных осей по типу ограниченных полителических синфлоресценций, силлептическое формирование паракладиев, длительное по времени цветение (до трех месяцев), барохория (баллистохория), семенное возобновление (отсутствие органов вегетативного размножения) (Никифоров, 2018). Почки возобновления облигатных гляреофитов не имеют почечных чешуй, что обуславливает их быстрое весеннее распускание.

Общие представления о признаках облигатных гляреофитов сложились исходя из представлений об их участии в поэтапном зарастании коллювиальных чехлов (замедление подвижности коллювия, появление почвы и растительных сообществ) и трансформации изначально безжизненной осыпи в зонально-поясной ландшафт (Schroeter, 1926; Магакьян, 1947; Джураев, 1974, 1975; Стешенко, 1974; Голубев, 1982, 1992; Шхагапсоев, 1983, 1987; Ellenberg, 1986; Tomaselli, Rossi, 1989; Kosiński, 1994; Гречушкина, 2011). Тем не менее,

очевидно то, что изученные в Горном Крыму облигатные гляреофиты никак не влияют на подвижность коллювия и не преобразуют мелкозем в почву. Комплекс признаков облигатных гляреофитов указывает на их исходную способность к развитию на специфических субстратах осыпей: подвижном щебне и мелкоземе. Эти виды также не могут быть причислены к пионерам зарастания осыпей, якобы вытесненных из местообитаний с более благоприятными условиями. Признаки облигатных гляреофитов Горного Крыма имеют эндогенную природу, что указывает на их автохтонный генезис в условиях чехла подвижного коллювия, погребенного под ним мелкозема и отсутствия фитоценозов и фитогенных полей.

Онтогенез и ритм сезонного развития морозника кавказского (*Helleborus caucasicus* A.Br.) в Адыгее

Панеш О.А., Читао С.И., Чернявская И.В.

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, chernyav.iv@mail.ru

Морозник кавказский (*Helleborus caucasicus* A.Br.) – поликарпический травянистый многолетник, представляет собой ряд последовательно сменяющих друг друга в онтогенезе монокарпических побегов, развивающихся автономно. Каждый такой побег проходит фазы внутрипочечного роста и развития, вегетативного ассимилирующего, а затем генеративного, заканчивающегося плодоношением.

У морозника четко различаются большой цикл онтогенеза (от семени до полного отмирания особи) и малый (рост и развитие отдельного монокарпического побега). Как и у большинства поликарпических трав, здесь отчетливо проявляются в малом цикле процессы эколого-физиологической детерминации генеративного развития, а в большом – общевозрастные изменения как в вегетативном, так и генеративном развитии.

Объектом для изучения морозник кавказский стал в связи с тем, что к концу прошлого столетия вид заметно сократил численность в Республике Адыгея и был занесен в Красную книгу (2000). Естественно, необходимо было провести как наблюдения за особенностями роста и развития этого интересного с эколого-биологической точки зрения представителя третичной флоры Кавказа, так и определить жизненность популяций морозника и факторы, отрицательно влияющие на его возобновление, рост и развитие.

Исследования были начаты в 2007 и проводятся по настоящее время в предгорной зоне Адыгеи с использованием методики и общепризнанной классификации возрастных состояний Т.А. Работнова (1950) и А.А. Уранова (1975), дополненных их учениками в последующие годы. Ритм сезонного развития, а также жизненная форма морозника изучались по методикам И.Г. Серебрякова (1953) и Т.И. Серебряковой и их учеников.

Результаты анализа биоморфологии выявили и подтвердили в анатомо-морфологической организации морозника некоторые черты как его примитивной организации (крупный цветок с простым чашечковидным околоцветником, травянистая форма жизни и т.д.), так и продвинутой (наличие сосудов со спиральным утолщением, устьиц без побочных клеток, трехборозчатой пыльцой и др.).

Изучение большого жизненного цикла, роста и развития морозника кавказского показало четко прослеживающиеся количественные и качественные признаки всех возрастных состояний от проростков – однопобеговых растений с полунадземным прорастанием и двумя семядолями овальной формы до субсенильных с полным отсутствием генеративных побегов, частично отмершими корневищем и придаточными корнями (иногда корневищными листьями, похожими на ювенильные), а также сенильных, характеризующихся почти полным разрушением корневища, небольшими листовыми пластинками, очень мелкими почками возобновления, отмирающими вместе с побегом.

Наиболее красочны и декоративны морозники средневозрастного генеративного состояния, у которых генеративные побеги с максимально возможным количеством (3-5) крупных чашечковидных цветков, причем цветоносы до 35 см высотой. У молодых

генеративных растений цветоносы 1-12 см и цветут они почти на уровне снега. Длительность и периодичность цветения различны у молодых, средневозрастных и старых генеративных растений. После цветения чашечка остается при плодах; в это время цветок не теряет своей привлекательности.

В Адыгее вид часто зацветает в солнечные и теплые декабрьские дни.

Исследования онтогенеза морозника кавказского в популяциях предгорий и нижнегорных лесов Адыгеи показали – в них преобладают молодые растения, как вегетативные, так и генеративные. Старые вегетативные и сенильные особи представлены единично. Это является свидетельством того, что на территории республики данный вид имеет и будет иметь положительную поступательную динамику роста и развития.

Модели экологических ниш видов-эдификаторов основных лесов на Кавказе

Пшегусов Р.Х., Темботова Ф.А., Саблирова Ю.М., Моллаева М.З., Ахомготов А.З.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
p_rustem@inbox.ru

Выявление основных факторов, влияющих на распространение лесообразующих древесных пород, важно для понимания общих закономерностей их пространственного распределения, установления и защиты наиболее уязвимых участков, ведения лесного хозяйства и рационального использования лесных ресурсов. Методы моделирование экологической ниши (ENM – ecological niche modeling), эффективные для оценки и прогнозирования пространственного и временного распределения видов, направлены на идентификацию абиотических и биотических компонентов экологических ниш вида, тем самым позволяя определить пространственное распределение подходящих местообитаний для вида.

Расчет и оценка количественных показателей экологических ниш и оценка их дифференциации для симпатрических видов в пределах одного ареала – одно из развивающихся направлений ENM. Эффективными количественными показателями являются индекс ширины экологических ниш Левинса (Levinse’s B) и индекс степени перекрытия экологических ниш Шёнера (Shoener’s D). Подобные исследования актуальны для основных лесообразующих видов Кавказа – *Abies nordmanniana* (Steven) Spach, *Picea orientalis* (L.) Peterm., *Pinus sylvestris* L., *Fagus orientalis* Lipsky и *Carpinus betulus* L., которые, являясь доминирующими видами, во многом определяют структуру, видовой состав и динамику экосистем горных лесов Кавказа. Кроме того, этим виды имеют большое экономическое значение и высокую природоохранную ценность для региона.

Таким образом, целью настоящего исследования было выявление абиотических компонентов экологических ниш основных лесообразующих видов на Кавказе и оценка дифференциации экологических ниш по их ширине и степени перекрытия.

Область исследований охватывает Кавказскую горную страну, между 39°-47° с.ш. и 35°-50° в.д.). Данные о встречаемости видов получены в ходе экспедиций ИЭГТ РАН в 2012-2020 гг. на территории Северного Кавказа, частично Закавказья (Абхазия и Южная Осетия), а также из Глобальной базы данных по биологическому разнообразию (GBIF). Всего в анализе использовали 520 записей встречаемости видов. Для построения моделей применяли расширенный набор биоклиматических и топографических характеристик ENVIREM (Title, Bemmels, 2018). Количественные значения ширины (Levins ’B) и перекрытия (Schoener's D) экологических ниш получены в ходе анализа результатов пяти реплицированных моделей Maxent по каждому виду (пакет ENMtools в R).

По результатам исследований выявлено, что экологические ниши исследуемых видов в основном совпадают по двум анализируемым комплексным факторам среды – влагообеспеченность и топографические параметры. Комплексный коэффициент влажности является основным фактором, определяющим потенциальное распространение

лесообразующих пород на Кавказе (65% вклада в моделях Maxent). Топографические предикторы также имеют высокое значение в распределении видов (20% вклада в модели). Из исследованных видов, *A. nordmanniana* и *F. orientalis* наиболее чувствительны к фактору влажности, тогда как *P. sylvestris* во многом зависит от топографических факторов. Сходство моделируемого распространения исследуемых видов на Кавказе во многом объясняется высокой степенью перекрытия экологических ниш (Schoener's D = 0.55-0.79) и их перекрытием в ортогональном пространстве анализируемых экологических факторов.

В соответствии с индексом Levinse's B, наибольший диапазон экологических ниш занимают широколиственные виды *C. betulus* и *F. orientalis*, а также светлохвойный вид *P. sylvestris* (среднее значение Levinse's B – 0,42, 0,38 и 0,38 соответственно). Темнохвойные виды *A. nordmanniana* и *P. orientalis* обладают гораздо меньшим экологическим диапазоном подходящих условий обитания (средние значения Levinse's B – 0,23 и 0,28 соответственно).

Ботанико-географические особенности сосново-можжевеловых лесов Горного Крыма

Рыфф Л.Э.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта, ryffljub@ukr.net

Сосново-можжевеловые леса занимают в Горном Крыму относительно небольшую площадь, но являются коренным типом растительности, связанным с плейстоценовым этапом истории полуострова. Доминирующие древесные породы этих фитоценозов – *Pinus brutia* Ten. var. *pityusa* (Steven) Silba, *Juniperus excelsa* M. Bieb., *J. deltoides* R.P.Adams, *Pistacia atlantica* Desf. Все эти виды, как и образуемые ими сообщества и занимаемые ими биотопы, имеют охранный статус различного уровня, для успешного их сохранения рекомендовано также более строгое заповедание мест произрастания (Вакаренко, Дідух, 2009; Коба, Плугатарь, 2014; Красная книга Республики Крым, 2015; Красная книга Севастополя, 2018).

Широко распространенным является представление о дубово-можжевеловых лесах как основном типе растительности нижнего пояса Крымских гор (Малеев, 1948; Рубцов, 1978). Однако известно, что дубовые и можжевеловые ценозы в экологическом аспекте являются антагонистами, характеризуются конкурентными отношениями, а смешанные дубово-можжевеловые сообщества, как правило, носят переходный характер, являясь лишь одной из сукцессионных стадий (Васильев, 1931; Малеев, 1931, 1948; Станков, 1933; Шведчикова, 1983). В то же время, *Pinus brutia* и *Juniperus excelsa* имеют сходные требования к условиям среды и успешно сосуществуют. В Крыму сосново-можжевеловые леса представлены тремя типами древесных насаждений: лесами и редколесьями из сосны пицундской, высокоможжевеловыми редколесьями и сообществами смешанного состава, распространенными в экотонной зоне (Шведчикова, 1983). При этом древостои с участием сосны занимают совсем небольшую площадь – по разным оценкам от 122 до 460 га (Yena et al., 2005; Плугатарь, 2015; Семерикова, Семериков, 2020), встречаясь двумя изолированными участками на крайнем западе (на мысе Айя) и востоке (на мысе Ай-Фока – массиве Папая-Кая и в урочищах Караул-Оба – Новый Свет) Южного берега Крыма исключительно по побережью (Yena et al., 2005; Крайнюк, Рыфф, 2019). Чистые высокоможжевеловые редколесья распространены более широко, удаляясь от моря и занимая территорию около 3,7 тыс. га (Плугатарь, 2015). Они также тяготеют к юго-западному и юго-восточному Крыму, где образуют значительные массивы, тогда как в центральной части ЮБК встречаются только фрагментарно, преимущественно в виде реликтовых рощ. По мнению Я.П. Дидуха (1992), замещение сосны можжевельником происходит по мере уменьшения влажности. Несомненно, определенную роль играет и характер биотопов. Поэтому есть все основания поддержать высказанное исследователями предположение (Yena et al., 2005) о том, что дизъюнкция ареала пицундской сосны в Крыму, как и сокращение площадей можжевеловых редколесий, вызваны не только непосредственно изменениями климата, но и затоплением значительных массивов

суши, ранее занятых субсредиземноморскими ландшафтами, во время последней трансгрессии Черного моря около 7 тыс. лет назад.

Тезис о фитоценотическом и ботанико-географическом единстве сообществ *Pinus brutia* и *Juniperus excelsa* и их отличии от широколиственных, в частности дубовых, лесов находит всё больше сторонников. Об этом свидетельствует недавно выдвинутая концепция выделения отдельного класса растительности *Pinetea halepensis* Bonari et M. Chytrý 2021, обобщающего приморские сосновые леса Средиземноморья (Bonari et al., 2021). В этот класс включен и союз *Jasmino fruticantis-Juniperion excelsae* Didukh, Vakarenko et Shelyag-Sosonko ex Bonari et al. 2021, который характеризует сосново-можжевеловые леса Крыма. И хотя предложенный вариант классификации нуждается в дальнейшем обосновании и доработке, в целом он реально отражает природные закономерности. Биогеографическую общность данного типа растительности косвенно подтверждает и ареалогический анализ входящих в его состав характерных компонентов травянистого яруса, что было показано нами на примере *Alyssum smyrnaeum* C.A. Mey., тесно связанного с сообществами *Pinus brutia* практически по всей области их распространения (Ilyinska et al., 2021).

Распространение и видовое разнообразие рода *Galanthus* L. в Республике Адыгея

Сиротюк Э.А., Шадже А.Е., Гунина Г.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, emiliya09@yandex.ru

Сокращение биоразнообразия занимает особое место среди основных экологических проблем современности, которое может привести к дестабилизации биоты, утрате целостности биосферы и ее способности поддерживать важнейшие характеристики окружающей среды. В результате необратимого перехода биосферы в новое состояние она может оказаться непригодной для жизни человека. В связи с увеличивающимся воздействием хозяйственной и иной деятельности человека на природную среду под угрозой исчезновения, прежде всего, находятся редкие, эндемичные и реликтовые виды растений.

Объектом данного исследования является род *Galanthus* семейства Amaryllidaceae J.St.–Hil., представители которого – одни из наиболее уязвимых компонентов растительных сообществ. Это олигокарпические травы, луковичные эфемероиды, геофиты, фитоценотические патиенты, проходящие генеративный период развития зимой и ранней весной под снежным покровом до появления листвы на деревьях.

Род включает 18 видов и два гибрида естественного происхождения. Виды рода являются реликтами древнесредиземноморской мезофитной флоры и относятся к восточно-средиземноморской группе. Ареал рода охватывает Среднюю и Южную Европу, Крым, Кавказ и Малую Азию. Наибольшее видовое разнообразие подснежников на Кавказе – 16 видов, на северном побережье Средиземного моря – два вида, на побережье Тирренского моря – четыре, Эгейского моря – три, Мраморного моря – один вид. На территории России произрастает девять видов рода, из них семь видов занесены в Красную книгу РФ.

На территории Адыгеи встречаются кавказские эндемики *Galanthus woronowii* Losinsk., *G. alpinus* Sosn. и *G. lagodechianus* Kem.-Nath. В Красную книгу Республики Адыгея занесены два вида: *Galanthus woronowii* и *G.* alpinus. *Galanthus lagodechianus* впервые найден на территории республики в 2017 г. в южных окр. г. Майкоп на хр. Нагиеж-Уашх и рекомендован для включения в третье издание Красной книги Республики Адыгея.

В ходе исследования нами использованы литературные источники и гербарные материалы Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова (CSR) и Адыгейского государственного университета (MAY). Сбор фактического материала проведен в 2017-2021 гг. в окр. г. Майкоп, в Майкопском, Гиагинском и Кошехабльском районах республики путем экспедиционных обследований территории. В

ходе мониторинга нами обнаружены семь новых местонахождений подснежника альпийского в сухих и пойменных дубовых и дубово-грабовых лесах на высотах от 144 до 218 м над ур. м.: одно – в Майкопском районе, по три – в Гиагинском и Кошехабльском районах республики. Также выявлено пять новых местонахождений подснежника Воронова в Майкопском районе республики: в пойменных дубовых, дубово-грабовых и буковых лесах преимущественно на южных и юго-восточных склонах (от 265 до 670 м над ур. м.). В Кошехабльском районе найдено два местонахождения вида в пойменных лесах из робинии лжеакации, алычи, кустарников и дуба черешчатого с грабом (высота 196-218 м над ур. м.). В 2019 г. нами подтверждено местонахождение *Galanthus lagodechianus* в окр. г. Майкоп на хр. Нагиеж-Уашх в дубово-грабовом лесу на высоте 327 м над ур. м.

Таким образом, род *Galanthus* в Республике Адыгея представлен тремя видами, которые встречаются на равнине, в нижнем и среднем горнолесных поясах на опушках широколиственных лесов и в кустарниковых зарослях. Большинство изученных популяций видов рода приурочены к лесам из дубов черешчатого и скального, а также граба обыкновенного. Наиболее широко распространены на территории республики два вида – *Galanthus woronowii* и *G. alpinus*, сформировавшие локальные популяции в разных растительных сообществах.

Экологический потенциал дубрав центральной части Северного Кавказа

Слепых В.В.[1], Слепых О.В.[2], Зубко А.В.[3], Поволоцкая Н.П.[1]

[1]Пятигорский научно-исследовательский институт курортологии ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, г. Пятигорск, niprozemles@yandex.ru [2]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, slepykh.olya@yandex.ru [3]Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова ФФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», г. Новочеркасск, adveata@mail.ru

Леса центральной части Северного Кавказа в результате многократных сплошных рубок представляют собой в основном низкобонитетные порослевые древостои многократных генераций с низкой биологической устойчивостью.

Экологический потенциал лесов обусловлен производительностью древостоев по депонированию атмосферного углерода, который накапливается главным образом в древесине. Биомасса древостоев определяет их водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные (противоэрозионные), климаторегулирующие и санитарно-гигиенические функции (Протопопов, 1975; Воронков, 1988; Коваль, Битюков, 2001; Слепых, Поволоцкая, Слепых О., 2017).

Коэффициент экологического потенциала (КэП) лесов вычисляется с помощью эмпирических уравнений с использованием ряда таксационных показателей древостоев (возраст, полнота, класс бонитета и др.) (Коваль, 1990). Наибольшей плотностью древесины среди лесообразующих пород региона обладает дуб, что определяет его важную экологическую роль в лесных биогеоценозах (Дубравы лесостепи в биогеоценологическом освещении, 1975).

Исследования экологического потенциала дубрав проводили на основе анализа материалов постоянных пробных площадей, заложенных в соответствии с ОСТ 56-69-83. Максимальное значение КэП принято за единицу.

В ходе дальнейших исследований установлена связь КэП с древесным запасом ($м^3$/га) средневозрастных дубрав различного происхождения и видового состава. КэП дубрав региона возрастает с **критического** (<0.41) в порослевом дубняке и низкополнотных культурах дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) (< 0.68) до **достаточного** в культурах дуба черешчатого с полнотой 1.0 (> 0.69) и **высокого** в культурах дуба красного (*Quercus rubra* L.) (> 0.90).

В результате моделирования установленных таксационных показателей дубовых древостоев нами впервые получено эмпирическое уравнение регрессии КэП от величины древесного запаса ($м^3$/га). Коэффициент аппроксимации R^2= 0.97.

Полученная модель может быть использована для оценки экологического потенциала существующих дубрав центральной части Северного Кавказа, а также прогнозирования динамики их развития.

Фенологический мониторинг основных фитоценозов заповедника с использованием метода комплексных фенологических показателей В.А. Батманова

Спасовский Ю.Н.

Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова, г. Майкоп b.bonasus@mail.ru

В 2001 году в План НИР заповедника был введен раздел «Фенологический мониторинг основных фитоценозов». При разработке системы и методов наблюдений были использованы рекомендации Г.Э. Шульца (1981), И.Н. Бейдеман (1974), Г.Н. Зайцева (1981), Г.П. Вязовской (1947).

Наблюдения осуществлялись на фенологическом профиле: «Кордон Гузерипль – гора Тыбга», который проходит по характерным высотным поясам Пшекиш-Бамбакского геоботанического района заповедника. Вдоль профиля было заложено шесть учетных фенологических площадок, которые были пронумерованы по порядку (ФП-1, 2, 3…) в соответствии с их удалением от начальной точки маршрута и высотным расположением.

В 2006 году в рамках раздела для дальнейших исследований автором был предложен метод комплексных фенологических показателей В.А. Батманова (1952, 1967, 1972), дополненный и унифицированный М.К. Куприяновой (1982, 1995) и Е.Ю. Терентьевой (2001).

Наблюдения на профиле проводились первичным описательным методом, суть которого в том, что каждое прохождение профиля и осмотр фитоценозов давало некий законченный результат наблюдений, который фиксировался на специальном информационном бланке. Прохождение профиля осуществлялось в среднем один раз в 15-20 дней. За феномежу принималось либо 25% от общего количества растений одного вида вступивших в фенофазу, либо 25% – проективного покрытия вида.

В камеральный период по информационным бланкам рассчитывалось процентное соотношение видов растений, находящихся в определённой фенофазе на день обследования, т.н. «*суммированная фенологическая характеристика*» (СФХ) данного фитоценоза.

На основе СФХ вычислялся т.н. «*средний фенологический коэффициент*» (Kf) – средний взвешенный балл фенологического состояния фитоценоза равный сумме баллов фенофаз каждого вида отнесенной к числу вегетирующих видов фитоценоза. Сопоставление Kf к фенологическому стандарту позволяло оценить состояние сезонного развития фитоценоза в целом по изучаемому процессу на день исследования.

Результаты наблюдений показали, что метод СФХ наиболее приемлем для осуществления фенологического мониторинга в условиях Кавказского заповедника. Метод отличает относительная простота сбора и обработки информации, он позволяет сравнивать полученные результаты наблюдений, даже в случае сильно отличающихся по видовому составу фитоценозов, поскольку оценивает комплексные фенологические характеристики, а не фенологическое состояние каждого вида в отдельности. Показатель Kf учитывает общее фенологическое состояние всех видов растений данного фитоценоза и, выражаясь по каждому процессу всего одним числом, соответственно поддается математической обработке. Однонаправленность показателей дает возможность отслеживать тенденции фенологических изменений фитоценозов во времени и пространстве и при многолетних наблюдениях проводить статистический анализ.

Так анализ динамики основных феноявлений за последние 15 лет показал, что в весенний период во всех фитоценозах преобладали отрицательные (экспрессивные) тенденции, т.е. наблюдалось сдвигание даты начала феноявлений на более ранние сроки.

В летне-осенний период наблюдалась обратная картина – превалировали положительные (депрессивные) тенденции – наступление феноявлений становилось более поздним.

Новые местонахождения злаков (Poaceae Barnh.) в Кабардино-Балкарской Республике

Степанян Е.И.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
gerbarium16@yandex.ru

На данный момент гербарная коллекция Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН содержит около 3000 гербарных экземпляров более 1250 видов сосудистых растений из более чем 470 родов, входящих в состав 102 семейств. При анализе семейства Poaceae Barnh. гербарной коллекции нами выявлены семь видов, не указанных ранее для флоры Кабардино-Балкарской Республики или указанных для других флорогенетических районов (Галушко, 1978; Цвелев, 2006; Шхагапсоев, 2015) (табл.). Номенклатура видов дана в соответствии с монографией «Злаки России» (Цвелев, Пробатова, 2019). При выявлении принадлежности находок к флорогенетическим районам Кавказа использовали схему районирования А.И. Галушко (1976) и дополнительно схему Ю.Л. Меницкого (1991).

Таблица – Сравнение флорогенетических районов мест находок злаков и мест распространения по более ранним литературным источникам для территории Кабардино-Балкарии

Вид	Флорогенетические районы				
	Флористические находки		Литературные данные		
	Галушко, 1976	Меницкий, 1991	Галушко,1978	Цвелев, 2006	Шхагапсоев, 2015
Eleusine indica	ЦЭ	Малк	Не указан	В.Тер.	Не указан
Bromus scoparius	Б	Малк	Не указан	Не указан	Не указан
Stipa pontica	ТС	В.Тер	Не указан	ЦК	Не указан
Puccinellia dolicholepis	ЦЭ	Малк	СК, Каб	Не указан	Не указан
Eriochloa villosa	ЦЭ	Малк	СК	ЦК (частично)	Не указан
Melica altissima	ТС	В.Тер	СК	ЦК (частично)	Не указан
Bomopsis gordjaginii	СК	В.Ставр.	СК, П, Кисл.	Не указан	Не указан

Примечание. Сокращения названий флорогенетических районов даны по А.И. Галушко (Galushko, 1976) и Ю.Л. Меницкому (1991).

Eleusine indica (L.) Gaertn – однолетний заносный сорный вид, произрастающий на песках и галечниках по антропогенным местам. Единично найден в г.о. Нальчик, на обочине дороги в частном секторе. *Bromus scoparius* L. – однолетний вид, произрастающий на каменистых склонах, галечниках, как сорное растение по антропогенным местам. Найден в Черекском районе на сухом склоне в двух километрах от с. Карасу. *Stipa pontica* P.A. Smirn. – многолетний вид, произрастающий в нагорных степях, на каменистых почвах. Найден в Терском (хребет Арик) и Зольском (окр. с. Кичмалка) районах на каменистых склонах. *Puccinellia dolicholepis* (V.I. Krecz.) Pavlov – многолетний вид, произрастающий на солонцах и солончаках, песчаных и каменистых почвах, хорошее пастбищное растение. Найден в окрестностях г.о. Нальчик на песчанике в русле р. Белая речка. *Eriochloa villosa* (Thumb.) Kunth – однолетний вид, произрастающий у дорог, по берегам водоемов и на влажных лугах, злостный засоритель рисовых полей. Найден в г.о. Нальчик в пойме реки. *Melica altissima* L. –

многолетний вид, рассеянно произрастающий на лугах. Из-за присутствия соединений синильной кислоты при поедании скотом в сыром виде вызывает отравление. Найден в Терском районе на травянистом склоне хребта Арик. *Bomopsis gordjaginii* (Tzvelev) Galushko – многолетник, произрастающий на каменистых склонах, известняковых лужайках и скалах. Найден в Зольском районе на остепненном лугу отрогов Джинальского хребта.

В дальнейшем планируем продолжить исследования по выявлению новых видов на территории КБР как по материалам гербарной коллекции и входе полевых экспедиций.

Новые виды сосудистых растений и новые местонахождения редких видов в Кабардино-Балкарской Республике

Степанян Е.И., Чадаева В.А, Цепкова Н.Л.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
gerbarium16@yandex.ru

В результате экспедиционных исследований в 2020-2021 гг. и в ходе инвентаризации гербарной коллекции Института экологии горных территорий им. А.М. Темботова РАН выявлено девять новых для Кабардино-Балкарской Республики видов и новые местонахождения десяти видов сосудистых растений (таблица).

Таблица – Флористические районы обнаружения и распространения видов

Виды	Флористические районы			
	Флористические находки		Литературные источники	
	Флористическое районирование А.И. Галушко (1976)	Флористическое районирование Ю.Л. Меницкого (1991)	А.И. Галушко (1976-1980)	Конспект флоры Кавказа (2006-2012)
Amorpha fruticosa	ТС	В.Тер.	-	-
Ambrosia psilostachya	ЦЭ	Малк.	-	-
Carex acuta	Б	Малк.	-	-
Cleistogenes squarrosa	ЦЭ	Малк.	-	-
Echinocystis lobata	ТС	Малк.	-	-
Genista angustifolia	ЦЭ	Малк.	-	-
Mercurialis annua	ЦЭ	Малк.	-	-
Phlomis majkopensis	ТС	В.Тер.	-	-
Acer negundo	Каб.	Малк.	-	-
Bidens frondosa	Б	Малк.	-	-
Elsholtzia ciliata	Б	Малк.	-	-
Carex songorica	Б	Малк.	-	В.Тер.
Eriophorum latifolium	Б	Малк.	-	В.Тер.
Oenothera biennis	Б	Малк.	Л, Каб., ТС	-
Carex cuspidata	Б	Малк.	Л	ЦК
Carex elongata	ЦЭ	Малк.	Б	В.Тер.
Glaucium corniculatum	ТС	В.Тер.	Б, Л, ЦЭ	ЦК
Sigesbeckia orientalis	Б	Малк.	Б	Малк., В.Тер.
Amaranthus albus	ЦЭ	Малк.	Каб.	В.Тер.

Примечание. ТС – Терско-Сунженский, ЦЭ – Центрально-Эльбрусский, Б – Балкарский, Каб. – Кабардинский, Л – Лескенский, В.Тер. – Верхнетерский, Малк. – Малкинский, ЦК – Центральный Кавказ.

Новыми для флоры региона стали *Carex acuta*, *Genista angustifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Ambrosia psilostachya*, *Mercurialis annua*, *Echinocystis lobata*, *Phlomis majkopensis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Bidens frondosa*. Для Балкарского флористического района определены новые местонахождения трех аборигенных (*Carex cuspidata*, *C. songorica*, *Eriophorum latifolium*) и четырех чужеродных (*Oenothera biennis*, *Elsholtzia ciliata*, *Sigesbeckia orientalis*, *Bidens*

frondosa) видов. *Carex elongata*, *Genista angustifolia*, *Ambrosia psilostachya*, *Mercurialis annua*, *Cleistogenes squarrosa*, *Amaranthus albus* и чужеродный вид *Acer negundo* выявлены для Центрально-Эльбрусского и Кабардинского флористических районов соответственно. В Терско-Сунженском флористическом районе обнаружены чужеродные виды *Amorpha fruticosa*, *Echinocystis lobata* и редкие степные виды *Phlomis majkopensis*, *Glaucium corniculatum*. Основные места произрастания аборигенных видов сосредоточены в границах горных лесных и луговых ценозов, реже на ненарушенных участках равнинных степей. Чужеродные виды отмечены в антропогенно модифицированных местообитаниях.

Редкие и эндемичные виды растений горы Пшахушьха Рицинского реликтового национального парка

Тания И.В.[1], Тимухин И.Н.[2], Туниев Б.С.[2]

[1]Рицинский реликтовый национальный парк, г. Гудаута,
[2]Сочинский национальный парк, г. Сочи, agnaainat@mail.ru

Гора Пшахушьха (Пшегишхва), высотой 2216 м над ур. м. расположена на территории Рицинского реликтового национального парка. Это мощный, изолированный известняковый массив, представляющий северо-восточный форпост Гагрского массива. Гора Пшахушьха имеет трапецевидную форму с платообразной сильно закарстованной вершиной, обрывающейся мощными скальными стенками к востоку, северу и западу и имеющей относительно более пологий южный склон, который в лесном поясе также представлен скальными бастионами в ущ. р. Гега. Вся поверхность испещрена каррами, карстовыми воронками, скальными выходами и в различной степени закрепленными осыпными и щебнистыми склонами.

В силу труднодоступности гора Пшахушьха оставалась наименее изученной в флористическом и фитоценотическом аспектах. Во Флоре Абхазии А.А. Колаковского имеется менее десятка упоминаний находок растений с горы Пшахушьха, а на самой вершине последнее посещение учеными было более 40 лет назад. Следует отметить, что гора Пшахушьха никогда не знала покосов, выпаса скота и построек человека. Это потрясающий «Затерянный мир» в сердце Рицинского реликтового национального парка – эталон абсолютно дикой природы известняковой Северной Колхиды.

Организованная совместная экспедиция научных сотрудников Рицинского реликтового национального парка и Сочинского национального парка провела маршрутные исследования в период максимального цветения высокогорных растений. Была обследована вся привершинная луговая часть горы, обращенная к оз. Рица и оз. Малая Рица, где была собрана большая часть видов со склонов северной, северо-восточной и северо-западной экспозиций. Кроме того, растения собирались по всему скальному гребню и краевым участкам скальных сбросов плато Пшахушьха. В меньшей части были затронуты склоны западной экспозиции, обращенные к р. Гега.

Преобладающий тип растительности субальпийских лугов – вороновники с *Woronowia speciosa* (Albov) Juz., но имеются небольшие участки разнотравных и злаково-разнотравных лугов, разнообразные варианты растительности скал и осыпей. По скальным гребням, спускающимся в бассейн р. Юпшара, произрастают сосновые, а ниже пихтово-еловые леса с богатым кустарниковым ярусом. Обилие скал, скальных развалов, крупных валунов, карров и осыпей создают благоприятные условия для развития петрофитной растительности.

На основании проведенных флористических исследований, и с учетом имеющихся литературных данных, составлен предварительный аннотированный список сосудистых растений, произрастающих главным образом в субальпийском поясе горы Пшахушьха и включающий 348 видов сосудистых растений, принадлежащих к 201 роду, 70 семействам. Из 70 семейств 31 видом представлено семейство Asteraceae, 29 – Rosaceae, 25 – Apiaceae, и 23 – Caryophyllaceae, 20 – Ranunculaceae,19 – Poaceae, 18 – Fabaceae, 14 – Scrophulariaceae, 9 –

Polygonaceae. По одному виду представлены 27 семейств: Cryptogrammaceae, Polypodiaceae, Woodsiaceae, Taxaceae, Dioscoredaceae, Hyacinthaceae, Juncaceae, Ruscaceae, Trilliaceae, Aceraceae, Araliaceae, Asclepiadaceae и т.д.

Из 348 описанных видов 202 редких, из них реликтовых видов – 112, эндемичных видов – 29, новых видов – 3. Нами выделены реликты трех периодов: Rt – третичные 86 вида, Rg – гляциальные 8 видов, Rx – ксеротермические 18 видов.

Флористические исследования изолированного известнякового массива Пшахушьха на территории РРНП позволили выявить два новых вида для флоры Абхазии, такие виды: как рябины критская и Кузнецова, и новый вид для науки *Ranunculus ingae-taniae* Timukhin, Suvorov et Tuniyev, sp.nov. Вид относится к секции *Acris* Schur. Близок к кавказским высокогорным видам *R. caucasicus* M. Bieb. и *R. brutius* Ten. Данный вид причислен к локальным североколхидским (абхазским) известняковым эндемикам.

Результаты исследования показали, что 58% видов относятся к разным категориям редкости, их становление происходило в условиях длительной изоляции оторванного участка субальпийских лугов на горе Пшахушьха.

Работа выполнена при поддержке руководства Рицинского реликтового национального парка.

Предварительные результаты радиоэкологических исследований хвойных пород на примере сосны обыкновенной

Темботова Ф.А.[1], Гангапшев А.М.[2], Моллаева М.З.[1], Казалов В.В.[2]

[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, monika.011@yandex.ru [2]Институт ядерных исследований РАН, Москва, gangapsh@list.ru

Сосна обыкновенная является одним из природных объектов для экологического и генетического мониторинга воздействия различного рода загрязнений на древесные растения, служит биоиндикатором окружающей среды. Данные о высокой чувствительности хвойных растений к загрязнению различными поллютантами, в том числе тяжелыми металлами и радионуклидами, известны в мире с 60-х гг. и отмечены во многих исследованиях зарубежных и российских ученых (Sparrow, 1962; Козубов и др., 1987; Кальченко, Спирин, 1989; Кальченко и др., 2002). Так, например, длительное воздействие ионизирующего излучения вызывает изменения морфометрических показателей вегетативных и генеративных органов сосны, особенно чувствительна пыльца (Козубов, Таскаев, 2002). Минимальная доза облучения, которая вызывает при длительном воздействии (несколько лет) морфологические изменения составляет 0.02 гр./сутки. По данным авторов высокая концентрация активности радионуклидов наблюдается в хвое, молодых побегах, тогда как древесина остается не загрязненной (Sparrow, 1962, 1968). В Брянской области обнаружены трехвойные брахибласты в популяциях сосны, произрастающих на радиоактивно загрязненных участках (Макаренко, 2018). Исследования радиоактивного излучения и содержания радионуклидов в хвое сосны в условиях высокогорий Центрального Кавказа представляет интерес для оценки воздействия на растения радионуклидов природного происхождения в горных условиях.

Объектом исследования послужила хвоя сосны обыкновенной, произрастающей на Центральном Кавказе на высоте 2400 м над ур. моря. Образцы хвои (0.345 кг) отбирали в средней части кроны с 12 деревьев. Такой небольшой объем выборки считается достаточным для получения достоверных результатов исследований (Helmisaari, 1992; Мельник, Князев 2006). Радиационно-экологические исследования хвои сосны включали определение: удельной активности, количественного содержания радионуклидов естественного природного происхождения. Определение содержания радионуклидов проводили гамма-спектрометрическим методом (гамма-спектрометр НИКА или СНЕГ на основе полупроводникового детектора из сверхчистого германия).

В результате исследования, в хвое сосны обыкновенной содержание радионуклидов естественного происхождения, составило: ^{7}Be 134±4, ^{40}K 178±7, ^{226}Ra – 1.9±0.3, ^{232}Th 0.8±0.3,

^{208}Tl, ≤ 0.274 (в Бк/кг). Однако, несмотря на максимальные значения радионуклидов ^{7}Be и ^{40}K в хвое, данные радиоэкологические показатели не выходят за пределы природного фона. Дальнейшее комплексное исследование позволит определить характер длительного воздействия радионуклидов природного происхождения на морфологические аномальные изменения хвои, побегов и пыльцы сосны обыкновенной.

К вопросу распространения Шмальгаузении гнездистой (*Schmalhausenia nidulans*) в районе Терской Ала Тоо

Углова Т.Ю.
ВНИРО, Москва, tasha-ug@yandex.ru

Исследование биологического разнообразия в горных условиях проводились в течение 16 дней на протяжении 126 км горного туристического маршрута, в районе хребта Терской Ала Тоо (Северо-Восточная часть Киргизии в Центральной части Тянь-Шаня). В августе 2019 года был пройден маршрут: г. Каракол – ист. Джалысу – ФГС – пер. Савтор – пер. Киче-Кызылсу – пер. Ашутор – ФГС (р. Чон-Кызыл-Суу) – пер. СОАН-1 – р. Арчальтор – пер Арчальтор – р. Уюктор – а/л Каракол – оз. Алакель – г. Каракол. Фотосъемка производилась на фотоаппарат марки Nikon D5100 с обьективом18-55 мм 1:3,5-5,6 G.

Как любая горная система Тянь-Шань характеризуется очень четко выраженной высотной поясностью. Наш маршрут проходил в основном в зонах высокогорных лугов и луговых степей (2600-2800 м) при наборе высоты происходила смена на гляциально-нивальную ландшафтную зону (3600-3800 м), типичную для краевых хребтов, на которых наблюдалась смена снега, осыпи на крутых склонах и скалах, а также вечных льдов. Наивысшими точками маршрута были пер. Арчальтор С (4190) и пер. Ашутор (4190).

На Иссык-Кульской котловине основными почвами являются – малогумусные серозёмы на лёссах и лёссовидных суглинках, встречаются солончаки и участки каменисто-щебнистых пустынь. Растительность покрывает обычно 5-10% поверхности.

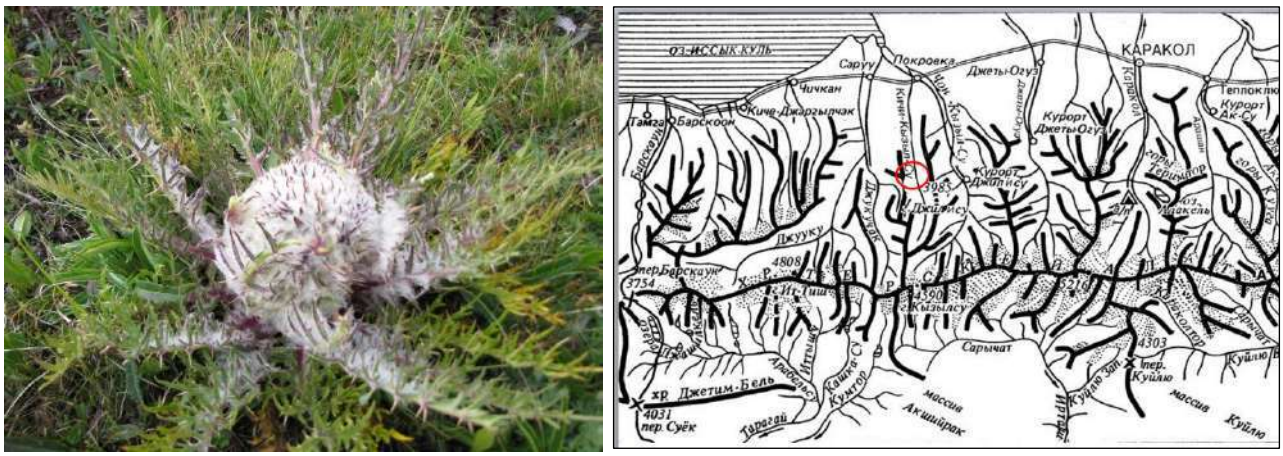


Рис. *Schmalhausenia nidulans* (фото Т. Углова); Схема района (*http://www.mountain.ru/useful/dictionaries/2006/klass/img/Image1072.jpg*)

Благодаря уникальности и своеобразию района на склонах Тянь-Шаня произрастает немало эндемичных и занесённых в Красную книгу Казахстана видов. Одним из таких растений является Шмальгаузения гнездистая (*Schmalhausenia nidulans* (Regel) Petrak.) (Иващенко А.А., 2015), относящаяся к 4 группе – очень редких эндемичных видов. Участниками нашей экспедиции она была обнаружена на подъеме перед прохождением перевала Киче-Кызылсу. По литературным источникам ареалом распространения данного вида семейства Астровых (*Asteraceae Dumort.*) является высокогорные склоны Северного Тянь-Шаня. Густоколючее многолетнее растение до 50 см высотой. Стебли толстые,

ребристые, паутинисто-пушистые. Прикорневые листья продолговатые, до 40 см длиной и 14 см шириной, цветки собраны в крупные густо-войлочноопушенные корзинки. Цветки пурпуровые, многочисленные, обоеполые, трубчато-бокальчатые. Цветение в июле-августе, плодоношение в августе-сентябре. Встречается по древним ледниковым долинам, на щебнистых мелкоземистых лужайках альпийского пояса гор.

О результатах изучения эпифитных лишайников Приэльбрусья экспресс-методом

Урбанавичюс Г.П.[1], Урбанавичене И.Н.[2], Вондрак Я.[3], Исмаилов А.Б.[4], Ханов З.М.[5]

[1]Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, г. Апатиты, g.urban@mail.ru [2]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, urbanavichene@gmail.com [3]Институт ботаники Академии наук Чешской Республики, г. Прухонице, j.vondrak@seznam.cz [4]Горный ботанический сад ФИЦ ДНЦ РАН, г. Махачкала, i.aziz@mail.ru [5]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, zalim_kh@mail.ru

Применение экспресс-метода изучения эпифитных лишайников позволяет существенно увеличить результативность инвентаризации лихенофлоры. Эпифиты в данном случае мы рассматриваем в широком смысле – все обитающие на древесном субстрате виды лишайников, а также систематически близкие к ним нелихенизированные грибы – сапротрофы и лихенофильные, обитающие на лишайниках. Две пробные площади размером 100 х 100 м (1 га) заложены в двух разных типах леса на территории НП «Приэльбрусье»: 1) левый берег р. Адыл-Су, 1870 м над ур. м., склон северо-восточной экспозиции, древостой: сосна-береза-осина-ива-клен-черемуха-рябина (+кустарники, валеж, сухостой); 2) левый берег р. Шхельда, 2010 м над ур. м., склон восточной экспозиции, древостой: сосна-береза-рябина-черемуха (+кустарники, валеж, сухостой, пни).

В результате nht[полевых дней работы на двух 1 га площадках было выявлено 422 вида из 160 родов, включающие 372 вида лишайников, 36 видов лихенофильных грибов и 14 видов нелихенизированных сапротрофных грибов. Среди них – 315 видов найдены впервые на территории национального парка (107 видов были известны ранее). В их числе – 6 видов являются новыми для России, 17 видов – новые для Кавказа и еще 247 видов – новые для Кабардино-Балкарской Республики. На Адыл-Су найдено 355 видов из 144 родов, на Шхельде – 267 видов из 111 родов. Только на Адыл-Су обнаружено 155 видов (44%), только на Шхельде – 67 видов (25%); общими для двух ПП являются 200 видов. Существенная разница по числу выявленных на каждой площадке видов и родов, несмотря на то, что они расположены сравнительно недалеко друг от друга и незначительно отличаются по высоте над ур. м., обусловлена большим разнообразием на Адыл-Су субстратов – форофитов, необходимых для формирования высокого разнообразия эпифитов. На Адыл-Су произрастают клен, осина, барбарис, калина, волчеягодник и бересклет, которые не встречаются на Шхельде. На обеих ПП наиболее распространенными форофитами являются сосна *Pinus sylvestris* и березы – *Betula pendula* и *B. raddeana*. Соответственно, наибольшее число видов было найдено именно на этих древесных породах: на березе повислой – 174 вида, на сосне – 147 видов, на березе Радде – 129 видов. Не менее значимый вклад в разнообразие эпифитов вносит также рябина, на которой найдено 126 видов. Остальные древесные породы и кустарники играют менее заметную роль в формировании высокого разнообразия эпифитов в лесах на изученных площадках. Довольно заметный вклад вносит такой субстрат, как обнаженная мертвая древесина. Особенно много видов было собрано на упавших сухих стволах сосны – почти столько же, сколько непосредственно на живой сосне (145 видов). Доля видов макролишайников (с кустистым и листоватым талломом) составляет 33.3% (61 и 79 видов, соответственно) из всего выявленного состава; остальные 2/3 видов – это микролишайники с накипным / погруженным талломом или с неразвитым / отсутствующим талломом (сюда включены также нелихенизированные таксоны). Соотношение этих двух групп составляет 1 :

2, что служит показателем высокой степени выявленности видового состава изученных эпифитов на обследованных 1 га площадях.

Распространение и состояние некоторых охраняемых лишайников на Центральном Кавказе

Ханов З.М., Пшегусов Р.Х.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
zalim_kh@mail.ru p_rustem@inbox.ru

Центральный Кавказ (ЦК) в пределах Кабардино-Балкарской Республики в силу природно-климатических особенностей – географического положения, большой протяженности с севера на восток, сочетания горного и равнинного рельефа, специфических климатических условий (здесь находятся практически все пятитысячники Кавказа) – обладает благоприятными условиями для развития лишайникового покрова. Исследования лишайников Центрального Кавказа ведутся уже более 100 лет (Vainio, 1887; Бархалов, 1983; Слонов, 1999, 2002; Ханов, 2005; Урбанавичюс, 2017; Ханов и др., 2018, 2019; Урбанавичюс, Урбанавичене, 2018 и др.), но до настоящего времени лихенофлора исследуемого района остается изученной недостаточно полно и равномерно. В связи с этим, новые находки редких, охраняемых и слабо изученных видов лишайников представляют большой интерес. Новые находки значительно дополняют и уточняют общие сведения о распространении лишайников в регионе и их субстратно-ценотической приуроченности, позволяют выявить редкие и уязвимые виды и подготовить рекомендации по их охране.

Камеральная обработка собранного материала проведена в Институте экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН при помощи сравнительно-морфологического и сравнительно-анатомического методов с использованием световой микроскопии.

Из 13 видов, внесенных в Красную книгу России и отмеченных на Северном Кавказе, на территории ЦК в пределах Кабардино-Балкарии выявлено шесть видов: *Leptogium burnetiae, Letharia vulpina, Lobaria pulmonaria, Menegazzia terebrata, Ricasolia amplissima*, *Usnea florida*. Почти все вышеуказанные виды выявлены на особо охраняемых территориях (ООПТ), играющих важную роль в охране редких и угрожаемых видов лишайников на федеральном уровне.

Территория Центрального Кавказа, по-прежнему, остается неравномерно изученной в лихенологическом отношении. Наиболее исследованными остаются ООПТ, такие как Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник и Национальный парк «Приэльбрусье» ввиду высокой сохранности природных комплексов ООПТ, которое обеспечивает существование богатой и разнообразной лихенофлоры, наименее – равнинные и предгорные территории центральной и юго-восточной части ЦК. Дальнейшие исследования, несомненно, пополнят список лишайников, в том числе и редких, не только Кавказа, но и России в целом.

Микобиота антропогенных территорий Республики Абхазия

Хачева С.И.
Институт экологии Академии наук Абхазии, г. *Сухум,*
Абхазский государственный университет, г. Сухум, khacheva2014@yandex.ru

Объект настоящего исследования – ксилотрофные базидиомицеты, которые являются как активными разрушителями древесины, так и первопричиной поражения и последующей гибели живых деревьев (Бондарцев, 1953).

Территория исследований охватывает парковую зону г. Сухум. В процессе исследований был использован маршрутный метод. Методика сбора и обработки материала отвечала общепринятым подходам к изучению макроскопических грибов как компонентов

растительных сообществ. В результате проведённых исследований в г. Сухум выявлено 23 вида ксилотрофных грибов, которые относятся к 18 родам, 11 семействам, 9 порядкам. Объем порядков семейств и родов, принятый в данной работе, соответствует 10-му изданию словаря грибов Айнсворта и Бисби. Наибольшее видовое разнообразие отмечается в порядке *Polyporales*, на долю которого приходится 10 видов (43,5 % от общего числа). В порядке *Hymenochaetales* представлено 4 вида (17,4 %). Остальные порядки представлены незначительно, количество видов варьирует от 1 до 2, а общий вклад в видовое разнообразие составляет (39,1 %).

Таким образом, доминируют представители порядка *Polyporales*, что объясняется наличием у них пробковых или кожистых базидиом, способных к многолетнему существованию и адаптированных к условиям с неустойчивым режимом влажности.

При анализе трофической структуры базидиомицетов за основу используемой шкалы взята шкала трофических групп А.Е. Коваленко (1980). Основное количество грибов, выявленных в пределах исследуемой территории, являются сапротрофами, и распространены на пнях, усыхающих ветвях живых и упавших деревьев, но есть виды, которые способны занимать другие трофические ниши. К развитию на живых деревьях приспособлены представители порядка *Hymenochaetales*: *Phellinus igniarius*, *Phellinus tuberculosus*, *Inonotus rheades*, *Oxyporus populinus*. Некоторые виды проявляют факультативные свойства. Так *Oxyporus populinus*, *Laetiporus suiphureus* относятся к группе факультативных сапротрофов, а *Fomes fomentarius*, *Ganoderma lucidum*, *Schizophyllum commune* могут переходить с валежной группировки на живые деревья и составлять группу факультативных паразитов.

Наиболее распространёнными видами с обилием в 5 баллов (грибы встречаются всюду), являются *Bjerkandera adusta*, *Shizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Stereum subtomentosum*, *Trametes ochracea*, *Trametes hirsuta*. Впарковой зоне г. Сухум широко распространены: *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Trametes versicolor*, встречающиеся во многих местах с обилием в 4 балла. Неравномерно, рассеяно встречаются *Ganoderma lucidum*, *Oxyporus populinus* (в основном на живых ослабленных деревьях тополя) и *Laetiporus suiphureus* (на валеже и живых ослабленных деревьях эвкалипта) с обилием в 3 балла. Очень рассеяно (обилие 2 балла) произрастают *Abortiporus biennis*, *Auricularia mesenterica*.

Выявленная микобиота имеет выраженную специфику и отличается отсутствием редких видов, обилием широко распространённых видов. Данные виды используются при оценке антропогенного воздействия на экосистему. К видам-индикаторам антропогенного воздействия относятся: *Bjerkandera adusta*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes hirsuta*, *Trametes versicolor*. Следовательно, чем выше видовое разнообразие и биотическая активность синантропных видов, тем сильнее антропогенная трансформация грибных сообществ.

Экологическая структура ксилотрофных базидиомицетов в лесах восточной Абхазии

Хачева С.И.

Институт экологии Академии наук Абхазии, г. Сухум,
Абхазский государственный университет, г. Сухум, khacheva2014@yandex.ru

Ксилотрофные грибы составляют ключевую группу разрушителей древесины, обеспечивающих процессы гумификации растительного опада и непрерывность круговорота веществ и трансформации энергии в природных экосистемах (Бондарцева, 2001).

Целью настоящих исследований являлось выявление биоразнообразия ксилотрофных (дереворазрушающих) грибов низовых и предгорных лесов восточной части Абхазии, проведение анализа таксономической и экологической структуры выявленной биоты грибов.

Изучение биотыксилотрофных грибов проводилось в с. Лабра, с. Отап (Очамчырский район) и с. Акармара (Ткуарчалский район) Абхазии. Лесные экосистемы села Отап являются смешанными широколиственными лесами. Основным типом растительного покрова здесь

являются болотистые ольховые леса, сменяющиеся на более высоких, сухих, дренируемых участках широколиственным грабово-ольховым и буковым лесом. В селе Лабра были исследованы широколиственные формации, первый ярус в которых занимают граб, ольха, бук. В селе Акармара первый ярус леса занимают граб, бук, ясень, в древостое отмечается широкое развитие каштана.

В результате проведённых исследований выявлено 34 вида ксилотрофных грибов, которые относятся к 25 родам, 12 семействам, 7 порядкам в соответствии с системой, принятой в данной работе (Kirk et al. 2008). Список ксилотрофных грибов за 2020 год пополнился на 11 видов: *Auricularia auricula-judae*, *Auricularia mesenterica*, *Coriolopsis gallica*, *Daedalea quercina*, *Daedaleopsis confragosa*, *Ganoderma lucidum*, *Gloeophyllum trabeum*, *Hymenochaete rubiginosa*, *Junghuhnia nitida*, *Neofavolus alveolaris*, *Tremella mesenterica*. Для выявления специфических черт видового состава ксилотрофных базидиомицетов на территории восточной части Абхазии было проведено его сравнение с биотами природно-территориальных комплексов в пределах западной части с использованием бинарных коэффициентов Сёренсена – Чекановского и Стугрена – Радулеску.

Анализ сравниваемого видового состава лесных формаций западной и восточной части Абхазии показал, что коэффициенты сходства не достигают высоких значений и наибольшее сходство наблюдается между широколиственными лесами Мюссерской возвышенности (0,57) и каштаново-грабовыми лесами в ущелье р. Бзыбь (0,48). Это можно объяснить тем, что большая часть выявленных видов приурочена к древесине граба, который занимает лидирующие позиции и в сравниваемых лесах.

Рассматривая приуроченность микобиоты к исследованным лесным сообществам, необходимо отметить, что большинство видов не является узкоспециализированными, и отмечаются на различных древесных породах. Максимальное количество видов приурочено к основным лесообразующим породам (на грабе обнаружено 19 видов; на ольхе – 16; на буке – 4; на акации 3 вида грибов).

Ведущее место в выявленной микобиоте занимают ксилосапротрофы, т.е. грибы, ассоциированные с древесным субстратом на разных стадиях его деструкции (30 видов). Наиболее оптимальным субстратом для жизнедеятельности ксилотрофных грибов является древесина II и III стадий разложения.

На живых деревьях выявлено 5 видов грибов: *Bjerkandera adusta*, *Ganoderma applanatum*, *G. lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Laetiporus sulphureus*.

Некоторые особенности биологии *Scilla bifolia* (сем. Asparagaceae) в Крыму

Шевченко С.В., Мирошниченко Н.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Shevchenko_nbs@mail.ru

Проблема сохранения биоразнообразия, в том числе его растительного компонента, является одной из важнейших проблем современности, при этом особого внимания заслуживают редкие виды различных флор. Род *Scilla* L. по данным The Plant List (2011) включает 83 вида, на территории бывшего СССР их 17, в Крыму, по сведениям А.В. Ены (2012), 2 вида – *S. Siberica* Haw. и *S. Bifolia* L. В отличие от Луганской области, где *S. Siberica* Haw. (по данным Е.И. Соколовой, 2020), является обычным, в Крыму он встречается редко, а *S. bifolia* довольно широко распространена в Горном Крыму под пологом лиственных лесов в формациях дуба пушистого, дуба скального, граба обыкновенного, бука восточного, среди кустарников и на открытых полянах (Ларина, 2008). Общий ареал *S. Bifolia* охватывает Южную и Центральную Европу и Малую Азию. *S. bifolia* – это невысокое (до 25 см высотой) многолетнее луковичное растение, ранневесенний эфемероид. Луковица до 3 см шириной, стебель прямостоячий, до 20 см высотой, у основания почти до половины обернут

влагалищами листьев. Прикорневых листьев два, иногда три, листья линейные, у основания суженные, бороздовидные, на верхушке заканчиваются небольшим колпачком. Обычно листья появляются, несколько опережая безлистный цветонос. Начинает цвести *S. Bifolia* в конце февраля, массовое цветение наблюдается в марте-апреле. Цветки актиноморфные, собраны в верхушечные кистевидные или щиткообразные соцветия, в соцветии цветков может быть от одного до десяти, изредка более. Цветоножки нижних цветков значительно длиннее верхних. Околоцветник *S. Bifolia* простой, распростертый, состоит из 6 равных лепестков, свободных или чуть сросшихся в основании. Цветки голубые, пурпуровые, иногда белые или розовые, обладают приятным ароматом, привлекающим пчел и весенних бабочек. Часто цветоножки и верхняя часть стеблей окрашены в пурпурно-фиолетовый цвет. Андроцей представлен 6-ю тычинками, гинецей имеет один пестик с верхней трехгнездной завязью. Тычинки и пестик в зрелом состоянии находятся почти на одной высоте, но тычинки отклонены от пестика на некоторое расстояние, что практически исключает автогению. Пыльники 4-гнездные, вскрываются латрорзно. Формирование стенки микроспорангияцентростремительное, и сформированная стенка состоит из эпидермиса, эндотеция, среднего слоя, состоящего обычно из двух рядов клеток, и тапетума. Спорогенная ткань представлена двумя-тремя рядами клеток. Зрелые пыльцевые клетки 2-клеточные. Семязачаток анатропный, битегмальный, медионуцеллятный. Растение энтомофильное. Плодоносит в мае-июне, плод – трехгнездная коробочка с множеством мелких семян. Размножается семенами и вегетативно, тип прорастания семян подземный, и всходы появляются весной следующего года. Используется *S. Bifolia* как высоко декоративное и лекарственное растение. Несмотря на довольно широкое распространение вида в отдельных районах Горного Крыма, численность его и ареал значительно сокращаются, и в связи с этим он внесен в Красные книги Крыма и Севастополя, что обусловливает дальнейшее изучение возможностей оптимизации и увеличения размножения для разработки приемов сохранения этого полезного вида.

Комплексный анализ раритетной фракции флоры Кабардино-Балкарии

Шхагапсоев С.Х., Надзирова Р.Ю.
Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик
nadzirova@mail.ru

На территории Кабардино-Балкарии проведен комплексный анализ раритетной фракции флоры, предложены меры охраны и возможности использования раритетной флоры как составной части общей охраны окружающей среды республики.

В результате инвентаризации раритетной фракции флоры Кабардино-Балкарии в статус «редкие» и «исчезающие» таксоны нами включены 217 видов из 133 родов и 62 семейств, объединённые в три отдела сосудистых растений: Pteridophyta, Pinophyta и Magnoliphyta. Выявленные 217 видов редких и исчезающих растений составляют 5,2% всей флоры КБР.

Эколого-ценотическая структура раритетной фракции показывает, что 40,6% редких таксонов сконцентрированы среди петрофитных растительных группировок; 36,1% приурочены к лесной растительности; 13,5% – к высокогорным лугам. Индифферентных к сообществам среди раритетных видов немного (20 видов из 15 семейств и 17 родов).

Географическая структура показывает явное преобладание бореальных видов, из которых превалируют кавказские виды (58,7%).

Высотно-поясное распространение таксонов показывает богатство субальпийского (25,8%), нагорно-ксерофитного (27,2%), лесного широколиственного (24,3%). В меньшей степени редкие виды сконцентрированы в степном (18,9%), сосново-березовом (13,5%) и альпийском (9,4%) поясах. В двух поясах или на экотонах встречаются 118 видов (52% от общего количества); в трёх – 13, в четырёх – 2 вида.

Насыщенными флористическими подрайонами являются: Чегемо-Череко-Суканский (40,07%), Юрская депрессия (20,54%), Эльбрусский (17,85%). В меньшей степени раритетные таксоны отмечены в Лескено-Лашкутинском (15,82%) и Терско-Прохладненском (5,72%) флористическом районах.

Раритетная флора – «гемикриптофная». Их количество составляет 61,2%.

Хозяйственно-ресурсная структура свидетельствует о преобладании декоративных видов, лекарственных и пищевых; в меньшей степени кормовых, склонозакрепительных и медоносных растений.

Полученные данные о составе, структуре и распространении раритетной фракции необходимы для решения природоохранных проблем республики, связанных с эффективным и рачительным использованием ресурсов, в частности, высокогорных пастбищ, рубки леса, сенокосных угодий, камнедобывания для нужд общества.

СЕКЦИЯ: БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ВИДОВОЕ И ПОПУЛЯЦИОННОЕ МНОГООБРАЗИЕ, ДИНАМИКА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ, ОХРАНА)

Сравнение фаун стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) субальпийского пояса Центрального Кавказа

Айыдов А.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
akiraars@mail.ru

По типизации высотно-поясной структуры ландшафтов Кавказа А.К. Темботова (1989) территория Центрального Кавказа относится преимущественно к эльбрусскому и терскому вариантам поясности восточно-северокавказского (полупустынного) типа поясности.

Цель работы – сравнение фауны и экологии стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) терского и эльбрусского вариантов поясности в субальпийском поясе северного макросклона Центрального Кавказа.

Материалом для настоящей работы послужили исследования фаунистического, хорологического и экологического состава стафилинид, проведенные на территории Центрального Кавказа: в эльбрусском варианте поясности (Приэльбрусье, 1800 м над ур. м.) в летние месяцы 2010-2016 годов в бассейнах рек Баксан, Адылсу и Адырсу; и в терском варианте поясности – в ущельях рр. Башиль-Аузу-Су, Псыгансу, Черек-Балкарский и Карасу в диапазоне высот 1400-2100 м над ур. м., в период с 2012 по 2015 гг.

Фауна коротконадкрылых жуков субальпийского пояса Эльбрусского варианта поясности представлена 64 видами стафилинид из 29 родов и 7 подсемейств. Два вида собранные с территории национального парка, ранее указывались нами как новые для фауны России. Среди стафилинид национального парка «Приэльбрусье» довольно высока степень эндемизма. Обнаружены 7 эндемиков Кавказа: *Dropephylla pulchella* Jasz&Hlav., *Geodromicus brevicollis* Fauv., *Geodromicus major* Mot., *Anotylus strigifrons* Hochh., *Stenus caucasicus* Puthz, *Tachinus cingulatus* Solsky, *Tachinus fauveli* Pand.

Фауна стафилинид субальпийского пояса терского варианта поясности представлена 51 видом стафилинид из 27 родов и 7 подсемейств. Здесь также довольно высока степень эндемизма. Обнаружены 4 эндемика Кавказа: *Geodromicus major* Mot., *Tachinus cingulatus* Solsky, *Tachinus fauveli* Pand., *Scopaeus gusarovi* Frisch и 4 вида с кавказско-переднеазиатским типом ареала: *Stenus subditus* L. Benick, *Scopaeus chalcodactylus* Kol., *Othius angustus stenocephalus* Epp., *Philonthus picimanus* Mén.

Сравнение фаун субальпики эльбрусского и терского вариантов поясности показало небольшую схожесть фаун, из 86 видов, собранных в обоих вариантах, всего 29 общих видов (Коэфициент Жаккара = 0,34). Если сравнить соотношение видов стафилинид с разным типом ареала, то оказывается, что несмотря на различие фаунистического состава, распределение типов ареала остается схожим. В обоих типах поясности преобладают виды с палеарктическим ареалом распространения, за ними следуют виды с западно-палеарктическим ареалом, широкоареальных видов меньше – голаркты, транспалеаркты и космополиты представлены примерно в равных долях. В терском варианте поясности отсутствуют виды с кавказско-малоазиатским и крымско-кавказско-переднеазиатским ареалом, но если рассматривать узкоареальные виды в общем, то в обоих вариантах поясности примерно равное количество узкоареальных видов. Распределение видов с различными жизненными формами в двух вариантах поясности также имеет сходные черты. Видимые различия наблюдаются в специализированных группах, как ксилофилы, например, но это связано, скорее всего, с трудностью их обнаружения.

Таким образом, несмотря на небольшое сходство фаун эльбрусского и терского вариантов поясности, по хорологической структуре и распределению жизненных форм эти два варианта поясности в субальпийском поясе Центрального Кавказа довольно схожи между собой.

Изменчивость полового диморфизма в высотных градиентах у жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae)

Ананина Т.Л.[1,2], Автаева Т.А.[3], Суходольская Р.А.[4], Савельев А.А.[5]

[1]ФГБУ «Заповедное Подлеморье», г. Улан-Удэ, t.l.ananina@mail.ru [2]Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ; [3]Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный, avtaeva1971@mail.ru [4]Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань, sukhodolskayaraisa@gmail.com [5]Казанский (Поволжский) федеральный университет, г. Казань, anatoly.saveliev.aka.saa@gmail.com

Настоящая работа представляет собой часть проекта на Research Gates по изучению морфометрической изменчивости жужелиц. Цель исследования – оценка состоятельности гипотезы европейских эволюционистов (Wolf Blanckenhorn и др., 2004), о том что изменчивость размеров самцов и самок в географических градиентах различается. В работе использован материал по трем видам жужелиц из разных регионов: *Carabus odoratus* Shil., *Pterostichus montanus* Motsch. (побережье оз. Байкал, низкогорье, среднегорье, высокогорье: Баргузинский хребет, Республика Бурятия, градиент высот 454-1700 м над ур. м.), и *Carabus exaratus* Quensel.: равнина, предгорья и горы Наурский и Шелковской районы; Чеченская Республика, 69-2500 м над ур. м.). Проведены морфометрические промеры жуков по шести признакам (Суходольская, Савельев, 2014). Всего в анализе использовали 1549 особей карабид. Обработка результатов проводилась в среде R (R DevelopmentTeam…, 2020) и заключалась в построении моделей, позволяющих оценить степень «крутизны» изменчивости размеров полов в высотном градиенте по формуле: lm (formula=cur.f, data=, subset=ind). Получено 48 таблиц, в качестве примера демонстрируем таблицу 1, где:

Intercept – значение признака у самок на нижнем высотном уровне, fSexMale – величина гендерного различия среднего значения признака на нижнем уровне, Belt – величина изменения признака у самок на следующем высотном уровне, fSexMaleBelt – гендерное различие «приращения» среднего значения признака при переходе с нижнего на следующий высотный уровень (табл.).

Таблица – Результаты модели при сравнении изменчивости признака у самок и самцов

	Estimate	Std.Error	t-value	p-value
Intercept	2.75	0.11	25.69	**< 2e-16**
fSexMale	0.05	0.12	0.43	0.666
Belt	0.15	0.05	2.71	**0.007**
fSexMale:Belt	0.08	0.06	-1.42	0.153

При переходе на следующий выше расположенный высотный уровень значение признака у самок значимо увеличилось на 0.15 мм (p-level=0.007), также как и у самцов – значение признака увеличилось на 0.08, но приращение оказалось статистически не значимо (p-level=0.153). Таким образом, «крутизна» изменчивости признака у самок и самцов исследуемых видов формируется в одном направлении под разным углом, но значения этого угла одинаковы и у самок, и у самцов. Подтвердились результаты ранее опубликованных нами данных, что размеры карабид обоих полов в высотном градиенте изменяются (Автаева и др., 2018; Ананина, Суходольская, 2019). Гипотеза о большей изменчивости самцов по сравнению с самками в высотном градиенте на модельных видах жужелиц не подтвердилась. Клины (по широте) размеров жужелицы *Pterostichus oblongopunctatus* Fabricius также имеют одинаковую «крутизну» изменчивости у обоих полов (Sukhodolskaya et al., 2021).

Работа частично профинансирована в рамках выполнения госзадания ИОЭБ СО РАН, проект 0271-2021-0001, поддержан федеральным бюджетом Российской Федерации.

Комплексное картографирование редких видов жужелиц Баргузинского заповедника (Северо-Восточное Прибайкалье)

Ананина Т.Л.[1,2], Ананин А.А.[1,2], Железный О.М.[1,3]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка», ФГБУ «Заповедное Подлеморье», пос. Усть-Баргузин, t.l.ananina@mail.ru [2]Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, a_ananin@mail.ru [3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, olegzhelezn@gmail.com

Проведены количественные и фаунистические исследования жужелиц в период 1988-2020 гг. на территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника. В ходе инвентаризации выявлено 64 редких вида жужелиц (42,1% от общего количества зарегистрированных) (Ананина, 2020). К категории редких отнесены виды жужелиц, зафиксированные за период исследования единично, в одном-двух местообитаниях. Доля их участия не превышает 0,01% от общего населения жужелиц. В то же время в других частях ареалов эти виды могут являться как редкими, так и совершенно обычными (Хобракова и др., 2014). По результатам анализа выделено 6 пространственно-экологических групп: степная (20 видов), термофильная (14 видов), пойменная (10 видов), высокогорная (10 видов), горно-таежная (5 видов), виды прибойной зоны оз. Байкал (3 вида).

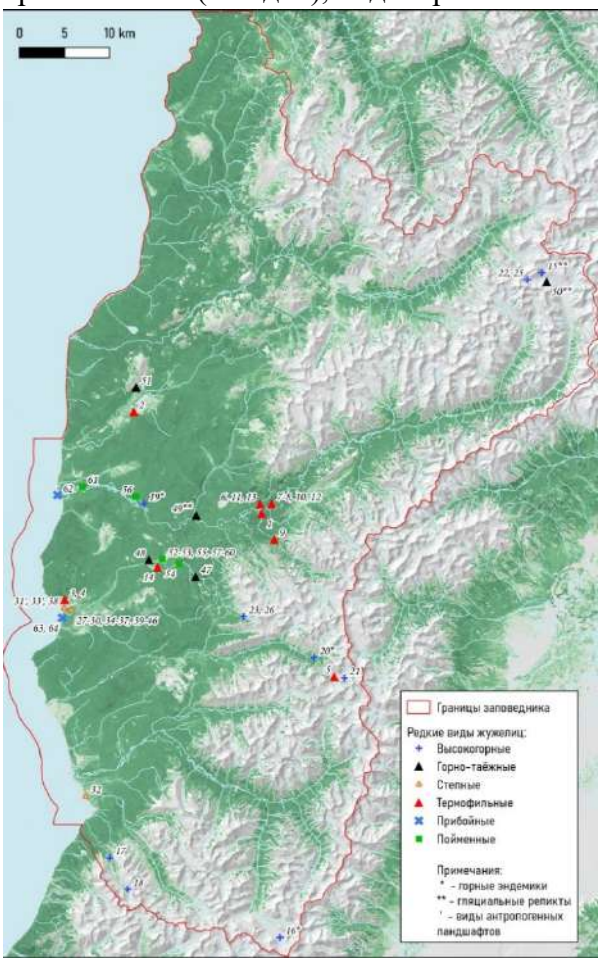


Рисунок – Карта местообитаний редких видов жужелиц Баргузинского заповедника.

В высокогорной группе отмечены 3 вида горных эндемиков, в горно-таежной и высокогорной группах – 3 гляциальных реликта, в степной группе 3 вида приурочены к выделенной в заповеднике зоне хозяйственной деятельности.

Составлены семь информационных карт с использованием QGIS, образец карты распределения по территории экологических групп редких видов карабид прилагается (рис.).

К степной группе отнесены виды, местообитания которых расположены на засушливых луговых участках байкальского побережья; к термофильной –исключительно резиденты окрестностей геотермальных источников; к высокогорной – виды, обитающие выше границы леса; к горно-таёжной – обитатели верхней и нижней части горно-лесного пояса, к пойменной – виды, населяющие затопляемые в паводок части долин рек, к прибойной – встречающиеся в пределах береговой линии оз. Байкал. Продолжены работы по составлению информационных карт обилия доминантных видов, численность которых превышает 5% от общего населения жужелиц.

Работа выполнена по государственному заданию ФГБУ «Заповедное Подлеморье» и частично профинансирована в рамках выполнения государственного задания ИОЭБ СО РАН, проект 0271-2021-0001.

Биоразнообразие полужесткокрылых Heteroptera (Miridae) Южного Дагестана

Бусарова Н.В.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (Арзамасский филиал), г. Арзамас, natwik@rambler.ru

Высокогорные ландшафты при современном уровне антропогенной трансформации природных комплексов, играют важнейшую роль в сохранении генофонда биологического разнообразия и выступают в качестве эталонных участков биосферы (Конева, 2008). Клопы-слепняки (Heteroptera, Miridae) – относительно молодое в историческом отношении семейство с более чем 11000 видами, заселяют все ярусы растительных сообществ, в типичных биоценозах Кавказа составляют около половины общего числа видов полужесткокрылых насекомых, поэтому слепняки могут являться модельной группой при описании биоразнообразия в экосистемах (Константинов, Намятова, 2019). Республика Дагестан занимает юго-восточную часть Северного Кавказа, характеризуется разнообразием форм рельефа, геологического строения, а также климатических условий (Акаев и др., 1996). Территория исследования, которая к настоящему времени изучена только фрагментарно, охватывала горную (юго-восточное среднегорье) и высокогорную провинции южного Дагестана, где представлены наиболее характерные ландшафты высокогорий республики. Мезорельеф выражен остепненными склонами гор и субальпийскими лугами с мозаично рассредоточенными лесными массивами, скальными выходами, вертикальными расчленениями, обрывами, осыпями, россыпями камней и ручьями. В этой связи настоящий материал вносит дополнительные сведения в фауну полужесткокрылых некоторых горных участков южного Дагестана ранее не исследованных. Сбор осуществлялся по общепринятым методикам в 2008-2011 гг. в окрестностях Рутульского (с. Мишлеш, с. Оттал, с. Лучек, с. Амсар, пер. Хурай, с. Курдул, с. Гельмец, с. Вруш), Ахтынского (с. Хнов, с. Гдым) и Докузпаринского (с. Кара-Кюре, с. Каладжух) районов Дагестана (рис.).

Рисунок – Карта локалитетов (- место сбора материала)

В результате исследования было выявлено 56 видов Miridae, относящихся к 32 родам. Наиболее богаты видами следующие роды (в скобках число видов): *Lygus* (5), *Adelphocoris* (5), *Plagiognathus* (5), *Phytocoris* (4), *Stenodema* (4), *Orthops* (4). 96% выявленных Miradae являются мезофильными хортобионтами, из которых по типу питания доминируют растительноядные виды широких олигофагов (36%) и полифагов (25%). Зоогеографическую основу изученных Miridae составляют виды с широкими ареалами (панатлантическо-континентальные и транспалеарктические) распространённые от бореального пояса до субтропического. Это говорит о том, что в изученных биотопах преобладают виды с широкой экологической пластичностью.

Автор выражает благодарность заместителю директора Ботанического сада ННГУ Т.Р. Хрыновой за отзывчивость и помощь при проверке видов.

Динамика численности ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) в условиях высотно-поясной неоднородности Северного Кавказа

Винокуров Н.Б.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

niko-vinikurov@yandex.ru

Неоднородность ландшафтов Северного Кавказа, широкая сеть заповедников, заказников и национальных парков позволяют сохранять биологическое разнообразие флоры и фауны, в том числе и насекомых.

Осы-блестянки (Chrysididae: Cleptinae, Chrysidinae) – широко распространенная группа перепончатокрылых насекомых. Фауна России насчитывает 340 видов и 13 подвидов из 23 родов (Rosaetal, 2019). В работе приводятся данные о динамике численности 205 таксонов из 19 родов, включая редкие, мало изученные и новые для фауны Северного Кавказа виды.

Осы-блестянки обитают в местах гнездования своих хозяев, где активно проявляют себя как энтомофаги, регулируя их численность. На устойчивое развитие биоценозов влияют многие факторы, из которых гидротермические условия и наличие экологических ниш для их обитателей могут быть определяющими.

По характеру динамики численности нами выделено пять группос-блестянок: весенняя, весенне-летняя, летняя, летне-осенняя и весенне-летне-осенняя.

Весенняя группа представлена 7 видами из 4 родов. В нее включены виды, которые встречаются с середины апреля до конца мая. В эту группу включены редкие или малоизученные виды, которые из-за колебаний температуры могут задерживаться в развитии и переходить в другую группу.

Всенне-летняя группа (май – первая половина лета) включает виды, имеющие 1-2 генерации, представлена 75 видами из 10 родов: *Cleptes, Omalus, Pseudomalus, Hedychridium, Hedychrum, Holopyga, Chrysidea, Chrysis, Chrysura* и *Pseudochrysis.*

Летнюю группу составили 114видовиз 16родов, 1-3 генерации. В аридных котловинах пик численности приходится на начало лета и может наблюдаться диапауза. Виды, приуроченные к горам и предгорьям, развиваются в 1-2 поколениях, пик активности смещен к середине июля началу августа. Виды *C. viridula*и *C. Tragica* можно отнести к типичным горным видам, они редко встречаются в более низких высотных поясах и имеют одно поколение.

В весенне-летне-осеннюю группу вошли 5 видов из 3 родов: *Hedychridium zelleri* (Dahlbom, 1845); *Chrysis comparata* Lepeletier, 1806; *C. Rutilans rutilans* Olivier, 1791; *C. Schencki* Linsenmaier, 1968; *Trichrysis cyanea* (Linnaeus, 1876), за сезон могут давать 2-3 генерации.

Летне-осеннюю группу составили 4 вида из 2 родов: *Pseudomalus pucillus semicupreus* (Linsenmaier, 1959); *Chrysis interjecta intarjecta* du Buysson, 1895; *C. Sardarica* Radoszkowski, 1890; *C. Tianshanica* Semenov, 1967.

Полученные данные расширяют представление о биоразнообразии ос-блестянок с учетом высотно-поясной неоднородности Северного Кавказа и могут быть использованы для решения природоохранных мероприятий и рационального природопользования на юге России.

Наземные моллюски хребта Салатау Республики Дагестан

Гадаборшева М.А.[1,3], Куртаев М. Г-К.[2,3], Мержоев А.С.[3]

[1] Ингушский государственный университет, г. Магас, mariam516@mail.ru

[2]Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Kurtmaga@mail.ru [3]ФГБУ Государственный природный заповедник «Эрзи», г. Магас, merzhuev1985@mail.ru

В данном сообщении уточняется видовой состав наземных моллюсков со склонов хребта Салатау Республики Дагестан. Инвентаризация фауны наземных моллюсков таких малых, труднодоступных территорий, как хребет Салатау, позволять в будущем установить видовой состав наземных моллюсков не только изучаемой территории, но и всего Кавказского региона в целом. Материалом исследований послужили многолетние сборы, которые проводились на склонах хребта Салатау Республики Дагестан. Предпочтение при проведении полевых сборов наземных моллюсков было отдано маршрутному методу. Это даёт возможность посещения максимального количества экотопов, что соответствует задачам эколого-фаунистического исследования. Сбор и обработка материала проводились по методикам изучения и определения наземных моллюсков предложенным И.М. Лихаревым, Е.С. Раммельмейер и А.А. Шилейко. Ниже мы подробно остановимся на видовом составе наземных моллюсков хребта Салатау. В период исследования нами было собрано более 553 экземпляров наземных моллюсков, которые относятся к 8 семействам, 10 родам и 11 видам.

1. *Cochlicopa* Ferussac, 1821. Распространение: Голарктика, 15 видов. Из 65 экземпляров наземных моллюсков данного рода 36 экземпляра отнеслись к *Cochlicopa lubrica* (Muller, 1774) и 29 экземпляров к виду *Cochlicopa lubricella* (Poro, 1838).

2. *Vallonia* Risso, 1826. Распространение: Голарктика, около 27 видов. На хребте Салатау около 27 экземпляров составил *Vallonia (V) costata* (Muller, 1774).

3. *Pupilla* Furton, 1831. Распространение: Голарктика, не менее 34 видов. Нами со склонов хребта Салатау собрано более 40 экземпляров *Pupilla (P.) muscorum* (Linnaeus, 1758).

4. *Chondrina* Reichenbach, 1828. Распространение: Южная и частично Центральная Европа, Канарские острова, Северо-Западняя Африка, Крым, Кавказ, Передняя Азия, Иран, Копетдаг. Около 30 видов. 64 экземпляра наземных моллюсков с хребта Салатау отнесены к виду *Chondrina(Ch.) clienta caucasica* (Ehrman, 1931).

5. *Chondrula* Beck, 1837. Распространение: Европа, Средиземноморье, Кавказ, около 15 видов. С хребта Салатау более 100 экземпляров отнесены к *Chondrula (Ch.) tridens* (Muller, 1774).

6. *Zonitoides* Lehmann. Распространение: большая часть земного шара. На хребте Салатау *Zonitoides nitidus* (Muller, 1774).

7. *Euxina* Boettger, 1877. Распространение: Кавказ, Малая Азия, Северный Иран. Единичные виды известны из Франции и Палестины, 16 видов. Более 100 экземпляров с хребта Салатау отнесены к *Euxina (C.)* Pfeiffer, 1866.

8. *Xeropicta* Monterosato, 1892. Распространение: Средняя Азия, Кавказ, Крым, местами вдоль северного берега Черного моря, Балканский п-ов, Северо-Восточная Африка – 4 вида. С хребта Салатау собрано более 47 экземпляров одного вида *Xeropicta derbentina* (Krynicki, 1833).

9. *Fruticocampylaea* Kobelt, 1871. Распространение: Кавказ. 2 вида. На нашем участке собрано 24 экземпляров *Fruticocampylaea narzanensis* (Krynicki, 1836).

10. *Helix* Linnaeus, 1758. Распространение: Европа, Кавказ, Малая Азия, Ближний Восток. 8 видов. Собраны около 12 экземпляров, которые отнесены к *Helix pomatia* (Linnaeus, 1758).

Таким образом, малакофауна хребта Салатау представлена 11 видами, относящихся к 10 родам. Каждый таксон надвидового ранга отличается индивидуальным характером зонального распределения видового богатства, отражающим хорологическую характеристику таксона. В пределах некоторых родов отчетливо наблюдается зональное викарирование,

происходящее по-разному в лесных и открытых биотопах. Совпадение границ территорий, имеет естественный характер, демонстрируя единство происхождения малакофауны восточной части Большого Кавказа.

Биогеографические связи между Кавказом и Балканами – данные исследований двупарноногих многоножек семейства Julidae (Myriapoda: Diplopoda)

Евсюков А.П.[1], Вагалинский Б.Л.[2]

[1]Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, aevsukov@mail.ru
[2]Институт биоразнообразия и экосистемных исследований Болгарской академии наук, г. София, boyanv84@gmail.com

Горы Кавказа и Балканский полуостров считаются одними из самых богатых по биоразнообразию точек в Западной Палеарктике. Тем не менее, их фауна малоизучена по сравнению с фауной большей части Европы, особенно в отношении отдельных групп беспозвоночных. Семейство многоножек Julidae является примером такой группы. Несмотря на прогресс в систематике и фаунистике кавказских и балканских юлид, достигнутый в последние годы, современных исследований их филогенетического и биогеографического сходства недостаточно. Кавказ и Балканы находятся в центре внимания настоящего исследования, поскольку фауна Julidae демонстрируют значительное сходство и оба региона прошли сложную геологическую и палеогеографическую историю.

Существует два возможных маршрута миграции почвенной фауны, в том числе диплопод, между Балканами и Кавказом: 1. вдоль южного побережья Черного моря, то есть через Малую Азию, начиная с позднего миоцена; 2. вдоль северного побережья Черного моря, в том числе через Крымский полуостров, возникший после регресса Паратетиса в позднем плиоцене.

Поскольку многоножки, в том числе Julidae, обладают низкой миграционной активностью и экологической пластичностью, текущие модели распределения определенных таксонов могут быть использованы для реконструкции прошлых событий расселения по двум маршрутам.

Первый и более древний миграционный путь использовался представителями рода *Cyphobrachyiulus*. Второй путь миграции иллюстрируется видами родов *Byzantorhopalum*, *Julus*, *Pachyiulus*, *Megaphyllum* и *Unciger*. Некоторые роды, например, *Cylindroiulus*, *Leptoiulus* или *Omobrachyiulus*, по-видимому, расселялись вдоль обоих маршрутов. Однако предковые ареалы и последующие расселения небольших родов с сильно разобщенным распространением на Балканах и Кавказе (например, *Chaetoleptophyllum*) остаются неясными. Сочетание палеогеографических и молекулярных данных позволит более точно определить время ключевых событий фауногенеза Julidae в двух исследуемых регионах.

База данных «Локальная фауна муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Хибинского горного массива»

Зенкова И.В.[1], Юсупов З.М.[2], Штабровская И.М.[1]

[1]Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского НЦ РАН, г. Апатиты, i.zenkova@inep.ksc.ru [2]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, yzalim@mail.ru

Сформирована база данных (БД) по таксономическому разнообразию и высотно-поясному распределению муравьев в заполярных Хибинских горах, 67°34'-50' с.ш., 33°14'-34°11' в.д. БД обобщает информацию о муравьях 21 вида из 4 родов и 2 подсемейств семейства Formicidae (16 видов п/сем. Formicinae и 5 видов п/сем. Myrmicinae), что составляет 82% от известного разнообразия мирмекофауны Кольской Субарктики.

Представители 18 видов выявлены авторами в 2014-2018 гг. на склонах разной экспозиции 4-х гор, в основных растительных поясах (горно-таежном, березовых криволесий и горно-тундровом) в диапазоне высот 235-730 м над ур. м., а также на антропогенно нарушенных участках (вырубки и гари) в межгорной долине реки Кунийок на севере Хибин. Дополнительно, три вида формицин (*F. picea, F. pratensis* и *F. rufa*) приводятся для Хибин по литературным источникам начала 20 века (Фридолин, 1936, определение К.В. Арнольди) и пока не имеют современных находок.

В результате исследований подтверждено современное обитание 12-ти видов, ранее известных для Хибин (Фридолин, 1936; Зрянин, 1999): *Camponotus herculeanus, Formica exsecta, F. fusca, F. gagatoides, F. lemani, F. lugubris, F. picea, Leptothorax acervorum, Myrmica lobicornis, M. rubra, M. ruginodis, M. sulcinodis*. Шесть видов рода *Formica* впервые указаны нами для Хибин: *F. aquilonia, F. forsslundi, F. polyctena, F. sanguinea, F. suecica*, *F. truncorum*.

Для двух выявленных видов – *F. forsslundi* и *F. fusca* – ранее высказывалось сомнение в распространении в столь северных широтах (Paukkunen and Kozlov, 2015). Три вида лесных муравьев – северный *F. aquilonia*, волосистый *F. lugubris* и малый *F. polyctena* – имеют охранный статус и включены в Европейский Красный список (1992) и Международную Красную книгу (МСОП, 1996), а редкий в Фенноскандии борео-альпийский муравей *F. suecica* внесен в Красный список животных Финляндии (Paukkunen et al. 2019). Находка европейско-западносибирского термофильного и светолюбивого вида *F. rufibarbis,* локально распространенного в Фенноскандии до 62° с.ш., является новой для заполярной мирмекофауны.

С учетом 18 выявленных видов, локальная фауна муравьев Хибин сопоставима с мирмекофаунами двух наиболее изученных районов Кольской Субарктики – заповедников «Кандалакшский» на южном, Беломорском, побережье и «Пвсвик» на крайнем северо-западе региона, для которых известно 17 и 18 видов муравьев соответственно (Уварова, Уваров 1976; Бысова и др. 1986; Макарова 2005; Мерщиев 2006-2011). Общими для Хибин и двух заповедников являются 13 видов муравьев. Дополнительно общими для Хибин и Кандалакшского заповедника – виды *M. rubra* и *F. polyctena*, для Хибин и «Пасвика» – *F. forsslundi.*

БД представлена набором таблиц, содержащих информацию о распространении всех видов муравьев в пределах Хибинского горного массива и специфике их высотно-поясного распределения, с указанием точек обнаружения, географических координат, высоты над уровнем моря, экспозиции склона, горно-растительного пояса, растительной ассоциации, сроков и методов отлова насекомых. Для ряда местообитаний приведены измерения температуры и влажности атмосферного воздуха, поверхности и толщи подстилки, выполненные в сроки отлова муравьев. Количественная характеристика включает соотношение числа отловленных самок, самцов, рабочих муравьев и ювенильных стадий.

БД зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности «Роспатент» (свидетельство № 2021620847 от 26.04.2021 г.) при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 20-34-90135).

Структура кариотипа и ген COI комара-звонца *Chironomus bonus* Shilova & Dzhvarsheishvili, 1974 (Diptera, Chironomidae) из Южного Кавказа

Кармоков М.Х.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
lacedemon@rambler.ru

В исследовании представлены данные о структуре кариотипа, особенностях и последовательностях гена COI *Chironomus bonus* Shilova & Dzhvarsheishvili, 1974 (Diptera, Chironomidae) из Южного Кавказа. Данный вид относится к группе близкородственных видов plumosus, куда кроме него входит еще 13 видов. Кариотип изученной популяции вида оказался

мономорфен. Морфологические и хромосомные особенности *Ch. bonus* Кавказа аналогичны ранее описанным для этого вида (Кикнадзе и др., 1991). На филогенетическом дереве, построенном по данным для последовательностей гена COI, наблюдаются несколько ясных кластеров. Условно данные кластеры обозначены как кластер *Ch. plumosus*, кластер *Ch. borokensis* и кластер *Ch. entis*. Вычисленные K2P генетические дистанции внутри каждого кластера не превышали порогового видового значения в 3% для рода *Chironomus*. Напротив, генетические дистанции между кластерами превышают этот диапазон и соответствуют отдельным видам. Полученные в данном исследовании последовательности гена COI *Ch. bonus* попали в кластер *Ch. plumosus*, состоящий в основном из последовательностей COI *Ch. plumosus* из европейских популяций и не образуют отдельной клады на филогенетическом дереве. По полученным нами данным, можно предположить, что происхождение группы близкородственных видов plumosus, относится к плиоцену, ко времени 5,75-3,43 млн. лет назад. В то же время кластеры/ виды *Ch. plumosus*, *Ch. borokensis* и *Ch. entis* возникли относительно недавно в среднем плейстоцене, в промежутке 1,288-0,307 млн. лет назад.

О сетчатокрылых (Neuroptera) Малого Кавказа Азербайджана

Керимова И.Г.
Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку,
ilkershah@mail.ru

Малый Кавказ охватывает юго-западную и западную части республики, обладает сравнительно небольшой возвышенностью, является горной территорией со сложной структурой. Основными типами климата здесь являются умеренно-теплый с засушливой зимой, Приаразский полупустынный и сухой степной климат. Количество осадков колеблется от 300 до 600 мм. Растительный покров низменностей района составляют полынь, эфемеры и кустарники. Все эти условия способствуют развитию фауны сетчатокрылых этого региона. Данная работа содержит информацию о видовом составе сетчатокрылых (муравьиных львов, аскалафов, нитекрылок, златоглазок и гемеробиев) Малого Кавказа Азербайджана на основе собственных и литературных данных. Аскалафы и нитекрылки были пойманы энтомологическим сачком, в дневное время, а муравьиные львы днем сачком и ночью на УФ-свет (Ziside 75W 220V-240V 50-60 Hz, эконом 75; 38.01-TL8W (whitelight)) за период с мая по сентябрь 2012-2020 гг. Для сбора личинок сетчатокрылых почва просеивалась через сито. Часть личинок содержались в лаборатории до вылета имаго, а часть помещалась в 96%-ный спирт для последующего ДНК анализа. Полевые сборы имаго сетчатокрылых охватывали следующие районы Малого Кавказа Азербайджана: Товуз, Кедабек, Дашкесан, Физули. Всего было собрано 9 видов муравьиных львов, 3 вида аскалафов и одна нитекрылка, список которых приводятся ниже. Список златоглазок и гемеробиев приводится на основе литературных данных:

Семейство Myrmeleontidae Latreille, 1802

Acanthaclisis occitanica (Villers, 1789); *Creoleon plumbeus* (Olivier, 1811); *Cueta anomala* Navás, 1915; *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798); *Euroleon nostras* (Geoffroy in Fourcroy, 1785); *Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767; *Myrmeleon hyalinus hyalinus* Olivier, 1811; *Myrmecaelurus trigrammus* (Pallas, 1781); *Palpares libelluloides* (Linnaeus, 1764).

Семейство Ascalaphidae Rambur, 1842

Bubopsis hamatus (Klug, 1830); *Deleproctophylla variegata* (Klug, 1845); *Libelloides macaronius kolyvanensis* (Laxmann, 1842).

Семейство Nemopteridae Burmeister, 1839

Nemoptera sinuata Olivier, 1811

Семейство Chrysopidae Schneider, 1851

Chrysopa abbreviata Curtis, 1834; *Chrysopa astarte* Hölzel, 1967; *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836); *Chrysopa centralis* McLachlan & Fedchenko, 1875; *Chrysopa ciliata* Wesmael, 1841; *Chrysopa dasyptera* McLachlan, 1872; *Chrysopa dubitans* McLachlan, 1887;*Chrysopa intima* McLachlan, 1893; *Chrysopa fedtschenkoi* McLachlan in Fedchenko, 1875; *Chrysopa formosa* Brauer, 1850; *Chrysopa nigricostata* Brauer, 1850; *Chrysopa nobilis* Brauer, 1851; *Chrysopa pallens* (Rambur, 1838);*Chrysopa perla* (Linnaeus, 1758); *Chrysopa phyllochroma* Wesmael, 1841;*Chrysopa viridana* Schneider, 1845; *Chrysopa walkeri* McLachlan, 1893; *Cunctochrysa albolineata* (Killington, 1935); *Dichochrysa prasina* (Burmeister, 1839); *Dichochrysa sybaritica* (McLachlan, 1875); *Dichochrysa ventralis* (Curtis, 1834); *Nineta flava* (Scopoli, 1763); *Nineta vittata* (Wesmael, 1841); *Peyerimhoffina gracilis* (Schneider, 1851); *Pseudomallada flavifrons* (Brauer, 1851).

Семейство Hemerobiidae

Hemerobius contumax Tjeder, 1932; *Hemerobius inconspicuous* McLachlan, 1868; *Hemerobius lutescens* Fabricius, 1793; *Sympherobius amicus* Navás, 1915; *Sympherobius elegans* (Stephens, 1836); *Wesmaelius nervosus* (Fabricius, 1793); *Wesmaelius concinnus* (Stephens, 1836); *Wesmaelius fassnidgei* (Killington, 1933).

Сбор и сохранение типулоидных двукрылых (Diptera: Tipuloidea)

Ланцов В.И.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
lantsov@megalog.ru

Типулоидные двукрылые – представители семейств Tipulidae, Limoniidae, Pediciidae, Cylindrotomidae по сравнению с другими семействами отряда, характеризуются чрезвычайно длинными и ломкими ногами (Alexander, 1927; Stubbs, 1972; Savchenko, 1983), которые очень часто теряются на разных этапах сбора комаров и работы с ними. Потеря ног долгоножек нежелательна, так как целый ряд особенностей строения ног имеют таксономическое значение (Савченко, 1983, 1986).

Сохранение типулоидных начинается с момента их сбора в полевых условиях. В качестве основных методов сбора типулоидных применяются кошение энтомологическим сачком (Stubbs, 1972; Martin, 1977; Upton, Mantle, 2010; Голуб и др., 2012) и сбор на свет. Автор использует сачок с телескопической ручкой (от 62 см до 151,5 см), с мешком из мельничного газа (глубиной до 1 м) с широко закругленным дном, с диаметром складного обруча 40 см. Для сбора типулоидных применяются также ловушки Малеза (Matthews R.W., Matthews J.R., 1971; Townes, 1972; Steyskal, 1981; Ольшванг, 1988, 1992; Dufour, 1980, 1986). Трудность применения таких ловушек при выездах в поле может быть связана с невозможностью посещать места сбора материала повторно, а также из-за угрозы потери ловушек от действия вандалов. Кроме того использование ловушек Малеза не всегда дает желаемый результат (Brodo, 1987; Karlsson et al., 2020; Evans, 2016; Borkent et al. 2018). Для сбора герпетобионтных типулоидных в условиях арктических тундр были успешно применены ловушки Барбера (Ланцов, Чернов, 1987).

Широко применяемая фиксация в 70% спирте позволяет сохранить целостность экземпляров, однако, при длительном хранении может происходить изменение исходной окраски.

Временное хранение типулоидных в бумажных конвертах (Alexander, 1927; Byers, 1961; Martin, 1977) не исключает потерю ног при помещении и извлечении их из конверта, кроме того экземпляр засыхает, не будучи должным образом расправленным.

Типулоидных также раскладывают на ватные слои (Martin, 1977; Голуб и др., 2012). Одним из преимуществ такого способа сохранения материала заключается в том, что если ноги комаров отделяются от груди, то они все же остаются рядом с поврежденным

экземпляром. При снятии комаров с ватного слоя желательно это делать с помощью микроножниц и пинцета под бинокурярным микроскопом.

Автор предлагает следующие правила сохранения и расправления типулоидных в полевых условиях:

1. Сбор экземпляров в индивидуальные пробирки;
2. Сохранение экземпляров живыми до момента их расправления;
3. Умерщвление комаров непосредственно перед расправлением;
4. Накалывание и расправление экземпляров немедленно после умерщвления при помощи минуций на квадратных заготовках пенополиэтилена под бинокурярным микроскопом;
5. Последующее извлечение минуций из пенополиэтилена также под бинокурярным микроскопом и следующая за этим монтировка на плашку из картона, которая накалывается на энтомологическую булавку.

Правила эти очень близки к таковым для расправления микролепидоптер (Landry, 1988).

При расправлении типулоидных – лучшее решение – укладка ног вокруг основной фиксирующей минуции или энтомологической булавки. Этот метод также не лишен недостатков, так как требует определенных временных затрат и немалого терпения при работе с материалом. Однако результат – полностью целые экземпляры в коллекции и последующая их сохранность, оправдывает затраченные усилия.

Динамика фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionodea) провинции Эрзурум (Турция) в результате развития рекреационно-туристического комплекса Паландокен

Моргун Д.В.

Московский детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма, Москва,
d_moth@mail.ru

В Турецкой республике к настоящему времени известно свыше 400 видов булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Hesperioideaet Papilionodea), из них 236 видов встречается в провинции Эрзурум (Hesselbarth et al., 1995; Baytaş, 2007; Kemal, Koçak, 2011), в связи с чем ее можно считать одним из центров видового разнообразия Малой Азии. В ходе экспедиций в Турции в период с 2008 по 2020 г. нами были выявлены определенные тенденции в динамике фауны дневных чешуекрылых в ряде регионов; в связи с возможностью проведения мониторинговых работ по оценке численности, плотности популяций отдельных редких видов в Центральной и Восточной Турции, выявлены закономерности этой динамики, вызванные антропогенными факторами. Одним из наиболее показательных районов, в котором произошло резкое сокращение численности и элиминация отдельных популяций чешуекрылых, являются горы Паландокен (высшая точка – 3271 м над ур. м.), расположенные к югу от Эрзурума. В данном районе с начала 2000-ых годов происходит активное развитие рекреационно-туристического кластера, основу которого составляет горнолыжный комплекс, ставший одним из объектов Зимней Универсиады 2011 года. В результате этого к 2011 году экосистема горных лугов большинства участков северного склона была фактически уничтожена. В результате мониторинга фауны дневных чешуекрылых в период с 2011 по 2019 годы установлено, что на горе Паландокен, вероятно, исчезнувшим таксоном следует считать субэндемик Турции – *Boloria graeca* (Staudinger, 1870) (подвид *B. g. karyna*), описанный с этой горы. В 1911 г. также отмечен в области Ыгдыр. Ближайшие популяции вида известны с Балканского полуострова. В 2009 и 2011 году компактная малочисленная популяция отмечалась на высоте 2300 м над ур. м. луговом разнотравном участке 100 м^2, в настоящее время уничтоженным проложенной по нему грунтовой дорогой (всего за период наблюдений в течение месяца было найдено 5 самцов и 1 самка). Возможно, исчезнувшими на данной горе являются иранский вид *Satyrus parthicus* Lederer, 1869, статус которого не установлен

вследствие отсутствия актуальной информации и структура популяций неизвестна (Karaçetin, Welch, 2011), а также *Colias chlorocoma* Christoph, 1888, отмеченный нами в 2011 году и не встреченный впоследствии. Указанные таксоны внесены в красный список чешуекрылых Турции (Karaçetin, Welch, 2011). Также не был обнаружен в последние годы *Polyommatus aedon* (Christoph, 1877), популяция которого ранее населяла ныне застроенный участок вдоль грунтовой дороги непосредственно при въезде на территорию комплекса. Значительно сократилась численность желтушки *Colias aurorina* Herrich-Schäffer, 1850, чьи биотопы на северном склоне горы располагались на месте горнолыжных трасс и некоторых гостиничных комплексов. На учетном участке маршрута в биотопе вида в 2019 году встретился один экземпляр на 1,5 км, тогда как в 2011 году встречалось до 10 экземпляров в данном и аналогичных местах (луговых склонах с трагакантом и в небольших ущельях у ручьев). В настоящее время данные участки, по визуальным признакам, подвержены постоянному выпасу скота. Резко сократили численность также высокогорные виды, чьи популяции населяют участки Паландокена вне туристического комплекса – это белянки *Pontia callidice* (Hübner, 1800), *Pieris bowdeni* Eitschberger, [1984] и желтушка *Colias thisoa* Ménetriés, 1832. Они совместно встречаются на высоте свыше 2800 м над ур. м под снежниками на северной экспозиции горы, где имаго летают над каменистыми луговыми участками и осыпями. Так, в 2019 г. численность вида из Красного списка бабочек Турции *C. thisoa* и *P. callidice* была в среднем вдвое ниже, чем в 2011 году в аналогичный период наблюдений.

Дополнение к фауне полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) государственного заповедника «Карадагский» (Республика Крым) и прилегающих территорий

Николаева А.М.[1], Шоренко К.И.[2]

[1]ФГБУ «Окский государственный природный биосферный заповедник», пос. Брыкин Бор, nikolaeva.2005@mai.ru [2]Карадагская научная станция – природный заповедник РАН – филиал ФИЦ ИнБЮМ, г. Феодосия, k_shorenko@mail.ru

Настоящее сообщение дополняет ранее опубликованные сведения (Шоренко, Николаева, 2020) по изучению фауны полужесткокрылых насекомых Карадагского заповедника, а также включает новый материал, собранный в природном заказнике регионального значения Тепе-Оба и г. Феодосия в течении полевого сезона 2020 г. При сборе материала использовались комплексные методы сбора – ловушки Мерике, Малеза и кошение по растительности.

Сем. TINGIDAE Laporte, 1832 *Stephanitispyri* (Fabricius, 1775) 24.08.2020, Карадаг, 1 ♀, на *Malussp.*; Сем. NABIDAE A. Costa, 1853 *Prostemma guttula subsp. guttula* (Fabricius, 1787) 28-26.08.2020, Карадаг,1 ♀, лов. Мерике; *Nabis ferus* (Linnaeus, 1758) 24.08.2020, Карадаг,1 ♂, кошение позлакам. Сем. REDUVIIDAE Latreille, 1807 *Rhynocoris punctiventris* (Herrich-Schaeffer, 1846) 07.06-09.06.2020, Карадаг,1 ♂, лов. Мерике; *Rhynocoris iracundus* (Poda, 1761) 15.06-17.06.2020, 1 ♂, хр. Тепе-Оба, лов. Мерике. Сем. MIRIDAE Hahn, 1883 *Capsodes bicolor* Fieber, 1864 14.05-21.05.2020, Карадаг, окр. г. Святая, 1 ♂; там же, 2 ♀, 26.05.2020 насем. Umbelliferae; *Orthonotusponticus* (Horvath, 1888) 21.05-01.06, Карадаг, 1 ♀, лов. Малеза. Сем. PYRRHOCORIDAE Fieber, 1860 *Pyrrhocoris apterus* (Linnaeus, 1758) 08.07-09.07.2020, 1 ♂, г. Феодосия, окр. Генуэзской крепости. Сем. LYGAEIDAE Schilling, 1829 *Dimorphopterus blissoides* (Baerensprung, 1859) 24.08.2020, Карадаг, 3 ♂, 4 ♀, 2 larv., на *Phragmites sp.*; *Brachyplax tenuis* (Mulsant & Rey, 1852) 14.05-21.05.2020, Карадаг, окр. г.Святая, 1 ♀; *Beosus maritimus* (Scopoli, 1763) 25-26.08.2020, Карадаг, 1 ♀, лов. Мерике; *Plinthisus hungaricus* Horvath, 1875 25-26.08.2020, 1 ♂, лов. Мерике. Сем. RHOPALIDAE Amyot & Serville, 1843 *Chorosoma schillingii* (Schilling, 1829) 24.08.2020, Карадаг, 1 ♂, кошение по *Gramineae*; *Rhopalus subrufus* (Gmelin, 1790) 24.08.2020, Карадаг, 1 ♂, кошение по *Gramineae.* Сем. COREIDAE Leach, 1815 *Gonocerus juniperi* Herrich-Schaeffer, 1839 24.08.2020, Карадаг, 1 ♂, кошение по травянистой растительности; *Ceraleptus obtusus* (Brullé, 1839) 25-26.08.2020,

Карадаг, 1 ♂, лов. Мерике; *Coreus marginatus* Linnaeus, 1758 28-30.07.2020 г. Феодосия, 1 ♀, лов. Мерике.Сем. PENTATOMIDAE Leach, 1815 *Graphosoma lineatum* (Linnaeus, 1758) 14-17.08.2020, Карадаг, 2 ♂, 2 ♀, лов. Мерике; 11-13.08.2020, Карадаг, 1 ♂, 1 ♀, лов. Мерике; 19-20.06.2020, Карадаг, 2 ♂, 2 ♀, лов. Мерике; 17.06-18.06.2020, г. Феодосия, окр. Генуэзской крепости, 1 ♂; 14.05-21.05.2020, Карадаг, окр. г. Святая, 7 ♂, 5 ♀; 28-30.07.20201 ♀, г. Феодосия; лов. Мерике; 26.05.2020, Карадаг, окр. г. Святая, 1 ♂, 2 ♀, на цветах сем. Umbelliferae; *Carpocoris fuscispinus* (Boheman, 1851) 11-13.08.2020, Карадаг, 1 ♂, 1 ♀, лов. Мерике; 08-09.08.2020, г. Феодосия 1 экз.; *Acrosternum heegeri* Fieber, 1861 24.08.2020, Карадаг, 1 ♀, на *Thuja* sp.; *Ancyrosoma leucogrammes* Gmelin, 1790 24.08.2020, Карадаг, 1 ♀, кошение по растениям сем. *Gramineae*; 21.06-23.06.2020 Карадаг, 1 ♂, лов. Мерике, пос. Курортное; *Starialunata* (Hahn, 1835) 14.05-21.05.2020, Карадаг, окр. г. Святая, 1 ♀; *Halyomorpha halys* Stål, 1855 24.08.2020, 7 экз. (6 larv.), г. Феодосия, на *Styphnolobium japonicum*.

Таким образом, нами представлены сведения о 23 видах полужесткокрылых насекомых (изучено 68 экз.), относящихся к 22 родам, 9 семействам. Особое внимание следует обратить на карантинного вредителя *Halyomorpha halys*, отмеченного нами в г. Феодосия на деревьях *Styphnolobium japonicum*.Одновременно отмечены личинки различных возрастов и имаго данного вида, что говорит о его высокой адаптивной способности. По-видимому, нами было отмечено 3-е поколение *H. halys*, которое на юге России развивается с начала августа, уходя затем на зимовку.

Дополнение к фауне водных двукрылых (Diptera: Chironomidae) Кабардино-Балкарии

Пежева М.Х.[1], Якимов А.В.[2]

[1]Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик [2]Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, yakimov_andrei@mail.ru

Двукрылые (Diptera) – один из крупнейших отрядов насекомых. По данным многих диптерологов, по количеству видов он, вероятнее всего, занимает второе – третье место среди беспозвоночных животных. Представители указанного отряда в изобилии обитают практически во всех средах, кроме наиболее агрессивных – сверхаридных (пустыни Сахара, Гоби и др.) и гипотермальных (Арктика и Антарктика) территориях (Панкратова, 1970; Нарчук, 1999).

Ко всему прочему, как и для многих групп организмов, о двукрылых имеются лишь общие представления, подчас не отражающих даже общего их видового разнообразия (Панкратова, 1970).

Данная работа – итог тридцатилетних исследований фауны водных двукрылых семейства комаров-звонцов Chironomidae рек и ручьев Кабардино-Балкарии. Ранее (Хатухов, Якимов, 2004; Хатухов, Якимов, 2007; Якимов и др., 2015) был приведен перечень из 19 форм и видов хирономид (*Boreoheptagyia legeri* (Goetghebuer), *Diamesa insignipes* Kieffer, *Pagastia sp.*, *Pseudodiamesa gr. branickii*, *Prodiamesa olivacea* (Meigen), *Hydrobaenis pilipes* (Malloch), *Eukiefferiella sp*. 1. (горный вид), *Eukiefferiella sp*. 2. (равнинный вид), *Orthocladius rivicola* Kieffer, *O. rivulorum* Kieffer, *Crycotopus sp.*, *Brilla flavifrons* Johannsen, *Brilla modesta* Meigen, *Tanytarsus sp.*, *Micropsectra recurvata* Goetghebuer, *Cryptochironomus sp.*, *Chironomus sp.* (*Ch. riparius*), *Endochironomus stackelbergi* Goetghebuer, *Polypedilum sp.*). По ним были даны индивидуальные индексы сапробности, позволяющие оценить степень органического загрязнения поверхностных вод (Якимов и др., 2015).

Отдельные, специально изученные рода (Chironomus и Camptochironomus) (Кармоков, 2013), согласно изучению политенных хромосом, на сегодня насчитывают 21 валидный вид хирономид для различных водоемов КБР.

Наша работа направлена на дополнение перечня хирономид, обитающих в ледниковых

и родниковых реках, ручьях и оросительных каналах Кабардино-Балкарии. В частности были определены следующие 10 видов – *Polypedilum bicrenatum* Kieffer, *Prodiamesa rufovittata* Goetghebuer, *Paratendipes intermedius* Chernovskij, *Eukiefferiella similis* Goetghebuer, *Eukiefferiella brehmi* Gouin, *Eukiefferiella gracei* (Edwards) (синоним *Eukiefferiella longicalcar* Kieff., невалидное название), *Eukiefferiella bavarica* Goetghebuer, *Pagastia orientalis* (Chernovskij), *Krenopelopia sp.* и *Kiefferulus tendipediformis* Goetghebuer.

Индивидуальные особенности приведенных видов комаров-звонцов на ларвальной стадии развития будут освещены в более развернутых материалах.

Однозначно можно свидетельствовать о том, что в реках КБР представители семейства Комары-звонцы (Chironomidae), а не различных семейств отрядов Поденки, Веснянки, Ручейники и др., являются по числу видов наиболее массовой группой вторичноводных насекомых. Также они составляют основу кормовых цепей, как речных видов рыб (терского усача, терской быстрянки, терского и длинноусого пескарей, гольца Крыницкого, щиповки предкавказской и др.), так и водных хищных беспозвоночных.

Фауна дождевых червей (Oligocheta, Lumbricidae) Туапсе-Адлерского района (Западный Кавказ)

Рапопорт И.Б.[1], **Шеховцов С.В.**[2]

[1]*Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,*
[2]*Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск*

В понимании геоботаников и флористов Колхида (Читанава, 2007) или Колхидская провинция (Гроссгейм, 1936; Колаковский, 1961) расположена на восточном побережье Черного моря от р. Шапсуго в окрестностях г. Туапсе по побережью до окрестностей г. Самсуна (Зернов, 2006). В пределах Российской Федерации находится Туапсе-Адлерский район Колхиды, включающий территорию от р. Шапсуго до р. Псоу. Южной границей района является акватория Черного моря, северной – водораздел Главного Кавказского хребта (Зернов, 2006). Т.к. склоны водораздельных хребтов Большого, Малого Кавказа и Понтийских гор обращены к бассейну Черного моря, для района характерен океанический тип климата с равномерным распределением осадков в течение года. Климат – переходный от теплого умеренного к субтропическому со средиземноморскими чертами (Читанава, 2006). Количество осадков увеличивается от побережья (1200-1500 мм за год) к горным долинам (1500-1700 мм), до 2500 мм на юго-западных склонах высоких передовых хребтов (Гвоздецкий, 1963). Растительность относится к колхидскому типу (Кузнецов, 1909; Гроссгейм, 1948; Колаковский, 1961; Гулисашвили, 1975 и др.). Отличительные особенности типа – высокое видовое разнообразие (более 70 видов деревьев и кустарников), многоярусная вертикальная и горизонтальная структура, наличие вечнозеленого подлеска и редкий травяной покров (Гроссгейм, 1948; Гулисашвили, 1975). Флора района включает большое количество реликтовых и эндемичных видов (Зернов, 2006). Цель работы – инвентаризация дождевых червей Туапсе-Адлерского района, изучение их хорологии и распространения морфо-экологических форм.

В общей сложности в пределах Туапсе-Адлерского района отмечены 25 видов Megadrili из 3 семейств: один вид сем. Acanthodrilidae, 23 вида сем. Lumbricidae и один вид семейства Megascolecidae. Значительная часть видов в Российской Федерации встречается преимущественно на Северном Кавказе, 8 видов – исключительно на Западном Кавказе, 3 – на его южном макросклоне. Три вида занесены в Красную книгу России (2001), 4 – в Красную книгу Краснодарского края (2017). Индекс видовой насыщенности рода 2,5 – зарегистрированы представители 10 родов, 8 из которых включают более одного вида. Наиболее представлены роды *Dendrobaena* (7 видов) и *Eisenia* (5 видов). Интересны находки

Dendrobaena veneta (Rosa), *Dendrobaena biblica* (Rosa), *Eisenia colchidica* (Perel), *Helodrilus oculatus* Hoffmeister и *Helodrilus patriarchalis* (Rosa) – таксонов, на территории России локализованных в основном на Юго-Западном Кавказе.

В фауне России район выделяется в хорологическом отношении – отмечены дождевые черви с 9-ю типами ареала. Преобладают широко распространенные (9) и средиземноморские (8) таксоны. Среди морфо-экологических форм по видовому богатству наиболее полно представлены собственно почвенные (11) и почвенно-подстилочные (7) виды.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 18-04-00961 и № 20-54-56030 Иран_т.

Население избранных групп беспозвоночных полупустынной зоны Северо-Восточного Кавказа

Рапопорт И.Б., Юсупов З.М., Ланцов В.И., Кармоков М.Х., Винокуров Н.Б., Бибин А.Р., Айыдов А.А.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
rap-ira777@rambler.ru yzalim@mail.ru lantsov@megalog.ru karmokov_muha@mail.ru niko-vinokurov@yandex.ru bibin@inbox.ru akiraars@mail.ru

Участок заповедника «Кизлярский залив» и Федеральный заказник «Аграханский» расположены в Восточном Предкавказье в пределах равнинного Дагестана. Согласно районированию Кавказа, выполненному А.К. Темботовым (Темботов, 1997), рассматриваемая территория лежит в пределах полупустынной зоны дагестанского варианта восточно-северокавказского типа поясности. На Большом Кавказе горные ландшафты нигде не подвержены столь выраженной ксерофитизации, как в дагестанском варианте поясности (Соколов, Темботов, 1989). Не смотря на расположение вблизи каспийского побережья, зима сравнительно суровая и малоснежная, лето жаркое и сухое, с суховеями. Средняя температура января -0,7–-3°С (абсолютный температурный минимум -35 °С), июля +24-31°С. Среднегодовая сумма осадков 200-300 мм. Небольшое количество осадков по сезонам распределяется неравномерно и расходуется преимущественно на испарение. Вегетационный период продолжается со второй декады апреля до конца октября.

Цель работы: изучение видового состава, экологии, хорологии и биотопического распределения дождевых червей, типулоидных двукрылых, комаров-звонцов, муравьев, ос-блестянок, ксилофильных и мицетофильных жуков в полупустынной зоне Северо-Восточного Кавказа.

В пределах охраняемых территорий выявлены 7 видов дождевых червей, 12 видов типулоидных двукрылых, 8 видов комаров звонцов родов рода *Chironomus*, не менее 25 видов муравьев, 6 видов ос-блестянок, 19 видов ксилофильных жуков. Первоначально задачи сбора стафилинид не ставились, поэтому собрано только 2 вида. Ряд видов нуждаются в подтверждении таксономического статуса, поэтому общее количество – 79 видов – в дальнейшем может быть увеличено. Все группы беспозвоночных, за исключением коротконадкрылых жуков, в полупустынной зоне дагестанского варианта поясности ранее не исследовались. Учитывая общеизвестную «бедность» аридных территорий, можно утверждать, что изученные ООПТ выделяются своим высоким биологическим разнообразием.

Почти у всех групп беспозвоночных отмечен небольшой коэффициент видовой насыщенности рода. В пределах охраняемых территорий не выявлено ни одного эндемичного таксона. Большинство видов беспозвоночных характеризуются широкими ареалами. Таксоцены беспозвоночных представляют обедненный вариант азиатской, либоюжноевропейской фауны.

Подавляющее большинство видов беспозвоночных отмечены в интразональных биогеоценозах. Зональные полупустынные сообщества заселены видами, адаптированными к условиям полупустынной зоны – собственно почвенным видом дождевых червей, осами-

блестянками, среди которых преобладают виды со смешанным типом питания, теплолюбивым и сухолюбивыми видами муравьев, питающимися семенами и разложившейся органикой, галофильными видами беспозвоночных и пр. Распределение личинок комаров-звонцов больше зависит от типа водоемов, чем от уровня общей минерализации вод.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке договора НИР 01/2017 с Государственным природным заповедником «Дагестанский» и гранта № 20-54-56030 Иран_т.

Тянь-Шань как пространство обитания наземных прямокрылообразных насекомых (Orthopteroidea)

Сергеев М.Г.

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Новосибирский государственный университет, mgsergeev@aol.com

Тянь-Шань – огромная горная страна, лежащая в пределах пустынных регионов Внутренней Азии. Сложная система горных хребтов разного простирания определяет разнообразие местных ландшафтов, заселяемых ортоптероидами, – от пустынных в нижних высотных поясах и некоторых межгорных котловинах до широколиственно-лесных среднегорий на наветренных макросклонах некоторых хребтов и субнивальных высокогорий.

Такое разнообразие природных условий определяет высокий уровень разнообразия многих таксонов живых организмов, в частности наземных ортоптероидных насекомых, представленных в регионе главным образом собственно прямокрылыми, а также тараканами, богомолами, палочниками, эмбиями и уховертками. Однако если среди прямокрылых, тараканов и уховерток представлены свойственные именно Тянь-Шаню таксоны (в том числе и эндемичные роды), то представители остальных ортоптероидов, по сути, проникают в пределы горной системы только по ее периферии.

Анализ распространения родов и видов собственно прямокрылых насекомых позволяет выделить в пределах основной части Тянь-Шаня два крупных региона ранга провинции: Гиссаро-Тяньшаньскую и Внутреннетяньшаньскую. Выделение таких провинций соответствует также распределению тараканов и уховерток. Гиссаро-Тяньшаньская провинция как бы охватывает внешний пояс гор Средней Азии. Для нее характерны многочисленные эндемики, в том числе родового ранга. Кроме того, сюда проникают разнообразные пустынные таксоны, некоторые из которых в местных низкогорьях представлены эндемичными формами. Фауна Внутреннетяньшанской провинции отличается ярко выраженной обедненностью. Очевидно, хорошо обособлена и лежащая на самом востоке Тянь-Шаня Богдошаньская провинция, которой свойственны некоторые своеобразные центральноазиатские таксоны. Для Тянь-Шаня в целом свойственны серии высотных полос эндемизма, в том числе в низкогорьях, и связь большинства областей повышенного разнообразия таксонов с внешними горными хребтами.

Высокое разнообразие ландшафтов и таксонов прямокрылообразных насекомых обусловливает и значительное многообразие сообществ (особенно высокогорных), так и сравнительно большое количество видов, формирующих каждое сообщество. Много форм с укороченными крыльями либо вообще без таковых. Примечательно присутствие родов прямокрылых и тараканов, связанных главным образом с каменистыми осыпями. В северной части Тянь-Шаня богато представлены виды, связанные с лежащими севернее равнинными частями Палеарктики. Вместе с тем средне- и высокогорные луга часто заселены в основном местными эндемиками. В южной части горной системы основные доминанты почти во всех ландшафтах (кроме пустынных) – различные эндемичные таксоны. В низкогорьях многих окраинных хребтов обычны популяции потенциальных вредителей, таких как туранская, итальянская и мароккская саранча.Во Внутреннем Тянь-Шане обычны виды, широко

распространенные в Палеарктике. Среди них сибирская кобылка и итальянский прус, в отдельные годы размножающиеся в массе.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг., проект FWGS-2021-0002.

Сравнительная характеристика морфометрических признаков жука усача *Prionus coriarius* из Северной Осетии и Калужской области

Сошина П.Р.[1], Алексанов В.В.[2], Алексеев С.К.[2]

[1]МБОУ «Гимназия № 24», г. Калуга, soshina177@mail.ru

[2]ГБУ КО «Дирекция парков», г. Калуга, victor_alex@list.ru

Дровосек-кожевник *Prionus coriarius* Linnaeus,1758 – один из самых крупных усачей Европы, связанный со старовозрастными лесами и охраняемый во многих регионах России. Известно, что длина тела данного жука варьирует в широком диапазоне, однако специальные исследования географической изменчивости его морфометрических признаков, как и проявлений полового диморфизма по этим признакам, не проводились.

Материалом послужили выборки жуков, собранные в широколиственных лесах с помощью оконных ловушек С.К. Алексеевым в 2015-2020 гг. В Калужской области обследованы два локалитета в полосе засечных лесов на окраине Среднерусской возвышенности (N53°54'40" E35°50'05" и N53°46'43" E35°44'06", высота над уровнем моря 232 и 215 м соответственно). В Республике Северная Осетия – Алания локалитеты расположены в полосах дубовых лесов (N43°03'22" E44°22'21" 600 м над ур. м., окр. с. Хаталдон) и буковых лесов (N42°56'21"E44°12'33" 800-900 м над ур. м., долина ущелья Кройгом).

У жуков измеряли с точностью до 0,1 мм признаки: длина тела; длина надкрылий; длина задней голени; наибольшая ширина надкрылий; длина заднего крыла. Рассчитывали: отношение ширины надкрылий к длине надкрылий; отношение длины надкрылий к длине тела. Обработано 272 самца и 49 самок. Статистическую значимость оценивали при помощи однофакторного дисперсионного анализа в программе R, принят критический уровень значимости 0,05.

Самцы *Prionus coriarius* оказались значимо крупнее в Северной Осетии, чем в Калужской области, по признакам: длина тела; длина надкрылий; наибольшая ширина надкрылий. Максимальное значение длины тела самцов составило 40,2 мм и 43,2 мм в Калужской области и Северной Осетии соответственно (что позволяет повысить максимальное значение, указанные в литературе), среднее арифметическое – 29,6 мм и 30,9 мм. По пропорциям тела различия не обнаружены. Самки усача были крупнее в выборках из Калужской области, чем из Северной Осетии (максимальное значение длины тела 43.9 и 37,1 мм, среднее 32,2 и 30,2 мм), однако это различие не было статистически значимым.

Между разными локалитетами в пределах одного региона не выявлены различия ни по одному из исследованных признаков, что может быть связано с хорошими лётными способностями жуков.

В Калужской области самки оказались значимо крупнее самцов по следующим признакам: длина тела, длина надкрылий, длина крыльев, ширина надкрылий. В Северной Осетии половой диморфизм по морфометрическим признакам не был обнаружен, вероятно, в связи с малым размером выборки самок, что в свою очередь может быть обусловлено слабой лётной активностью самок.

Интерпретация полученных данных требует дальнейшего обсуждения с привлечением материала из других регионов, а также собранного другими методами, не зависящими от лётной активности жуков.

Саранчовые (Orthoptera, Acridoidea) Северной Осетии-Алании: фауна, экология и ландшафтно-биотопическое распределение

Терсков Е.Н.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН», г. Ростов-на-Дону, nocaracris@yandex.ru

Республика Северная Осетия-Алания, благодаря своему географическому положению и горному рельефу, представляет собой чрезвычайное разнообразие ландшафтов, что в свою очередь является одной из причин видового богатства саранчовых этого региона. Одной из актуальных проблем является изучение саранчовых горных регионов Северного Кавказа, которые отличаются не только обилием видов, но и сложностью распространения в высотных поясах. Большой вклад в изучение саранчовых Северной Осетии-Алании внесли работы М.В. Столярова (приводится 36 видов саранчовых) и М.Е. Черняховского (приводится 44 вида саранчовых). Также информацию о некоторых видах можно подчерпнуть в трудах Э.Ф. Мирам, Б.П. Уварова, М.В. Довнар-Запольского, Г.Я. Бей-Биенко, Л.Л. Мищенко, А.А. Никулина и других исследователей.

Целью данной работы является не только привести новые данные по фауне, экологии и высотно-поясному распространению саранчовых на территории Республики Северная Осетия-Алания, но и обобщить уже имеющиеся сведения. Основным материалом для данной работы послужили сборы автора на территории республики в 2006, 2015, 2019-2020 годах. Сбор саранчовых осуществляли общепринятыми методами (кошение энтомологическим сачком, ручной сбор). Для относительной оценки обилия саранчовых использовалась глазомерная оценка и кошение энтомологическим сачком.

На территории Республики Северная Осетия-Алания выявлено 50 видов саранчовых, принадлежащих к 11 подсемействам и 3 семействам. Ряд дополнений к списку был внесен на основе литературных данных по исследуемому региону. Впервые для региона указываются *Ramburiella turcomana* и *Heteracris pterosticha* (приводился нами ранее). Проанализированы особенности биотопической приуроченности саранчовых по основным типам ландшафтов в республике. Наибольшее разнообразие саранчовых характерно для степных биотопов с ковыльно-разнотравной растительностью, где отмечено 37 видов (74% от общего числа видов). Также большое количество саранчовых отмечено для горной степи (29 видов, 58%). В ходе работы были уточнены некоторые данные о высотно-поясном распространении видов, приведены новые места находок, а также проанализированы акустические сигналы некоторых видов рода Chorthippus.

Несмотря на разнообразие саранчовых Республики Северная Осетия-Алания, количество эндемичных таксонов здесь невелико (10% от общего числа видов). Среди них можно выделить 1 эндемичный вид для Северной Осетии – *Nocaracris latipes*. А также 4 вида, являющихся эндемиками Кавказа – *Nocaracris cyanipes*, *Nocaracris rubripes*, *Chorthippus hirtus*, *Caucasippus rufipes*.

Спектр жизненных форм саранчовых достаточно разнообразен. В фауне Республики Северная Осетия-Алания преобладают злаковые хортобионты, насчитывающие 24 вида (48%). Следующие по обилию группы – факультативные хортобионты, к которым относится 11 видов (22%) и открытые геофилы (7 видов; 14%). Остальные жизненные формы саранчовых представлены сравнительно небольшим числом видов. Морфо-экологический анализ саранчовых показал, что злаковые хортобионты распространены повсеместно, но больше всего их обитает в ковыльно-разнотравной степи.

Сравнение локальных фаун настоящих мух (Diptera, Muscidae) Магаданской области и Горного Алтая

Тридрих Н.Н.
Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск,
tridrih_nik@mail.ru

Семейство настоящих мух, или мусциды, является одним из доминирующих семейств, как по видовому разнообразию, так и по численности, среди всех калиптратных двукрылых в горных и тундровых ландшафтах. На территории России горная фауна мусцидна и более хорошо изучена на Алтае, а также в северных регионах, таких как Чукотский АО и Магаданская область, где горный рельеф занимает достаточно большую площадь. Для выявления закономерностей распространения настоящих мух целью данной работы явилось проведение сравнительного анализа локальных фаун мусцид Горного Алтая и Магаданской области.

Анализ литературных данных показал, что фауна мусцид Горного Алтая включает 261 вид из 35 родов, собранных в трех растительных зонах: 1) высокогорьях; 2) горных таежных, подтаежных и черновые лесах, кустарниках, лугах и болотах; 3) горных степях. На территории Магаданской области материал мух был собран в четырех ландшафтных зонах: 1) в поймах рек; 2) лиственничных, тополево-чозениевых лесах и березняках; 3) болотах; 4) приморских тундрах. Всего для региона отмечено 145 видов из 28 родов. Общими для двух регионов являются 89 видов.Среди этих видов наибольшее число принадлежит роду *Spilogona*, 16 видов. Представители данного рода широко освоили не только горные территории, но и арктические, выступая там в качестве доминирующей группы. Кроме *Spilogona*, большое число общих видов было в родах *Phaonia* (11общих видов), *Helina* (9) и *Mydaea* (8). Следует отметить разнообразный в Горном Алтае род *Drymeia* (17 видов), который также как *Spilogona* многочисленен в северных широтах. Однако в Магаданской области было отмечено только 2 вида этого рода, один из которых также известен на Алтае.

Анализ широтного распространения общих видов сравниваемых регионов показал, что 56 % (50 видов) имеют горно-лесное распространение, в частности, борео-монтанное – 35 видов и аркто-борео-монтанное – 15 видов. Относительно много видов (22 %, 20 видов) имеют аркто-монтанное (в широком смысле) распространение, в частности, аркто-альпийское – 13 видов и гипоаркто-субальпийское – 7 видов. Остальные 21 % общих видов (19) имеют полизональное распространение.

Сравнение локальных фаун Горного Алтая и Магаданской области с помощью коэффициента общности Шимкевича-Симпсона показало довольно высокое сходство между фаунами лесов и высокогорий Алтая с одной стороны и локальными фаунами Магаданской области с другой (коэффициент различия (Кр) от 0,2 до 0,32). Наибольшее сходство локальных фаун Магаданской области оказалось с растительностью горных лесов и болот Алтая (Кр: 0.2-0.23). Фауна настоящих мух высокогорий Алтая оказалась наиболее сходна с локальной фауной приморской тундры Магаданской области (Кр: 0,17). Наименьшее сходство локальных фаун Магаданской области было с локальной фауной горных степей, коэффициент различия между которыми составил от 0,5 до 0,75.

Таким образом, общее сходство фауны настоящих мух Горного Алтая и Магаданской области составило 28 % за счет 89 общих видов. Наибольший процент общих видов составили виды с горно-лесным распространением. За счет аркто-монтанных видов оказались сходны высокогорная фауна Алтая и тундровая фауна Магаданской области. Число таких видов может существенно увеличится при дальнейшем изучении тундровых фаун Магаданской области, что будет способствовать увлечению сходства с высокогорьями Алтая. Наличие общих видов *Spilogona* между Алтаем и Магаданской областью свидетельствует о том, что распространение группы в широтном направлении проходит по горным системам Сибири и Дальнего Востока.

Богомолы (Mantodea)горных территорий Азербайджана

Шахвердиева З.Б.
Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку,
pule1988@mail.ru

Рельеф Азербайджана весьма разнообразен. Более половины территории Азербайджана занимают горы, относящиеся к системе Большого Кавказа на севере и Малого Кавказа на западе и юго-западе. Вместе с Талышскими горами они охватывают Кура-Араксинскую низменность с севера, запада и юго-востока. Видовой состав фауны Mantodea горных территорий Азербайджана включает 10 видов приведенных ниже:

***1. Ameles nana* (Charpentier, 1825)**

24.06.1933, Нахичеванская АР, Ордубадский р-н., Д. Знойко; 15.06.2019, Шахбузский р-н, с. Бадамлы, И. Керимова; 29.05.2018, Бабекский р-н, с. Сираб, И. Керимова.

2. *Bolvaria brachyptera* (Pallas,1773)

09-10.07.1933, Нахичеванская АР, Ордубадский р-н., Д. Знойко; 10.07.2020, Астаринский р-н., с. Торади, у подножия горы Гелингая, И. Керимова; 11.07.2020, Ярдымлинский р-н., с. Арвана; 13.06.2020, 30.07.2020, Хызинский р-н., с. Ситалчай; 12.07.2020, Ярдымлинский р-н., с. Гаравулдаш; 13.07.2020, Ярдымлинский р-н., окрестности с. Кюрекчи; 28.07.2020, Исмаиллинский р-н., с. Ехен; 01.07.2020, Мингечаурский р-н, северные склоны гор, И. Керимова.

3. *Bolivaria kurda* Ramme, 1950

10.06.1933, Нахичеванская АР, Ордубадский р-н., Д. Знойко.

4. *Empusa fasciata* (Brullé, 1836)

02.06.1906, г. Шуша, данные сборщика на этикетке отсутствуют; 10.06.2012, Нахичеванская АР, Бабекский р-н., Ботанический сад, И. Керимова.

5. *Empusa pennicornis*(Pallas,1773)

30.06.1933, Нахичеванская АР, Ордубадский р-н., А.Б. Богачев; 23.04.1934, Ордубадский р-н., долина реки Аракс, Д. Знойко; 17.05.14, Г. Воронов; 04.05.2018, Шарурский р-н, с. Гюмюшлю, окрестности Арпачайского водохранилища, на верблюжей колючке, И. Керимова; 29.05.2018, Бабекский р-н, с. Сираб, И. Керимова.

6. *Empusa pennata* (Thunberg, 1815)

04.05.2018, Нахичеванская АР, Шарурский р-н, с. Гюмюшлю, окрестности Арпачайского водохранилища, на верблюжей колючке, И. Керимова; 01.05.2018, Бабекский р-н, с. Сираб; Шахбузский р-н, с. Бадамлы, И. Керимова; 03.06.2018, Ордубадский р-н., с. Тиви, И. Керимова; 29.05.2018, Бабекский р-н, с. Сираб, И. Керимова; 30.05.2018, Шахбузский р-н, с. Нурсу, Н. Снеговая.

7. *Iris oratoria* (Linnaeus, 1758)

24.10.1946, Мингечаурский р-н. А. Богачев; 20.09.1939, г. Гянджа, данные сборщика на этикетке отсутствуют.

8. *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758)

10-13.07.2020, Шамахинский р-н., с.Чухурюрд, Э. Гусейнова; 24.07.2020, Исмаиллинский р-н., Екеханинское водохранилище, с. Кюрдмаши, И. Керимова; 01.07.2020, Мингечаурский р-н, северные склоны гор, И. Керимова; 02.08.2018, Нахичеванская АР, Ордубадский р-н., по дороге в с. Нюснюс, И. Керимова, на рогозе; 01.09.2018, Ордубадский р-н., окрестности Агдаринской обсерватории.

9. *Parameles shelkovnikovi* Bogachev, 1947

27.04.1947, Мингечаурский р-н. А. Богачев.

10. *Severinia turcomaniae* (Saussure 1872)

18.06.1928, г. Гянджа, А. Богачев.

Разнообразие сетчатокрылых (Insecta: Neuroptera) основных типов экосистем Северо-Западного Кавказа

Щуров В.И.[1], Макаркин В.Н.[2]

[1]Институт комплексных проблем ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп, meotida2011@yandex.ru [2]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток, vnmakarkin@mail.ru

Фауна Neuroptera региона, включающего преимущественно Краснодарский край и Республику Адыгея, до недавнего времени оставалась слабо изученной. По данным, обобщенным Г.И. Дороховой (1987), к Северо-Западному Кавказу можно отнести 28 видов из 7 семейств отряда с кратким набором сведений об их региональных биотопических предпочтениях. В монографии В.А. Кривохатского (2010) рассмотрены ареалы, биология и экология 15 видов Myrmeleontidae, известных преимущественно из Краснодарского края. В 1988-2021 гг. нами были собраны и обработаны обширные сведения по фауне, фенологиии экологии отряда в разных биотопах Северо-Западного Кавказа (Щуров и др., 2004; Макаркин, Щуров, 2010; 2011; 2015; 2017; 2019; Щуров, Макаркин, 2013 и др.). Сейчас в Краснодарском крае известны 72 вида, в Адыгее 39 видов из этого отряда. В целом в регионе достоверно найдены представители 77 видов 9 семейств Neuroptera, из них нами впервые указаны для Адыгеи 34 вида, Краснодарского края – 53, Северо-Западного Кавказа – 65, для Кавказа – 6, России 7 видов.

Рассматривая результаты наших наблюдений применительно к 22 типам естественных и рукотворных экосистем, можно предварительно заключить, что наиболее разнообразна фауна лесов с преобладанием и участием 5 аборигенных видов *Quercus* – 51 вид, а также степей, включая горные, – 41 вид. Менее разнообразно население сетчатокрылых пихтовых, буково-пихтовых лесов, а также ксерофитных (по 35 видов) и мезофитных (34 вида) лугов. В можжевеловых редколесьях и субсредиземноморских шибляках полуострова Абрау, хребтов Маркотх, Папай и Грузинка обитают популяции 29 видов из 7 семейств. В широко распространенных на Западном Кавказе грабово-буковых и буковых лесах найдены представители 25 видов из 5 семейств. В приморских формациях *Pinus nigrapallasiana* (D.Don) Holmboe и *Pinus brutiapityusa* Steven Nahal собраны 8 видов, тогда как в горных лесах *Pinus sylvestrishamata* (Steven) Fomin 22 вида, как и на субальпийских высокотравных лугах – 23 вида. Бедны фауны водоемов (2 вида), субсредиземноморских томилляров и трагакантников, альпийских лугов (по 6 видов),пойменных лугов (7 видов), гигрофитных высокотравных лугов (9 видов), псаммофитных ассоциаций на косах Восточного Приазовья (10 видов). Очевидно, ещё не полностью исследованы группировки полидоминантных колхидских лесов (17 видов) и петрофильных ассоциаций (16 видов). Относительно разнообразны (но не характерны) группировки Neuroptera в населенных пунктах (26 видов из 7 семейств), полезащитных лесонасаждениях (24 вида), садах и виноградниках (23 вида), агроценозах с интенсивным севооборотом – до 12 видов.

Рассматривая состав этих биотопических фаун в категориях, предложенных Р. Дажо (1975), становится очевидно, что наибольшим участием эуценных (наиболее характерных) видов отличаются водоемы (100%), колхидские (82%), пихтовые и смешанные (80%) леса, а также многообразные дубравы (75%). Значительная доля ксеноценных (случайных) видов известна для регулярных пашен (75%) и тростниковых плавней (67%). По разнообразию сообществ, заселяемых ими в регионе, выделяются *Chrysoperla carnea* Steph. (20 типов) и *Apertochryra prasina* Burm. – 16. От 10 до 12 типов экосистем населяют *Chrysopa perla* L., *Ch. Pallens* Ramb., *Hemerobius humulinus* L., *H. Lutescens* F., *Micromus variegatus* F., *Sympherobius elegans* Steph., *S. Pygmaeus* Ramb., *Euroleon nostras* Geoffr., *Distoleon tetragrammicus* F., а также редкий и охраняемый в Краснодарском крае *Libelloides hispanicus ustulatus* Eversm.

Исследование выполнено в том числе в рамках проектов ФГБУ «РФФИ», Администрации Краснодарского края (№ 19-44-230004) и Краснодарского отделения РГО (№ 37/2020-Р).

К фауне муравьев (Hymenoptera, Formicidae) тисо-самшитовой рощи Кавказского государственного природного биосферного заповедника (Западный Кавказ, Россия)

Юсупов З.М.[1], Чумаченко Ю.А.[2], Бибин А.Р.[1,2]

[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, yzalim@mail.ru [2]Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова, г. Майкоп, ychumachenko73@mail.ru

Фауна муравьев тисо-самшитовой рощи специально не изучалась. В литературе имеются лишь отрывочные сведения о некоторых видах муравьев из окрестностей города Сочи и Хоста. Так, М.Д. Рузский (Рузский, 1902b, 1905) приводит 10 видов муравьев, несколько позже В.А. Караваев в своих работах (Karavaiev, 1926b, c, e, 1927d, 1929d) указывает на нахождение 7 видов, а К.В. Арнольди приводит (Arnoldi, 1932b) один вид – *Ponera coarctata* (Latreille, 1802). Каких-либо других сведений, касающихся фауны муравьев тисо-самшитовой рощи, в литературе нам найти не удалось, поэтому была поставлена цель – изучить видовой состав и биотопическое распределение муравьев данного района.

Основой для написания настоящей работы послужил материал, собранный нами в 2018-2019 гг. на территории тисо-самшитовой рощи, а также сборы почвенными ловушками Ю. Чумаченко и А. Бибина (2016-2017 гг.). Всего собрано более 2500 экз. муравьев. Большая часть собранного материала хранится в 96% этаноле. Весь материал определен первым автором (З. Юсупов) и хранится в коллекционном фонде Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН. Сбор материала проводился по стандартным методикам. Предпочтение отдавалось ручному сбору и почвенным раскопам.

В настоящее время для тисо-самшитовой рощи достоверно зарегистрировано 29 видов муравьев, относящихся к 17 родам 4 подсемейств (*Dolichoderinae*, *Ponerinae*, *Formicinae* и *Myrmicinae*). Некоторые виды из родов – *Lasius* F., *Myrmica* Latr., *Solenopsis* Westwood, *Stenamma* Westwood и *Tetramorium* Mayr, требуют уточнения таксономического статуса. По нашим данным на территории тисо-самшитовой рощи может встречаться около 35 видов муравьев. Ниже приводится аннотированный список зарегистрированных видов муравьев (исключены не определенные и нуждающиеся в проверке виды).

Семейство Formicidae Latreille, 1802

Подсемейство Ponerinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835

1. *Hypoponera eduardi* (Forel, 1894).

Подсемейство Dolichoderinae Forel, 1878

2. *Dolichoderus quadripunctatus* (Linnaeus, 1771)

Подсемейство Formicinae Latreille, 1809

3. *Camponotus fallax* (Nylander, 1856). 4. *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808). 5. *Formica cunicularia* Latreille, 1798. 6. *Lasius brunneus* (Latreille, 1798). 7. *L. emarginatus* (Olivier, 1792). 8. *L. neglectus* Van Loon, Boomsma et Andrasfalvy, 1990. 9. *Nylanderia colchica* (Pisarski, 1960). 10. *Nyl. flavipes* (Smith, 1874). 11. *Plagiolepis pallescens* Forel, 1889. 12. *Prenolepis nitens* (Mayr, 1853).

Подсемейство Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835

13. *Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798). 14. *Crematogaster schmidti* (Mayr, 1853). 15. *Myrmecina graminicola* (Latreille, 1802). 16. *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846. 17. *Stenamma* cf. *debile* (Smith, 1874). 18. *Temnothorax affinis* (Mayr, 1855). 19. *Temnothorax brauneri* (Ruzsky, 1905). 20. *Temnothorax crasecundus* Seifert et Csösz, 2015. 21. *Temnothorax tuberum* (Fabricius, 1775). 22. *Temnothorax unifasciatus* (Latreille, 1798). 23. *Tetramorium* cf. *caespitum* (Linnaeus, 1758).

Крапивница – Nymphalis urticae в Башкирском заповеднике

Яныбаева В.А.
ФГБУ «Башкирский государственный заповедник», г. Уфа, oralu@yandex.ru

В ООПТ федерального значения много лет ведутся обязательные мониторинговые работы по программе Летописи природы, введенной в заповедную науку в 1985 году, но параллельные слежения за феноявлениями в жизни животных и метеорологическими параметрами вводились в заповедникки и ранее. Так, К.П. Филоновым с 1963 года в характеристики фенологических сезонов года в Башкирском заповеднике введены долговременные ряды наблюдений за явлениями в жизни многих видов животных. Исходя из этого, возникла возможность выявления реакции биологических объектов на абиотические факторы и их изменения, что сегодня имеет важное значение. В настоящее время колебательные режимы оптимальных параметров температуры, влажности и других абиотических показателей широко используются в аквакультуре, в сфере защиты растений, охране окружающей среды, как адаптационные механизмы биоты.

Выявление температурного оптимума, вызывающего активность (весенний первый лет) крапивницы, самой распространенной бабочки Европы и Азии (Nymphalis urticae), отмечалась сотрудниками заповедника уже несколько десятилетий.Считается, что этот вид является одним из самых чувствительных видов к малейшим погодным изменениям. Эти бабочки выдерживают температуру воздуха до - 21 градусов, впадают в спячку, но с наступлением благоприятных погодных условий у них наступает активность, в том числе и брачный период. Это позволяет использовать его как объект изучения климатического глобального потепления. К тому же, по результатам европейского мониторинга выявлено снижение численности этой бабочки в Западной Европе. Необходимо также отметить, что сведений по экологии этого вида, в том числе по влиянию климатических факторов в условиях его обитания, в природе недостаточно.

Накопленные материалы научного фонда ФГБУ «Башкирский государственный заповедник» и собственные сведения автораза период с 1990 по 1999 годы, а также за последние 2015-2021 годы свидетельствуют об имеющихся определенных закономерностях в сезонных и суточных поведенческих реакциях крапивницы на такие погодные факторы как температура и влажность.

Средняя многолетняя дата начала активности бабочки за 17 лет составила 14 апреля.

За анализируемый период общий диапазон текущей температуры воздуха в день вылета составляет 26,0 (от -10,4^{o} до 15,6^{o}), в дневное время с 8 до 17 часов составляет 24,5 (от -8,9^{o} до 15,6^{o}), что всего на 1,5 градусов отличается от общего суточного.

Диапазон величины перепада температурного показателя воздуха в течении суток в день начала лёта составляет от 8 (2021 – аномально сухая весна) до 21,6 градусов (1998), с 8 часов до 17 часов дня составляет от 4,5 до 15,9 градусов. При этом наблюдается увеличение этого значения от 2 до 3 градусов за предыдущие двое суток до вылета за счет повышения температуры днем.

Первый весенний лет крапивницы начинался днем при снижении относительной влажности до 85 %. В аномально сухую весну 2021 года1 и 2 апреля влажность воздуха резко снизилась не поднималась выше 75 % даже ночью. Несмотря на то, что температура воздуха в эти дни была относительно высокой, бабочка начала летать только 4 апреля, когда влажность стала вновь нарастать. Снежный покров в этот период еще сошел не везде, и высота его на метеоплощадке достигала в среднем до 50 см.

Показатели давления атмосферного воздуха в день начала весеннего лета крапивницы держались отметок от 717, 3 до 733, 1 мм рт. ст.

СЕКЦИЯ: ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ВИДООЕ И ПОПУЛЯЦИОННОЕ МНОГООБРАЗИЕ, ДИНАМИКА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ, ОХРАНА)

Karyological, Genetic, Morphological Variations and Distribution of Genus Sciurus Turkey

Özkurt Ş.Ö.[1], Kandemir İ.[2]

[1]Ahi Evran University, Faculty of Education, Science Teaching Department, Kirsehir, Turkey
[2]Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology, Tandogan Ankara, Turkey

The genus *Sciurus* is represented by two species: *S. anomalus*and*S. vulgaris.*The latter species are naturally distributed in European part of Turkey. *S. anomalus* has a predominant distribution in Anatolia but allopatrically found with *S. vulgaris* on the Northeast of Turkey. In this study, *Sciurusanomalus* and *S. vulgaris* samples were collected from their natural habitats in Turkey. Morphometric characteristics of both specieswere studied based onstandard and geometric morphometric approaches. Karyotyping was also conducted to find out the chromosomal properties of both species. Partial DNA sequences of two mitochondrial genes (Cytband dLoop) were sequenced forgenetical comparisons and phylogenetical assessment. Morphological measurements showed significant differences between two species (P<0.05) based on 26 cranial characters. Mandibules and the skull used in geometric morphometric analysis resulted in significant differences (P=0.013) in terms of shape based on mandibules but did not yield any significant differences (0.069) based on skull. Both species has the same chromosome number 2n=40 but differ in the NF (*S. vulgaris* 76 and *S. anomalus* 80) and NFa (*S. vulgaris* 72 and *S. anomalus* 76) values obtained from karyological analysis. Two species were distinguishable based on both mtDNA gene regions utilized and the sequences were approved by the sequences obtained from the Genbank. Two separated *S. vulgaris* populationswere found in Turkey. Based on the mtDNA sequences Edirne samples (from Thrace, European part of Turkey) were clustered with the Northeast squirrel population. The genetic distance between two species is found to be 0.182±0.020based onmtDNAdLoop sequences. The results obtained from both mitochondrial gene regions were supported each other.

Acknowledgement: This study is supported by a research grant (Project number: PYO.EGF.4001.13.001) from Ahi Evran University to SOO.

Сравнительный анализ изменчивости неметрических признаков черепа двух криптических видов грызунов рода *Apodemus* на Северном Кавказе

Амшокова А.Х., Темботова Ф.А., Кононенко Е.П.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

На генетически датированном материале проведен анализ неметрических признаков черепа криптических видов лесных мышей – *A. uralensis* и *A. flavicollis*, обитающих в разных экологических условиях Западного (окр. пл. Верхнее Лагонаки – 1756 м над ур. м., окр. с. Хамышки – 604 м над ур. м., окр. п. Головинка – 78 м над ур. м.), Центрального (окр. с. Безенги – 1500 м над ур. м., окр. г. Нальчик (Долинск, ботанический сад – 592 м над ур. м.) и Восточного Кавказа (окр. с. Бильбиль-Казмаляр – 25 м над ур. м.). Всего изучено 113 экз. черепов *A. uralensis* и 94 экз. черепов *A. flavicollis*.

При внутривидовом сравнении выборок *A. uralensis* из Центрального и Западного Кавказа наименьшие значения показателя дифференциации MMD выявлены при сравнении выборок, происходящих с одного высотного уровня: Хамышки – Нальчик (предгорья (MMD=0.0303) и Верхнее Лагонаки – Безенги (среднегорья MMD=0.0560). Фенетические различия между среднегорными и предгорными выборками *A. uralensis* выражены в большей степени, причем эти различия усиливаются при сравнении выборок из Западного и Центрального Кавказа (MMD=0.0974).

Результаты, полученные для вида *A. Flavicollis,* демонстрируют наибольшее сходство между двумя равнинными выборками из Западного и Восточного Кавказа. Частоты встречаемости большинства признаков мало отличаются в двух равнинных выборках. Тем не менее, популяция из Восточного Кавказа выделяется среди всех выборок высокой частотой встречаемости некоторых признаков. У *A. flavicollis* наибольшие значения MMD отмечаются при сравнении западно-кавказской среднегорной и восточно-кавказской равнинной выборок MMD=0.111 (Верхнее Лагонаки – Бильбиль-Казмаляр), а также между западно-кавказской предгорной и равнинной выборками MMD=0.1007 (Хамышки – Головинка).

При межвидовом сравнении минимальная дистанция выявлена между криптическими видами, обитающими симбиотопично и симпатрично в условиях Западного Кавказа (пл. Верхнее Лагонаки и Хамышки). В первой географической точке дистанция между видами составила 0.261, во второй 0.298. В данном случае меньшая величина фенетических различий, вероятно, связана с обитанием обоих видов в сходных ландшафтно-биотопических и климатических условиях, что способствует выработке фенотипического сходства.

Обращают на себя внимание некоторые различия в частотах встречаемости признаков у двух видов. Популяции *A. flavicollis* как в условиях Западного, так и Восточного Кавказа характеризуются 100 % встречаемостью признака – окно на сосцевидной кости. Популяции *A. uralensis* заметно отличаются от *A. flavicollis* по частоте встречаемости признаков: одиночное подъязычное отверстие и утроенное отверстие в области круглого отверстия.

Исходя из результатов, фенетическая дистанция между двумя симпатрично и симбиотопично встречающимися видами только в 2 и более раз выше максимальной внутривидовой. Наибольшая величина MMD=0.563, полученная между географически разобщенными таксонами *A. uralensis* и *A. flavicollis* более чем в 5 раз превышает внутривидовую, тем не менее, выявленные различия не превышают уровня подвидовых различий, согласно градации, предложенной для мелких мышевидных грызунов А.Г. Васильевым (2000). Полученные результаты свидетельствуют о значительном морфологическом сходстве исследуемых видов по изученным неметрическим признакам черепа, хотя по результатам молекулярно-генетического анализа участка гена cyt *b* генетическая дистанция между таксонами составляет 10%, что согласно литературным данным соответствует уровню межвидовых различий (Челомина, 2005; Martin et al., 2000). В связи с изложенным, использование морфологических параметров в диагностике видов рода *Apodemus* на Кавказе не представляется возможным даже при статистически значимых отличиях. Надежная диагностика возможна только молекулярно-генетическими методами.

Сезонные особенности структуры популяции тура (*Capra cylindricornis* Blyth) на северном и южном макросклонах восточной части Главного Кавказского Хребта

Бабаев Э.А., Яровенко Ю.А.

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, elmar.b@mail.ru

Дагестанский тур, или восточно-кавказский каменный козел, является наиболее массовым представителем диких копытных и остается важнейшим компонентом горных экосистем восточной части Большого Кавказа. Целью данного сообщения является обзор особенностей пространственного распределения разных частей популяции тура, населяющей северный и южный макросклон Главного Кавказского хребта на Восточном Кавказе. Выявление особенностей условий их обитания имеет большое значение в понимании функционирования популяции тура на всем Восточном Кавказе.

Распределение тура и высота над уровнем моря. Сравнение высотного распределения дагестанского тура, обитающего на северном и южном макросклонах в зависимости от летнего и зимнего периодов года, показало наличие достоверно значимых различий ($U = 1865$, $p < 0.001$ и $U = 477$, $p < 0.001$, соответственно). На северном макросклоне основная часть отмеченных

нами групп туров в течение летнего периода находилась в диапазоне высот от 2750 до 3250 м над ур. м., на южном макросклоне в пределах высот примерно 2600-2900 м над ур. м. Зимой основная часть туров на северном макросклоне со стороны Дагестана встречалась в диапазоне высот примерно от 2450 до 3000 м над ур. м., на южном макросклоне со стороны Азербайджана на высотах от 2150 до 2500 м над ур. м. Как на южном макросклоне, так и северном, в летний период года верхняя граница обитания туров определяется границей распространения растительности в горах, а нижняя – антропогенным воздействием. В зимний период, при отсутствии беспокойства со стороны человека, основным фактором, определяющим высотное распределение тура на обоих макросклонах, является высота снежного покрова.

Распределение тура и крутизна склона. В летний период туры на северном макросклоне со стороны Дагестана встречаются на склонах со средней крутизной около 29°, тогда как на южном склоне со стороны Азербайджана основная часть туров встречается на склонах крутизной около 30° и более (медианные значения). На северном макросклоне в зимний и летний периоды туры в основном предпочитают горные склоны с крутизной около 29°, на южном макросклоне отмечаются на склонах с крутизной около 32°. Однако в целом эти различия не столь существенны и можно сказать, что туры на северном и южном макросклонах используют сходные по крутизне участки. Не было выявлено значительной разницы и в сезонном распределении тура в зависимости от крутизны склона на обоих макросклонах Главного Кавказского хребта. На северном макросклоне, как в летний, так и в зимний периоды основная часть всех отмеченных нами туров встречалась на склонах с крутизной около 28-29°. Туры на южном макросклоне также используют склоны со сходной крутизной как в летний, так и в зимний периоды года, встречаются в основном на склонах с крутизной примерно 30-32°. Однако диапазоны углов наклона на южном макросклоне значительно уже, чем на северном. Это объясняется различием в строении рельефа обоих склонов Главного Кавказского хребта на территории Дагестана и Азербайджана. Так, северный склон в пределах Дагестана, имеет особое орографическое строение (расширенная зона складчатости) и разнообразное геоморфологическое строение, в отличие от южного склона со стороны Азербайджана.

Распределение тура и экспозиция склонов. По результатам наших исследований было выявлено наличие достоверно значимых различий в использовании туром склонов разной экспозиции в зависимости от сезона года на северном макросклоне ($\chi^2 = 71$, $p < 0.001$). На южном же макросклоне достоверно значимых сезонных различий в распределении тура по склонам разных экспозиций выявлено не было ($\chi^2 = 3$, $p > 0.05$). Здесь как в летний, так и в зимний периоды распределение тура носит примерно одинаковый характер. В значительной мере отсутствие выраженных сезонных предпочтений склонов определенной экспозиции на южном макросклоне со стороны Азербайджана обусловлено особенностями строения рельефа этого макросклона.

Эволюция и изменчивость *Sicista* группы caucasica в хромосомных, молекулярных и морфологических данных

Баскевич М.И.[1], Хляп Л.А. [1], Богданов А.С.[2], Малыгин В.М.[3]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. Северцова РАН, Москва, mbaskevich@mail.ru

[2]Институт биологии развития РАН, Москва [3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Sicista группы caucasica представлена четырьмя кариологически дискретными аллопатрическими видами-двойниками: *S. caucasica* (2n=32, NF=48, 46), *S. kluchorica* (2n=24, NF=44), *S. kazbegica* (2n=42,40, NF=52, 50) и *S. armenica,* (2n=36, NF=52), населяющими субальпийский пояс Большого и Малого Кавказа. *S. caucasica* и *S. kluchorica* обитают в западной части Большого Кавказа, тогда как *S. kazbegica* населяет его центральную часть, а

редкие находки *S. armenica* отмечены на Малом Кавказе (Соколов и др., 1987; Баскевич и др., 2004, 2015). Нами обобщены собственные и литературные данные по филогении и изменчивости группы, основанные на результатах сравнительной кариологии и молекулярных реконструкциях (Баскевич и др., 2004; Baskevich et al., 2016, 2018; Rusin et al., 2018; наши данные), сопоставляемые с данными сравнительного анализа формы и размеров головок сперматозоидов. Выполненные нами (фрагменты генов *IRBP* ядерной и *cytb* мт ДНК) и другими исследователями (мультилокусный анализ) молекулярные реконструкции указывают на монофилию группы (Баскевич и др., 2018; Rusin et al., 2018), а включение молекулярной шкалы (Rusin et al., 2018) подтверждает мнение Верещагина (1959) о возрасте группы «кавказкая мышовка – реликт плиоценовой фауны», высказанное задолго до открытия видов-двойников одноцветных мышовок Кавказа. Во всех филогенетических реконструкциях, построенных по различным молекулярным и хромосомным маркерам, базальное положение в группе caucasica занимает обитатель центральной части Большого Кавказа, *S. kazbegica*, с наибольшим числом хромосом в наборе (*2n*= 40, 42), обособленная от географически замещающ ихотносительно низко хромосомных, сходных по характеру *C*- и *AgNOR*- окраске хромосом, видов-двойников из западной части Большого Кавказа (*S. caucasica* и *S. kluchorica*) (Баскевич и др., 2004; Baskevich et al., 2016, 2018; и др.). Эти молекулярные и хромосомные результаты, полученные для видов-двойников мышовок группы caucasica с Большого Кавказа, указывают на их подразделеность на западную (*S. caucasica* и *S. kluchorica*) и восточную (две хромосомные формы *S. kazbegica*) группировки (Баскевич и др., 2004; Baskevich et al., 2016, 2018); к последней кладе по молекулярным данным примыкает и *S. armenica* (Rusin et al., 2018). По-видимому, наиболее древнее происхождение в группе имеет *S. kazbegica* (плиоцен). В соответствии с включенной молекулярной шкалой, основной разрыв в группе, определивший резкие различия между восточной (2 хромосомные формы казбегской мышовки, и примкнувшая к ним *S. armenica*) и западной (*S. caucasica, S. kluchorica*) группировками датируется 1.16 Муа, тогда как дальнейшая диверсификация и формообразование в группе caucasica связаны с более поздними событиями плейстоцена (Rusin et al., 2018). Полученные нами морфологические и морфометрические данные по особенностям строения сперматозоидов у представителей *Sicista* группы caucasica коррелируют с генетическими результатами. Показано, что представители *Sicista* группы caucasica распадаются по размерам и пропорциям головок сперматозоидов на две группы: первая (более молодая) включает *S. caucasica* и *S. Kluchorica* с относительно мелкими и менее удлиненными головками (*L/D*=1.2-1.3), а вторая (более древняя) представлена двумя хромосомными формами *S. Kazbegica* и примыкающей к ним *S. armenica* с более крупными и более удлиненными (*L/D*=1.5-1.4) головками спермиев. Можно высказать предположение, что эволюция *Sicista* группы caucasica сопровождалась уменьшением размеров головок сперматозоидов и резким изменением их пропорций.

Использование программы MaxEnt для оценки успешности акклиматизации снежного барана (Ovisnivicola) из Якутии в горах Северного Урала

Борисов Б.З.

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, bzborisov@mail.ru

В 2020 году по просьбе Департамента природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа нашим Институтом были проведены научно-изыскательские работы на предмет *«Расселение снежного барана (Ovisnivicola) якутского подвида в новой для них среде обитания для обеспечения обогащения видового разнообразия, крайне обедненного животного мира Полярного Урала. Планируется осуществлять методом расселения 50 особей якутского подвида снежного барана в практически идентичной основному ареалу в Якутии,*

естественной среде обитания на территории Полярного Урала в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа» (выдержка из ТЗ проекта).

Для решения этого вопроса мы решили использовать метод моделирования ареала в программной среде MaxEnt, выбор данной программы из всего спектра SDM был продиктован тем, что мы не обладали данными по точкам отсутствия данного вида, кроме этого данная программа является лучшим выбором для решения таких задач.

Для создания набора точек находок снежного барана мы использовали весь доступный картографический материал. Но только часть материалов была в виде карт (Чернявский, 1984). Большая часть точек из литературных и фондовых материалов, включая материалы авиаучетов была рассчитана с помощью топографических карт масштаба 1:200000. На основании этих данных в программе ArcGIS 10.6 был создан shp-файл с 524 точечными объектами. Но основная часть точек была приурочена к горам Центрального Верхоянья, где нашим Институтом проводились многочисленные учетные работы по снеженому барану, начиная с 60-х годов XX века. Во избежание появления «зон притяжения модели» была проведена пространственная фильтрация, по итогам которой нами было оставлено только 188 точек относящихся к горнам системам северо-востока России и гор Путорана.

На основе этих точек и 19 климатических растровых ГИС данных «BIOCLIM» с ресурса www.worldclim.org мы создали модель ареала снежного барана. В модель не включались данные на основе ЦМР, это было сделано специально, для того, что бы высотные данные не оказывали своего влияния. В качестве тестовых было использовано 25% точек. Моделирование показало хорошие результаты, так критерий AUC=0,965. Графики изменения омиссии и стандартного отклонения так же показали очень хорошие результаты. В картографическом виде модель показала, что кроме гор Северо-Востока и плато Путорана хорошие значения имеют окрестности Енисейского залива, Северный Урал и высоты на о. Новая Земля.

При увеличении масштаба полученной растровой модели потенциального ареала снежного барана с наложением карты границ ООПТ ЯНАО, мы получили следующую картину. Исходя из значений ячеек модельного растра MaxEnt территория Северного Урала имеет потенциал в деле акклиматизации снежного барана из Якутии, причем данные имеют высокое значение от 0,51 до 0,98. Часть из них не подпадает под систему ООПТ ЯНАО, но три участка Природного парка «Полярно-Уральский»: Ханмей-Пайпудынский, Собь-Райизский, Горнохадатинский участок и два участка Сынско-Войкарского природного заказника: Евригортский и Пятиречьенский участок исходя из модельных данных имеют хороший потенциал для акклиматизации снежного барана.

ГИС-анализ толщины снежного покрова, влажности воздуха так же показал, что природные условия Северного Урала являются подходящими для обитания там ограниченной популяции снежного барана из Якутии.

Показатели эритрона *Chionomys gud* в условиях среднегорий Северного Кавказа

Боттаева З.Х., Емкужева М.М., Берсекова З.А.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
zulya_bot@mail.ru

Проведен сравнительный анализ показателей эритроидной части костного мозга и периферической крови гудаурской полевки (*Chionomys gud* Satunin, 1909) в условиях Северного Кавказа в летний период. Исследования проводились в субальпийском поясе (1800-2000 м над ур. м.) трех вариантов поясности – кубанского, эльбрусского, дагестанского, различающихся комплексом климатогеографических факторов, важнейшими из которых являются температура и влажность. Наиболее теплый и влажный климат характерен для кубанского варианта поясности Западного Кавказа. Климат эльбрусского варианта

Центрального Кавказа и дагестанского варианта Восточного Кавказа в исследованных районах более холоднее и суше.

С помощью дискриминантного анализа установлено, что выборки *Ch. gud* из трех вариантов поясности по изученным показателям эритрона существенно различаются. Согласно классификационной матрице, 81.36% животных соответствуют априорной классификации. В кубанском и эльбрусском вариантах соответствие равно 84.00% и 85.71%, дагестанском – 69.23%.

Наибольшая эритропоэтическая активность костного мозга у *Ch. gud* выявлена в условиях дагестанского варианта поясности (27,15%). Несколько ниже данный показатель у животных в эльбрусском варианте (24,71%). Со значительно меньшей активностью процесс эритропоэза протекает в кубанском варианте, где среднее общее количество эритроидных клеток в костном мозге составляет всего 18,71%. Соотношение стадий развития нормобластов также различно. Большую долю клеток составляют наиболее зрелые клетки – оксифильные нормобласты, содержание которых у животных в кубанском и эльбрусском вариантах на одном уровне (около 50%), а в дагестанском варианте существенно выше (более 60%). При этом клеток предыдущих стадий зрелости – базофильныхи полихроматофильных нормобластов у последних значительно меньше. Что касается самых молодых клеток – эритробластов, то во всех трех вариантах у *Ch. Gud* их количество различно: наибольшее в дагестанском варианте, наименьшее – в кубанском.

Значительные различия обнаружены и в показателях периферической крови. Содержание гемоглобина в крови и средняя его концентрация в эритроцитах у полевок в условиях кубанского и эльбрусского вариантов на одном уровне, тогда как, в дагестанском варианте значения этих показателей несколько ниже. Наибольшее количество эритроцитов при наименьшем объеме клеток и содержания гемоглобина в них выявлено у особей эльбрусского варианта. В кубанском и дагестанском вариантах у животных клетки крупнее, с большим содержанием в них гемоглобина, но в меньшем количестве.

Таким образом различные климатогеографические условия в горах Северного Кавказа предопределяют у *Ch. Gud* различную адаптивную реакцию на уровне системы крови. На Западном Кавказе система красной крови функционирует без напряжения, о чем свидетельствует невысокое количество эритроидных клеток в костном мозге и эритроцитов в периферической крови. На Центральном Кавказе наблюдается усиление эритропоэза и увеличение количества мелких клеток в периферической крови, тогда как на Восточном Кавказе высокая активность костного мозга не сопровождается существенными изменениями морфологических характеристик эритроцитов.

Последствия пирогенных воздействий на популяцию благородного оленя заповедника «Утриш»

Быхалова О.Н.[1], Кудактин А.Н.[2], Рыбченко А.А.[1], Туктагулов Э.Р.[1]

[1]Государственный природный заповедник «Утриш», г. Анапа, bykhalovao@mail.ru

[2]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, kudaktinkavkaz@mail.ru

Общая площадь лесных пожаров в Российской Федерации в 2020 году составила 9,1 млн га, в Краснодарском крае – около 1 тыс. га. Лесные пожары наносят огромный ущерб биоразнообразию, численности и среде обитания ценных и редких видов животных и растений помимо угроз населению и прямых экономических потерь. Один из крупных пожаров охватил территорию государственного природного заповедника «Утриш». Предметом настоящих исследований является реакция благородного оленя на воздействие пожара.

Немногочисленная территориальная группировка кавказского благородного оленя населяет лесной массив бассейна Базовая щель южного макросклона хребта Навагир, обращенного к морю с общей площадью около 1130 га, что составляет 12,6 % общей площади

лесов заповедника. На этой территории выделяются два основных биотопа: субсредиземноморские ксерофитные леса и мезофитные широколиственные леса. По степени пригодности для обитания кавказского благородного оленя они относятся к IV классу бонитета со средней плотностью населения 0,03 ос./га. На территории группировка распределена крайне неравномерно. Сезонные концентрации животных связаны с разнообразием сочных кормов по временам года. Осенью, зимой и весной основная часть группировки сосредоточена в субсредиземноморских ксерофитных лесах. В засушливый период лета олени держатся мезофитных широколиственных лесов. Малочисленная группировка образована тремя стадами. Одно смешанное стадо из 4 самок, 3 сеголеток и 2,5-годовалого самца сопровождает 12-ти годовалый альфа-самец. Второе стадо из 2 самок, 2 сеголеток и молодого самца около 2,5 лет сопровождает зрелый 8-ми годовалый самец. Самцовая группа из двух 1,5-ра годовалых самцов держится самостоятельно.

С 24 по 27 августа 2021 г|. верховой пожар охватил 66,53 га субсредиземноморских ксерофитных лесов бассейна Базовой щели и составил 5,8 % площади обитания аборигенной территориальной группировки. Наряду с огнем, непосредственное воздействие на животных оказали факторы беспокойства, связанные с ликвидацией огня: работа людей и технических средств пожаротушения (авиация, авто-, мототехника и т.д.). При обследовании пожарищ погибших животных не обнаружено. Пожар пришелся на пиковую фазу ежегодного сезона засухи. К этому времени олени откочевали в мезофитные широколиственные леса.

Первые следы и дефекации благородного оленя на горельниках были зафиксированы 30.08.2020 г. Спустя 3 недели, во время гона 21.09.2020 г. у кромки горельника отмечен единичный случай рева оленя во время гона. До середины октября 2020 г. в радиусе 2,5 км от гарей следов пребывания оленя и его встреч не отмечалось. Группировка покинула Базовую щель. Возвращение в виде заходов небольших групп оленей в негорелый лес зафиксировали фотоловушки в середине октября 2020 г. В ноябре, декабре 2020 г. количество пребывающих животных росло. В январе, феврале 2021 г. численность увеличилась и достигла коренной плотности населения. Проливной дождь 05-08.09.2020 г. способствовал вторичной осенней вегетации, свойственной растительности этих ландшафтов, а также первоначальным пирогенным сукцессиям. Среди травянистых растений первопоселенцами гарей можно назвать следующие виды: спаржа мутовчатая *Asparagus verticillatus* L. (15.09.2020 г.), иглица колючая, или понтийская *Ruscus aculeatus* L. (R. ponticus Woronow) (31.10.2020 г.). На гарях следы оленя отмечались в конце октября 2020 г. в виде коротких заходов. В конце января 2021 г. наблюдались следы, дефекации и поеды растений оленями, приуроченные к местам произрастания растений рода лук *Allium*.

Исследования показали, что олень, являясь эврибионтом, обладает высокой степенью экологической пластичности при этом весьма привязан к своим территориальным участкам, способен их покидать в абсолютно экстремальных условиях и при отсутствии угроз стремительно возвращается в коренные места обитания.

Влияние климатических факторов на численность косули в охотхозяйствах Республики Адыгея

Варзарева В.Г.

Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп,
varzarevavg@mail.ru

Европейская косуля является в настоящее время единственным видом копытных, на которую открыта лицензионная охота в охотхозяйства Республики Адыгея. Учеты численности этого зверя до 2012 года проводились по белой тропе методом зимнего маршрутного учета, но начиная с 2013 года, в связи с отсутствием устойчивого снежного покрова в зимний период на большей части территории, стали применять метод прогона на пробных площадях. Сопоставляя сведения по учетам косули разными методами на территории

Адыгейской республиканской общественной организации охотников и рыболовов, а также на территории других охотпользователей, можно отметить, что данные по численности и рассчитанной плотности зверя отличаются незначительно.

Нами были проанализированы изменения численности косули за период с 2009 по 2020 год на территории охотхозяйств Республики. Наиболее многочисленные микропопуляции косули обитают в предгорных районах, на территории Майкопского и Тульского охотхозяйств общества охотников и рыболовов (плотность 14,5-25,8), в охотугодьях государственного охотничьего хозяйства «Элота» – 6,9-8,9 особей на 1000 га. В лесостепной зоне, на территории Теучежского охотхозяйства плотность косули колебалась от 3.6 до 5.9 особей на 1000 га.

По данным учетам, начиная с 2013 г, на территории Майкопского, Тульского охотхозяйств и АГООХ «Элота» численность косули неуклонно возрастает. За 10 лет рост популяции составляет 150-300%. Отстрел косули при освоении лимита не сказывается на процесс роста численности. Охотпользователями было высказано предположение, что причиной этого могут быть климатические изменения, потепление, благоприятно влияющее на состояние популяции косули. Однако, по мнению Е.И. Зеленко(1998), изучавшего изменение климата в данном районе за вековой период, расхождения в количестве осадков, не превышают средние отклонения отдельных десятилетий и даже тридцатилетий за период с 1891 года по 1964 год и не могут быть показателем устойчивых изменений климата.

Для анализа влияния климатических факторов, а именно – средней и минимальной температуры января, февраля, количества осадков в этот период в виде снега и продолжительность снежного покрова, были взяты архивные материалы по погоде. Отдельно анализировалась динамика численности косули в разных охотхозяйствах, для выяснения существования связи между климатическими показателями и численностью микропопуляций. Было выяснено, что наибольшей сопряженной зависимостью между средними температурами января и численностью отличается АГООХ «Элота», Майкопское и Тульское охотхозяйства. Для всех остальных охотхозяйств достоверной зависимости между изменениями температуры. количеством осадков не прослеживается. Отрицательная достоверная зависимость минимальных температур и высокой численности микропопуляции косули на территории Ярославского охотхозяйства СКВО может объясниться концентрацией косули в местах проведения учетов и погрешности экстраполяции на всю территорию. Сопоставление температурных характеристик февраля и численности косули, также не отразило значимых значений коэффициента корреляции (r 0,25-0,64), осадков в виде снега и численностью косули (r 0,14-0,25).

Таким образом, значимых показателей коэффициентов корреляции между климатическими показателями и численностью микропопуляций косули в охотхозяйствах в целом не наблюдается. Отмечаемый рост численности косули не может быть объяснен наблюдаемыми температурными аномалиями в зимние месяцы в последние годы.

Пространственно-территориальные закономерности распределения птиц в высокогорье Дагестана

Вилков Е.В.

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, evberkut@mail.ru

Цель исследований состоит в понимании алгоритма связи пространственной структуры населения птиц высокогорий с факторами среды. Состояние изученности этого вопроса проанализировано на примерах гор северной и южной Палеарктики, включая Дагестан. Разрозненные данные предшествующих исследователей и слабая изученность авифауны Высокогорного Дагестана не позволяют представить полное видовое разнообразие птиц исследуемой горной провинции, а также определить ее фауногенетическую и экологическую структуры, состав орнитокомплексов, среднее обилие видов и их взаимосвязь с факторами

среды. Для решения поставленных задач обобщены данные учетов птиц, проведенных нами в 1998-2019 гг. на 16 ключевых участках в 8 административных районах Высокогорного Дагестана. Районы исследований расположены в интервале высот 1800-3000 м над ур. м. Суммарно проведено 72 учета, общей протяженностью 564,5 км пеших маршрутов (от 5 до 22 км за день учета в разных ландшафтных выделах), пройденных за 350 часов. Учеты птиц проведены по методике Ю.С. Равкина (1967; 2008) на маршрутах без ограничения ширины трансекта с последующим раздельным пересчетом на площадь по среднегрупповым дальностям обнаружения. Фауногенетическая структура представлена по классификации Б.К. Штегмана (1938). Экологическая структура определена по авторской методике ранжирования птиц по их встречаемости в предпочитаемых местообитаниях. При проведении факторного анализа использованы сведения о высоте местности над уровнем моря, среднемесячные показатели температур и влажности воздуха, площади леса и кустарников, высоте травостоя, доле открытых участков, агроландшафтов, водоемов, крутизны склонов и скальных выходов. Корректность отдельных данных перепроверялась с помощью программы Google Earth Pro. Классификация авифауны проведена с помощью кластерного анализа на основе матрицы данных по среднему обилию птиц каждого из ключевых участков. Оценка связей факторов среды с населением птиц установлена с помощью корреляционного анализа. Связь неоднородности населения птиц с факторами среды отразила модель пространственного распределения птиц. Впервые получены сведения о среднем обилии птиц, их природоохранном статусе, статусе пребывания, видовом и фаунистическом составах, а также об экологической структуре орнитокомплексов в высокогорье Дагестана. Из 117 видов птиц, отмеченных в районе исследований, превалируют Европейские, транспалеарктические, Средиземноморские и Тибетские представители типов фаун, что обусловлено доминированием лесных и луговых ландшафтов со скальными выходами и зарослями кустарников в центральном и северо-западном высокогорье, сменяющиеся субальпийскими и альпийскими лугами со скальными включениями в его безлесной юго-восточной части. Охарактеризована экологическая специфика каждого из 11 орнитокомплексов (с указанием суммарного среднего обилия) на примере первых 3-5 лидирующих по обилию видов, что создает целостное представление об экологической структуре авифауны в исследуемом высокогорье. С помощью кластерного анализа выделены объединения орнитокомплексов, занимающие четыре группы ключевых участков и один независимый, отражающие сходство населения птиц исследуемой территории на основе их обилия. Выявлены причины территориальной изменчивости населения птиц и установлена их связь с неоднородностью среды. Построенная пространственно-типологическая модель показала, что сообщества птиц сравниваемых ключевых участков формируются под воздействием высоты над уровнем моря, температуры и влажности воздуха, крутизны склонов, площади лесов и открытых пространств. Полученные эмпирические данные позволяют использовать их при пространственной индикации сообществ птиц в исследовательских целях, при мониторинге состояния авифауны и ее охраны, а также при организации рационального использования охотничье-промысловых ресурсов.

О распространении кавказской жабы (*Bufo verucosissimus* Pallas, 1814) в Азербайджане

Гасымова Г.А.

Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку,
gqasimova@mail.ru

Кавказская или колхидская жаба (*Bufo verucosissimus* Pallas, 1814) является одной из четырех видов, которая относится к группе *Bufo bufo*, распространенной в Западной Палеарктике. Ареал охватывает территории Ставропольского и Краснодарского краев Российской Федерации, Грузии, Турции и Азербайджана. В Азербайджане этот вид обитает в северо-западных районах республики. Вид распространен, в основном, во влажных густых

широколиственных лесах (на высоте приблизительно 1000 м над ур. м.), растительный покров, которых состоит из деревьев, кустарников и лиан.

По литературным данным вид *Bufo verrucosissimus* Pallas, 1814, в основном, отмечался: в окрестностях г. Белоканы (А.М. Никольский, 1913); с. Верхний Джар, Закатальского р-на (А.М. Алекберов, 1947); окрестностях озера, Закатальского р-на (С.Г. Джафарова, 1962); с. Гебиздере, Закатальского р-на (Ф.Р. Ганиев, 1985); с. Катех, Белоканского р-на (Ф.Р. Ганиев, 1987); Закатальском государственном природном заповеднике (Ф.Р. Ганиев, 2007).

Нами кавказская жаба была отмечена 18 мая 2011 г. в селе Джар Закатальского района. Около реки Цилбанчай во временном водоеме были обнаружены самец (♂) и самка (♀) в состоянии амплексуса. 26 сентября 2012 года на территории с. Бум Габалинского района была найдена одна взрослая самка (♀) этого вида. 30 июля 2013 г. в с. Гябиздере этого района под гниющим деревом найден 1 самец (♂). 31 июля 2013 г. на территории с. Катех Белоканского района, в тихой части реки Катех отмечены головастики и молодые особи, завершившие метаморфоз. 18 октября 2018 г. один самец (♂) был отмечен в дупле дерева в Белоканском районе с. Солбан.

При флористическом анализе биотопов обитания кавказской жабы на исследуемых территориях Закатальского, Белоканского и Габалинского районов были отмечены характерные для кавказских лесов растения – *Tilia caucasica*, *Alnus barbata*, *Hedera pastuchowii*, *Ulmus elliptica*. Вид отдаёт предпочтение участкам с плотным и обильным покровом *Salvia glutinosa*, *Dryopteris filix-mas* и *Arum megobrebi.* Также выявлено, что чаще всего, в качестве укрытий использует опавшую листву и сгнившие деревья.

Во время проведения данной исследовательской работы было выявлено новое место обитания вида. 26 июля 2020 года на территории пос. Вандам Габалинского района (N40º58'16" E47º54'12") был найден один взрослый самец (♂) этого вида. Новый отмеченный биотоп находится на территории Габалинского района на высоте 742 м над ур. м., который относится к лесным ландшафтам.

Ранее распространение вида ограничивалось Балаканским и Закатальским районами, обнаружение его в Габалинском районе позволяет надеяться, что он может обитать также в Шекинском и Гахском районах, находящихся по своему географическому положению, между этими районами.

В настоящее время Габалинский район определяет юго-восточные границы ареала вида *B.verrucosissimus.* Однако, есть необходимость в проведении фаунистической исследовательской работы лесных участков южных склонов Большого Кавказа.

B.verrucosissimus внесена в красный список IUCN (категория NT) и во 2-е издание Красной книги Азербайджана. Вид находится под охраной в Закатальском государственном природном заповеднике и Габалинском государственном природном заказнике.

Современное состояние видового разнообразия мелких млекопитающих заповедного участка «Сарыкумские барханы» ГПЗ «Дагестанский»

Гудова М.С., Емкужева М.М., Амшокова А.Х., Кучинова Е.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
mpapieva@inbox.ru

Данная работа является продолжением фаунистических исследований наземных мелких млекопитающих территории заповедного участка «Сарыкумские барханы» ГПЗ «Дагестанский» и прилегающих территорий (Темботова и др., 2017; Гудова и др., 2018).

На основе четырехлетних данных по отловам ловушко-линиями, в весенне-осенний период (2016-2019 гг.), с использованием информационных индексов проведен сравнительный анализ сообществ терионаселения мелких млекопитающих заповедного участка и прилегающих территорий. Район исследований представляет собой аридные пространства на границе низменности и передовых хребтов Дагестана, где, благодаря физико-

географическим особенностям, сформировались самые разнообразные биотопы. Исследованиями охвачено 9 биотопов, объединенных в четыре стации: бархан, айлантовые посадки, пойменный лес, территория кордона. На всей территории участка выявлено обитание 11 видов двух отрядов – насекомоядные: еж южный, белозубка белобрюхая, белозубка малая; грызуны: мышь домовая, мышь македонская, степная лесная, желтогорлая мышь, хомячок серый, тушканчик мохноногий, общественная полевка, лесная соня. Отмеченные ранее (Джамирзоев и др., 2011) виды: ушастый еж, тамарисковая песчанка, большой тушканчик, обыкновенная полевка, водяная и серая крысы, малый суслик на заповедном участке за период исследований не зарегистрированы.

Видовой состав и структура териокомплекса мелких млекопитающих имеют существенные различия для разных стаций. Наибольшее видовое разнообразие и богатство зарегистрировано в стации «Бархан» (Индекс Шеннона – 1,508; Маргалефа – 1,638) – самой ксерофитной из всех изученных, где обитают белобрюхая белозубка, македонская мышь, общественная полевка, серый хомячок, мохноногий тушканчики здесь же отмечается симбиотопическое обитание криптических видов подрода *Sylvaemus* – степная мышьи желтогорлая мышь. Наблюдается минимальный индекс доминирования (0,272), индекс выравненности равен 0,775. Скудным видовым богатством отличается пойменный лес, где обитают 4 таксона: белозубка белобрюхая, представители подрода *Sylvaemus* (материал генетически не датирован), виды-двойники – домовая и македонская мыши, с доминированием домовых мышей (индекс доминирования Симпсона – 0,425) и наименьшей выравненностью (индекс Пиелу – 0,767). Териокомплекс айлантовых посадок характеризуется богатым видовым разнообразием (6 таксонов: представители группы «лесные мыши», мышь домовая, мышь македонская, соня лесная, белозубка белобрюхая, белозубка малая), на что указывает высокий индекс Шеннона (1,368). Териокомплекс мелких млекопитающих айлантовых посадок характеризуется низким индексом доминирования (d=0,289) и высоким индексом выравненности в сообществе (Пиелу – 0,85), что объясняется хорошими кормовыми и защитными условиями, как для грызунов, так и насекомоядных. Сообществу мелких млекопитающих территории кордона при относительно невысоком видовом разнообразии (1,194) свойственен высокий индекс выравненности (0,851). Суммируя полученные данные всего периода исследований териофауны наземных мелких млекопитающих заповедного участка «Сарыкумские барханы» можно заключить, что домовые и лесных мыши доминируют (40,2 и 30,5%, соответственно), по нисходящей: белозубка белобрюхая (9,8%), мохноногий тушканчик (5,5%) лесная соня (4,9%), серый хомячок (4,9%), белозубка малая (3%), общественная полевка (0,6%), еж южный (0,6%).

К экологии бурого медведя в государственном заповеднике «Байкало-Ленский»

Десятова Т.В., Эпова Л.А.

ФГБУ Заповедное Прибайкалье, г. Иркутск, desyatovatv@gmail.com lepova88@mail.ru

Материалы по сезонной и суточной активности бурого медведя в заповеднике «Байкало-Ленский» получены с помощью фотоловушки, установленной у постоянного маркировочного дерева. Сведения по численности и половозрастному составу представлены по результатам весенних береговых учетов, а также опросных данных, полученных от инспекторов заповедника. Проанализирован материал за 2019-2020 гг. Наблюдения проводили в лесничестве «Берег бурых медведей». Этот участок является ключевым для популяции бурого медведя заповедника, т.к. именно здесь, весной и в начале лета, складываются оптимальные кормовые условия для вида. По численности и половозрастному состоянию популяции в лесничестве «Берег бурых медведей» можно судить о динамике популяции во всем заповеднике. *Численность.* В настоящее время численность медведя в заповеднике оценивается как стабильная, и составляет не менее 100 особей. Индекс обилия вида, косвенно отражающий динамику популяции, в сравнении с 2019 г., в 2020 г. увеличился в 1,6 раз и

составил 83 регистрации/100 ловушко-суток. Путем сопоставления дат и мест встреч, пола, возраста, индивидуальных особенностей зарегистрированных медведей, в лесничестве в 2019 г. идентифицированы 11, в 2020 – 15 особей. По результатам учетов, общая численность медведей в лесничестве оценивается в 25-30 особей, при площади свойственных угодий 27,3 тыс. га. Плотность населения – 1 ос./1000 га. *Сезонная активность.* Первая встреча медведя после зимнего сна в 2020 г. зафиксирована 11 апреля, последние встречи перед залеганием в спячку отмечены 8-13 сентября. В 2019 г. выход из берлог был более поздний, первая встреча зарегистрирована 1 мая. Начало гона в Байкало-Ленском заповеднике варьирует, в зависимости от сезона, с I по III декаду июня. Первые встречи пар в 2019 г. – 4 июня, в 2020 г. – 21 июня. *Половозрастной состав.* Согласно данным учетов 2020 г., в популяции преобладали взрослые самцы-одиночки (65% всех встреч), самки с молодыми встречались в 3,7 раза реже (17,5%). Доля сеголеток в популяции составила 15%, лончаков – 2,5%. По сравнению с предыдущим годом, доля сеголеток увеличилась в 1,9 раз, что может быть связано с экологическими условиями предшествующих сезонов: в 2018 г. зарегистрирован плохой урожай основных растительных кормов медведя (кедровый орех, ягоды), а в 2019 г. урожай кормов оценен как хороший. В среднем на выводок приходится 2 медвежонка-сеголетка. *Суточная активность.* В государственном заповеднике «Байкало-Ленский», по данным с фотоловушек, суточная активность бурых медведей наиболее выражена в светлое время суток. Пики активности приходятся на утренние и вечерние часы – с 05:00 до 11:00 (39,4%) и с 17:00 до 23:00 (39,4%). В 2,5 раза меньше регистраций отмечено днем – с 13:00 до 17:00 (15,9%). В темное время суток активность крайне низкая, отмечены только единичные встречи взрослых самцов – с 23:00 до 24:00 (0,8%) и с 3:30 до 5:00 (4,5%). Самки с молодыми в 75% случаев отмечены в утренние часы. Полностью отсутствует активность в период с 11:00 до 13:00, и в ночное время с 00:00 до 03:30. Наибольшее количество встреч (68%) отмечено при температуре воздуха от 10 до 20 ℃, при температуре более 20 ℃ отмечено 23% всех встреч, а 9% зарегистрированных особей отмечены при температуре ниже 10 ℃. В 76% случаев медведи не маркировали дерево, большая часть из них проходила мимо без остановки, другие (11%) – обнюхивали и проходили дальше. Медведицы с молодыми проходили мимо или обнюхивали дерево, один раз отмечена маркировка медвежонком прошлого года. Большинство медведей, прошедших мимо маркировочного дерева, относятся к категории «взрослые одиночки» (97%). Для маркировки медведи использовали почес разными способами, в 13% случаев медведь вставал к дереву спиной в полный рост и тёрся, одновременно выпуская струю мочи. Приуроченности маркировки к определенному сезону или времени суток не отмечено, проявление маркировочной активности, вероятно, провоцируется наличием свежих меток, т.к. после маркировки одним зверем следующий метил дерево в течение 1-3 дней.

Структура населения мелких млекопитающих каменных осыпей Тебердинского заповедника

Добролюбов А.Н.

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

a_dobroljubov@bk.ru

Работы проводились на территории Тебердинского государственного заповедника (стационар Хатипара) в интервале высот от 2000 до 2900 м над ур. м. Для учетов мелких млекопитающих использовались плашки Геро, расставленные по 50 шт. в каждой ловушко-линии. Зверьков отлавливали в течение четырех суток весной, летом и осенью.

Отлов мелких млекопитающих в интервале высот 2000-2300 м над ур. м. проводился на осыпях, расположенных в лесном поясе среди смешанных хвойно-лиственных лесов, на высоте 2550 м над ур. м. – среди субальпийских лугов, на высоте 2900 м над ур. м. – в субнивальном поясе.

Для анализа структуры сообществ мелких млекопитающих использовался индекс разнообразия Симпсона, а также выравненности сообществ по численности. Последний рассчитывался на основе индекса Симпсона.

В результате учетов на обследованных осыпях было зарегистрировано 7 видов мелких млекопитающих: четыре вида мышевидных грызунов и три – насекомоядных.

Из полученных данных видно (табл.), что абсолютным доминантом на осыпях в лесном поясе является гудаурская полевка (*Chionomys gud* Sat.). В луговом поясе она уступает свое место кустарниковой полевке (*Microtus majori* Thom.). В субнивальном поясе, где растительность представлена в основном альпийскими пустошами, в уловах присутствовал только один вид – европейская снеговая полевка (*Chionomys nivalis* Mart.).

Рассчитанные нами индексы видового разнообразия Симпсона свидетельствуют о незначительной разнице между сообществами мелких млекопитающих, формирующихся на осыпях в лесном поясе в диапазоне высот 2000-2300 м. В субальписком поясе видовое разнообразие на осыпях падает почти в два раза. Отличается это растительное сообщество и степенью доминирования отдельных видов мелких млекопитающих.

Индекс выравненности структуры сообществ по численности неуклонно падает с подъемом в горы, достигая своего минимума в субнивальном поясе.

Таблица – Структура населения мелких млекопитающих на каменных осыпях в Тебердинском заповеднике (попадаемость в 100%)

Высота над ур. м.	Виды							Индекс Симпсона	Показатель выровненности
	Sylvaemus uralensis Pall.	*Microtus majori* Thom.	*Chionomys gud* Sat.	*Chionomys nivalis* Mart.	*Sorex araneus* L.	*Sorex raddei* Sat.	*Sorex minutus* L.		
2000 м	15.1	7.6	42.3	0.0	21.6	10.0	3.4	0.82	0.86
2300 м	0.0	31.9	68.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.84	0.51
2550 м	0.0	75.1	14.5	0.0	0.0	10.4	0.0	0.48	0.47
2900 м	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00

Фенетическое разнообразие *Microtus daghestanicus* в условиях Центрального и Западного Кавказа

Дышекова Л.С., Боттаева З.Х., Емкужева М.М., Чапаев А.Х.

Институт экологии горных территории им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

liana07077@gmail.com

При изучении степени фенетического разнообразия природных популяций важное значение имеет разобщенность их друг от друга труднопреодолимыми географическими преградами и расстоянием (Васильев, 2005; Амшокова, Темботова, 2009; Темботова и др., 2017; Дышекова и др., 2019).

В условиях гор Кавказа для подобного рода исследований модельным объектом может служить дагестанская полевка (*Microtus daghestanicus* Shidlovsky, 1919). Вид является типичным обитателем мезофильных субальпийских лугов и относится к автохтонной группе млекопитающих Кавказа. Материал собран на Центральном Кавказе в окр. п. Эльбрус (эльбрусский вариант поясности) и с. Безенги (терский вариант поясности), на Западном Кавказе в окр. пл. Лагонаки (кубанский вариант поясности). Эльбрусский и терский варианты относятся к континентальному подтипу поясности, кубанский – к приморскому подтипу.

Цель настоящей работы – количественная оценка фенетических различий по комплексу неметрических признаков между тремя выборками *M. daghestanicus* в условиях Центрального и Западного Кавказа в широтно-долготном градиенте.

Сравнительный анализ проводили по частотам встречаемости 30 неметрических признаков, к которым относятся мелкие качественные вариации в строении черепа – фены (наличие, отсутствие или удвоение отдельных отверстий для прохождения кровеносных сосудов, и т.д.). Фенетические дистанции (MMD) между выборками и их средние стандартные отклонения (MSD) рассчитывали по формулам, предложенным С. Хартманом. С целью оценки уровня внутрипопуляционного разнообразия использовали показатель Л.А. Животовского (1982) – μ. Расчёты производили в пакете прикладных программ «PHEN 3.0» (Васильев, 1995). Половой диморфизм отсутствовал по частотам встречаемости фенов неметрических признаков, поэтому анализировали обобщенные выборки самцов и самок. Все три исследуемые точки разделены существенными географическими преградами и расстояния по прямой составляют: между с. Безенги и п. Эльбрус около 54 км, Эльбрус-Лагонаки – 226 км и Лагонаки-Безенги – 280 км.

Согласно полученным данным максимальная фенетическая дистанция (MMD) обнаружена между выборками Лагонаки и Безенги (0,505±0,012), минимальная – Эльбрус-Лагонаки (0,339±0,001). Промежуточными значениями отличается дистанция между центральнокавказскими выборками Безенги-Эльбрус (0,341±0,012).

Уровень внутрипопуляционного разнообразия μ у *M. daghestanicus* высокий в эльбрусской (1.681±0.006) и лагонакской выборках (1.664±0.005), и несколько ниже в безенгийской (1.596±0.009).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что чем больше сравниваемые выборки изолированы расстоянием друг от друга, тем выше фенетические дистанции между ними.

Адаптивная реакция широкоареальных видов грызунов к сезонной смене условий существования в среднегорьях Центрального Кавказа на уровне системы крови

Емкужева М.М., Берсекова З.А., Боттаева З.Х., Чапаев А.Х., Гудова М.С.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
emkugeva_m@mail.ru

Горы – как среда обитания живых организмов, характеризуются комбинированным воздействием гипоксии и холода, что создает серьезные физиологические проблемы для млекопитающих, поскольку реакция метаболизма на эти два фактора противоположна (Cadena, Tattersall, 2014; Dzal, et al., 2015). Эти стрессовые факторы накладываются на сезонную смену климатических и кормовых условий. При большом объеме публикаций по различным аспектам адаптации к гипоксии, нет четкого понимания того, каким образом в различные сезоны года обеспечивается поддержание кислородного запроса организма в экстремальных условиях горных территорий. Цель работы состояла в исследовании особенностей обеспечения кислородного запроса организма двух широкоареальных видов грызунов – *Mus musculus* (синантроп) и *Apodemus uralensis* (обитатель природных биотопов) в разные сезоны года в горах Центрального Кавказа.

Изучены показатели функционирования кроветворной системы (эритропоэз костного мозга) и периферической крови взрослых особей двух видов Muridae в среднегорьях Центрального Кавказа (субальпийский пояс, 1800 м над ур. м., Национальный парк Приэльбрусье, КБР) с охватом всех сезонов года.

Анализ сезонной изменчивости кроветвореной фунции костного мозга двух видов свидетельствует о том, в среднегорьях эльбрусского варианта Центрального Кавказа кроветворная функция костного мозга сохраняется на высоком уровне в течение всего годового цикла у обоих видов. Сезонная динамика эритропоэза выражена, причем наиболее активное кроветворение отмечается зимой и летом, более низкие значения показателей – весной и осенью. У синанропного вида в процессе поступления молодых эритроцитов (ретикулоцитов) вектор изменчивости в сезонном аспекте сходен. Повышение респираторной функции крови *Mus musculus* и, соответственно, увеличение ее кислородной емкости,

наблюдаемое в холодный зимний период, обусловливается выходом в периферическую кровь большого количества ретикулоцитов. Для вида этот период года является наиболее энергозатратным, несмотря на круглогодичное обитание домовой мыши здесь в жилых помещениях.

Сезонная динамика содержания ретикулоцитов в периферической крови двух видов в условиях гор Центрального Кавказа имеет отличия. У *A. uralensis* максимальный выход молодых клеток красной крови наблюдается зимой, минимальный – летом. При этом для вида характерна высокая кислородная емкость крови в (1800 м над ур. м.) в течение всего годового цикла. Однако способы ее поддержания в разные сезоны года различны. В осенне-зимний период – увеличением общей поглотительной поверхности для кислорода, в весенне-летний – поступлением в кровоток эритроцитов с повышенным содержанием связывающего кислород гемоглобина.

Норвежский лемминг в горных районах Кольского полуострова

Катаев Г.Д., Катаева Р.И.

Лапландский государственный природный биосферный заповедник, г. Мончегорск,
kataev105@yandex.ru

Норвежский лемминг *Lemmus lemmus* L. – эндемик Кольского полуострова. Распространение грызуна тесно связано с вертикальными поясами растительности – березовыми и ивовыми ландшафтами. По типам растительности горные ландшафты можно дифференцировать на высотные пояса: предгорно-лесной, горно-лесной, лесо-тундровый и горно-тундровый. В подножии произрастают ельники разнотравно-черничные. Выше по склону располагаются ельники зеленомошные и черничные. Верхний предел древесной растительности через березово-еловое редколесье заканчивается полосой березового криволесья. Именно в нем находит наиболее благоприятные биотопы норвежский лемминг: не только запасы кормов – зеленые мхи, но и надежные убежища в корневых сплетениях и низких зарослях березы и ивы.

В первые годы наблюдений население леммингов демонстрировало четко выраженные периоды подъемов и спадов обилия вида: два года массового размножения сменялись двумя годами спада их численности. В центральной горной части полуострова в Лапландском заповеднике прослежены годы массового размножения норвежских леммингов: 1929/30, 1933/34, 1937/38, 1941/42, 1945/46, 1958/59, 1969/70, 1977/78 и 1982/83. В последующие годы этих арктических грызунов здесь стали отмечать все реже: 1994, 1996, 1997, 1998, 2000, 2007, 2008, 2011/12, 2019 гг. Таким образом, уже к 1980 г. нарушилась регулярность массового размножения норвежских леммингов. Двухлетние смежные подъемы численности сменяются однолетними, а депрессии затягиваются на длительный срок. За последние 40 лет пики численности леммингов регистрируются все реже, в среднем, каждые 8 лет. В результате численность вида сократилась.

Причиной выявленных популяционных перестроек у леммингов могут быть региональные климатические изменения. Было выяснено, что к числу оптимальных экологических условий для норвежского лемминга относятся холодные годы, но с теплым июлем, сухими январем, маем и октябрем. Особенностью последних десятилетий является то, что на Кольском Севере более теплыми становятся зимы, а в летний период не обнаруживается тенденций к потеплению. При сохранении диапазона температур воздуха происходят изменение в характере снегонакопления – установление постоянного снежного покрова отодвигается на все более поздние сроки. Промежуток между выпадением первого снега и установлением постоянного снежного покрова сократился с 22 дней в период с 1930 по 1982 гг. до 13 дней в период 1983 по 2008 гг. Осенью в первый год нарастания численности своевременное установление снежного покрова способствовало защите леммингов от наземных и пернатых хищников, как генералистов, так и специалистов. В последние годы снег

начинает стаивать раньше, особенно в верхних высотных поясах. В результате размножение леммингов под снегом прерывается. Надо заметить, что в биологии рассматриваемого вида именно подснежное поколение инициирует массовую вспышку их численности. Изменение погодных факторов в весенне-летнее межсезонье может повлиять на присущий виду характер популяционного цикла. Раннелетнее падение потенциала размножения леммингов вызывает снижение доли их последней зимней генерации и в целом слабое участие сеголетков в процессе размножения в последующий летний период. Можно полагать, что в интегрированном ответе популяции на климатические изменения начальным пунктом явилось снижение рождаемости в населении вида.

Современный видовой состав рыбного населения р. Поцхови (юго-западная Грузия)

Косян Р.К., Пипоян С.Х.

Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, г. Ереван,
s.pipoyan@gmail.com

Река Поцхови – левый приток реки Кура. Имеет длину 64 километра, из которых 35 километров находятся в Грузии, остальные – в Турции. Видовой состав ихтиофауны данной реки на территории Грузии до настоящего времени слабо изучен, а сведения о морфометрических признаках рыб р. Поцхови вовсе отсутствуют (Эланидзе, 1983; Ninua, Japoshvili, 2008). Сбор материала нами проводился в 2018-2019 гг. в окр. г. Вале и с. Схвилиси (край Самцхе-Джавахетия, Грузия) недалеко от грузинско-турецкой границы. В результате ихтиологических исследований нами обнаружены следующие виды рыб – храмуля *Capoeta capoeta* (Güldenstädt, 1773), куринский усач *Barbus cyri* De Filippi, 1865, мурца *Luciobarbus mursa* (Güldenstädt,1773), артвинский пескарь *Gobio artvinicus* Turan, Japoshvili, Aksu & Bektaş, 2016, восточная быстрянка *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863), куринская уклейка *Alburnus filippii* Kessler, 1877, куринский бычок *Ponticola cyrius* (Kessler, 1874), основные морфометрические признаки которых приводится ниже.

У храмули в спинном плавнике 4 неветвистых и 8 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 5 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 16-19 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистый и 9-10 ветвистых. В боковой линии 54-60 чешуй. Глоточные зубы трехрядные – 2.3.4-4.3.2. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 13-16. Количество позвонков 45-48. У куринского усача в спинном плавнике 4 неветвистых и 8 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 5 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 16 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистых и 7-8 ветвистых. В боковой линии 63-72 чешуй. Глоточные зубы трехрядные – 2.3.5-5.3.2. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 10-12. Количество позвонков 43-44. У мурцы в спинном плавнике 4 неветвистых и 8 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 5 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 15 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистых и 7 ветвистых. В боковой линии 81 чешуй. Глоточные зубы трехрядные – 1.3.5-5.3.2. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 16. Количество позвонков 44. У артвинского пескара в спинном плавнике 3 неветвистых и 7 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 6 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 15 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистых и 7 ветвистых. В боковой линии 42 чешуй. Глоточные зубы двурядные – 3.4-5.2. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 9. Количество позвонков 39. У куринской уклейки в спинном плавнике 3 неветвистых и 7 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 11 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 12 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистых и 7 ветвистых. Глоточные зубы двурядные – 2.5-4.1. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 16. Количество позвонков 39. У восточной быстрянки в спинном плавнике 3 неветвистых и 8 ветвистых лучей, в анальном – 3 неветвистых и 12-13 ветвистых лучей, в грудных – 1 неветвистый и 14 ветвистых, в брюшных – 2 неветвистых и 7 ветвистых. В боковой линии 48-51 чешуй. Глоточные зубы двурядные – 2.5-4.2, 1.5-4.1. Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге 9-10. Количество позвонков 41-42. У куринского бычка в

первом спинном плавнике 5-7 неветвистых, во втором спинном – 1 неветвистый и 16-18 ветвистых лучей, в анальном – 1 неветвистый и 12-14 ветвистых лучей, в грудных плавниках – 17-19, в брюшном – 10-14 лучей.

Из обнаруженных нами рыб наиболее многочисленными являлись куринский бычок и храмуля, доля которых в изученных нами выборках составляла 48.9% и 34.1% соответственно. Другие виды встречаются намного реже и в единичных экземплярах.

Мы предполагаем, что в р. Поцхови могут встречаться и другие виды рыб, таких как ручьевая форель *Salmo trutta fario*, восточный голавль *Squalis orientalis*, куринский голец *Oxynoemacheilus brandti* и др., что требует дальнейших исследований.

Генетическая дифференциация популяций горного суслика (*Spermophilus musicus*) в Центрально-Кавказском высокогорном природном очаге чумы

Котенев Е.С.[1], Котенева Е.А.[1], Кот Л.А.[1], Жильцова А.Ю.[1], Сердюкова Д.В.[1], Сердюков В.В.[1], Чишенюк Т.И.[1], Шкарлет Г.П.[1], Пшихачев Н.Х.[2]

[1]Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт, г. Ставрополь, stavnipchi@mail.ru [2]Кабардино-Балкарская противочумная станция, г. Нальчик, kbpchs07@mail.ru

Ареал горного суслика *Spermophilus musicus* простирается в Приэльбрусье и ограничен бассейнами рек Кубани и Черек-Безенгийский, захватывая территорию Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы.

Цель работы – изучение генетического разнообразия популяций (поселений) горного суслика в пределах Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы.

В работе исследованы 64 образца (селезенки) горного суслика, собранных на территории Кабардино-Балкарской Республики и Карачаево-Черкесской Республики в 2017-2018 годах. Для анализа был выбран фрагмент С области мтДНК, размером 407 п.н. Секвенирование осуществляли на автоматическом секвенаторе ABI 3500 (Applied Biosystems). Полученные результаты анализировали с использованием программ Mega 7.0, Arlequin v 3.5, jModeltest v. 2.1.10, Tree Annotator 2.0, Fig Tree v 1.4.3.

Из 64 проанализированных последовательностей фрагмента С выделено 14 гаплотипов (h1-h14). При построении дендрограммы, выявленные гаплотипы разделились на 2 гаплогруппы. Прикорневое деление на две основные ветви, соответствующее двум гаплогруппам, обусловлено наличием SNP (C↔T) в позиции 132. В гаплогруппу 1 (SNP – T) вошли гаплотипы h1, h3, h4, h13 и h14. Гаплогруппа 2 (SNP – C) сформирована следующими гаплотипами: h2, h5, h6, h7, h8, h9, h10, h11, h12. Гаплотипы, входящие в гаплогруппу 1 располагаются компактно, в пределах высот 1100-1700 м над ур. м., относящихся к ландшафтному поясу – горная степь. Гаплотипы, входящие в гаплогруппу 2, занимают более обширный ареал, располагаясь в субальпийской и альпийской ландшафтных зонах, в пределах высот 1700-2800 м над ур. м. На основании исследований изолированности поселений и генетической структуры, входящих в них особей, в соответствии с выявленными гаплотипами, нами выделены 14 популяций горного суслика.

Характерной особенностью высокогорных природных очагов чумы является прерывистость поселений носителей, связанная с неоднородностью и мозаичностью ландшафта. Эта прерывистость находит свое отражение в генетической структуре популяции горного суслика в разных частях Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы, в зависимости от высотной поясности. В пределах части горной степи, генетическая структура поселений более однородна. Различия между гаплотипами, образующими гаплогруппу 1 минимальны и не превышают 2 нуклеотидов. В высокогорной части очага (субальпийская и альпийская зона), изоляция между поселениями обеспечивается наличием непреодолимых физических преград, поэтому «высокогорная» гаплогруппа 2 более разнообразна по своему составу.

При анализе филогенетических взаимоотношений, методом Байесовой филогении выявлено, что разделение популяции на 2 обособленные ветви, впоследствии оформившиеся в гаплогруппы 1 (T) и 2 (C), произошло в начале XIX века. Деление на более мелкие ветви, соответствующее современным гаплотипам, началось в каждой группе в разные сроки, с интервалом 10-20 лет в начале XX века.

Представители группы родов Microtus с территории восточной части Большого Кавказа: новые данные о внутривидовом генетическом разнообразии

Крохалева М.А.[1], Ялковская Л.Э.[1], Бородин А.В.[1], Гасанова Л.В.[2], Кулиев Г.Н.[2]
[1]Институт экологии растений и УрО РАН, Екатеринбург, krohaleva_ma@ipae.uran.ru
[2]Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку

Полевки группы родов Microtus являются перспективной моделью для изучения роли экологических и исторических факторов в процессе видообразования. Однако неравномерность изученности данной группы, как таксономически, так и территориально, делает необходимым получение новых данных, в том числе из горных районов.

Цель работы – видовая идентификация полевок группы родов Microtus с территории восточной части Большого Кавказа и анализ генетического разнообразия видов на основе гена цитохрома b мтДНК (cyt b).

Полные последовательности cyt b (1143 пн) получены для пяти особей из трех локалитетов Азербайджана. В окрестностях г. Исмаиллы идентифицированы M. arvalis форма obscurus (две особи), в окрестностях г. Хызы – M. socialis (две особи), в окрестностях г. Балакен – M. majori (одна особь). Каждая из последовательностей является новым для вида гаплотипом.

Филогенетические реконструкции, выполненные для M. majori с включением новых данных, показала дифференциацию вида две крупные филогруппы с относительно четкой географической локализацией: Кабардино-Балкария – Ставрополье – Краснодар, Краснодар – Азербайджан – Турция. А территория Большого Кавказа, по-видимому, служит границей между данными филетическими линиями.

Впервые проведенный анализ внутривидового генетического разнообразия M. socialis, несмотря на крайне немногочисленные данные (даже с учетом последовательностей GenBank), показал значительную дифференциацию Крымского изолята от сплошной части видового ареала.

Не смотря на значительную изученность внутривидовой генетической структуры и филогеографии M. arvalis в пределах всего ареала, описанные нами гаплотипы с ранее неизученной территории Большого Кавказа образуют отдельную кладу, по уровню дифференциации сопоставимую с ранее выделенными для формы obscurus крупными филетическими линиями.

Таким образом, анализ внутривидового генетического разнообразия полевок рода Microtus свидетельствует о важной роли Большого Кавказа в их эволюционной истории и необходимости проведения дальнейших исследований на территории региона.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-04-00966.

Переднеазиатский леопард в Причерноморье

Кудактин А.Н.[1], Ромашин А.В.[2]
[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, kudaktinkavkaz@mail.ru [2]ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, romashin@sochi.com

В данном сообщении представлена дополнительная информация о встречах переднеазиатского леопарда (*Panthera pardus ciscaucasica* Satunin, 1914) на южном макросклоне Главного Кавказского хребта (ГКХ), не вошедшая в более раннюю публикацию

(Трепет и др., 2020). Она относится к диким особям, поскольку выпущенные после 2015 г. из Центра реинтродукции в дикую природу особи, меченные радио-ошейниками, в указанных местах не фиксировались (сообщение группы мониторинга и начальника центра по разведению леопардов Сочинского национального парка Семенова У.А.)

В 1947 г. в районе пос. Вардане, по сообщению Соколова В.Б., леопард ночью напал на привязанную овчарку местного директора совхоза. Ему удалось в борьбе сорвать ее с привязи, но собака все же смогла одолеть и задавить некрупного молодого хищника, после чего раненая приползла домой.

В 1957 г. в том же пос. Вардане, по сообщению Щербакова А.Г. зимой стали пропадать собаки. На сходе жители попросили односельчанина – охотника избавить их от хищника. Этот человек, используя в качестве приманки собаку, организовал ночную засидку в 1 км от поселка на поляне, расположенной на одном из ближайших хребтов. Ближе к полуночи на скулившую привязанную собаку вышли два леопарда, один из которых был смертельно ранен и утром найден мертвым, второй зверь ретировался.

В середине 1980-х годов в квартале 57 нынешнего Лыготхского участкового лесничества Сочинского национального парка (СНП) во время ночной охоты на кабана из засидки житель пос. Аше Хейшо С. слышал рев леопарда.

Весной 2012 г. после завершения строительства железной дороги по р. Мзымта к п. Красная Поляна, охранник Самойлов В.Н., работавший на ней, слышал рев леопарда на отроге хр. Аибга в кв. 45 Краснополянского л-ва, которому ответила другая особь с противоположного берега реки со склона горы Ачишхо. В тот же год в начале июля на окраине п. Красная Поляна леопард ночью пытался вытащить из хлева козу. Выбежавшая на шум хозяйка осветила хищника фонарем и криками заставила бросить жертву и скрыться.

В сентябре 2016 г. кв. 9 Аибгинского л-ва СНП и на ГЛЦ «Альпика-Сервис», видимо, одну и ту же особь перед выпадением первого снега в альпийской зоне. Позже в начале октября 2017 г. хр. Аибга кв. 55 Краснополянского л-ва, зверя наблюдали строители ГЛК «Роза-хутор». Появление хищника примерно в одно и тоже время после первых снегопадов и установления снежного покрова в высокогорье мы связываем с миграцией серн по хр. Аибга из Кавказского заповедника в направлении их зимовки, теперь там располагаются горнолыжные комплексы.

В августе 2017 г. вкв. 8 Кепшинского л-ва СНП, урочище г. Иегош-1й, группа сотрудников парка (Шапошников Ю., Кравченко М., Лавринец А.) во время учета серн около полуночи слышали рев леопарда.

В октябре 2017 г. в кв. 13 Лыготхского же л-ве нами обнаружена и сфотографирована метка в виде следов-задиров коры от 4х когтей оставленная на молодом буке и похожая по расположению на аналогичные описанные для леопарда в иранском нацпарке Баму (Ghoddousi et al., 2008). Эти факты могут косвенно свидетельствовать о том, что, несмотря на усиливающийся антропогенный пресс на экосистемы Сочинского Причерноморья, даже такой хищник как леопард продолжает обитать в этой части Западного Кавказа. При этом отмечается расширение его ареала на запад вдоль ГКХ. Более частое фиксирование хищника в районе п. Красная Поляна обусловлено строительством горнолыжных курортов в 2007-2020 гг. и, как следствие, увеличением численности людей (строителей, рекреантов), что и спровоцировало встречи с хищником.

Экология и динамика численности речного бобра на территории заповедника «Басеги»

Кутузов Я.Е.

ФГБУ Государственный природный заповедник «Басеги», Гремячинск, zbasegi@mail.ru

Бобры в окрестностях заповедника «Басеги» впервые были обнаружены на реке Большая Порожняя в 1995 году. К 2005 году бобры дошли до границы заповедника «Басеги» и перешли ее. Количество бобровых семей было невелико, всего 3-5 ежегодно, но они уверенно

осваивали долины горных рек и ручьев. В 2017 году на территории заповедника «Басеги» впервые была поведена инвентаризация бобровых поселений. Ранее учетом речного бобра на территории заповедника специально не занимались. Бобра учитывали лишь попутно во время зимних и летних учетов зверей и птиц и во время патрулирования территории заповедника службой охраны.

Цель данной работы: изучение экологических особенностей бобра обыкновенного и влияния экологических факторов на его численность и распространение в условиях речных экосистем заповедника «Басеги».

Для этого решались следующие задачи: 1) проведение бонитировки бобровых угодий на водотоках заповедника «Басеги»; 2) изучение особенности кормовой базы бобров в течение года в условиях горно-таежных рек заповедника «Басеги»; 3) проведение учетов численности речного бобра на территории заповедника «Басеги».

Актуальность исследования в настоящее время играет большую роль. Экология речного бобра в горно – таежной местности изучена слабо и не досконально. Экосистемы горно-таежных рек кардинально отличаются от привычных равнинных рек.

На территории заповедника «Басеги» протекает 8 малых рек: Малый Басег, Большой Басег, Березовка, Большая Порожняя, Сохатка, Коростелевка, Порожная, Большая Хариусная.

В результате исследований с 2017 по 2020 год была проведена инвентаризация бобровых поселений и бонитировка бобровых угодий на реках: Малый и Большой Басег, Березовка, Большая Порожняя, Сохатка, Коростелёвка, Порожная и на их притоках. У всех обследованных рек и ручьев ярко выражен горный характер: дно валунное, изредка встречается валунно-галечное и галечное дно; прослеживается уклон русла и перепад высот от истока к устью; часто встречаются пороги, шиверы, перекаты и изредка плесы. Берега низкие, заболоченные, лишь местами обрывистые с выходами породы, скалами, в русле много завалов. По берегам преобладает ель сибирская, пихта сибирская с примесью кедра (сосны сибирской), березы пушистой, ольхи серой, черемухи обыкновенной и изредка ив и рябины. На первый взгляд, данные характеристики не соответствуют оптимальным условиям существования речного бобра, но животные приспособились. Большая часть бобровых поселений расположена в предгорьях хребта Басеги, где течение замедленное.

Всего за время исследований с 2017 по 2020 год на территории заповедника «Басеги» обнаружено 33 бобровых поселения. Численность бобра на территории не стабильна – от 24 до 32-х особей.

Последовательное обследование бобровых поселений за период с 2017 по 2020 год позволяет сделать следующие выводы: 1) Бобры хорошо селятся на ручьях и реках где чаще встречаются участки замедленным течение, островами и заливами; 2) Бобровые поселения расположены в предгорьях хребта Басеги и неравномерно в основном южной части заповедника «Басеги»; 3) Кормовая база в заповеднике «Басеги» бедная, по берегам рек в основном произрастает елово-пихтовый лес с примесью березы, ольхи и черемухи; 4) Бобры, строя свои плотины или используя речные завалы за основу плотины. Образуют омута, где в летнее время нагуливается молодь хариуса европейского, гольяна речного, а в зимний период часть рыбы и лягушки зимуют, тем самым привлекают к этим местам норку, выдру, околоводных и водоплавающих птиц.

Бобры играют большую роль в экосистеме горных рек хребта Басеги, привлекая новые виды для заповедника «Басеги».

Изменчивость прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) Крыма и Кавказа по данным анализа β-фибриногена ядерной ДНК

Луконина С.А.[1], Доронина М.А.[2], Доронин И.В.[2], Кукушкин О.В.[2,3], Лотиев К.Ю.[4], Ермаков О.А.[1]

[1]Пензенский государственный университет, г. Пенза, LanochkaL@yandex.ru oaermakov@list.ru [2]Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, igor.doronin@zin.ru [3]Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Федерального исследовательского центра «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН», Республика Крым, mtasketi2018@gmail.com [4]Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный, k_lotiev@mail.ru

Прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L., 1758) – политипический вид, характеризующийся сложной, недостаточно изученной внутривидовой структурой (Яблоков и др., 1976; Yablokov et al., 1980; Калябина-Хауф, Ананьева, 2004; Andres et al., 2014). На территории Северной Евразии наибольшее таксономическое разнообразие установлено для Крымско-Кавказского региона, где, помимо широкоареального восточного подвида *L. a. exigua*, распространенного преимущественно на равнине, выделяют до 6 форм подвидового ранга с ограниченными ареалами в горных районах (Ананьева и др., 2004; Tuniyev and Tuniyev, 2008).

В настоящем сообщении приводятся данные анализа изменчивости маркера ядерной ДНК (интрон 7 β-фибриногена, 483 п.н.) *L. agilis* Крыма и Кавказа. Всего изучено 67 экземпляров ящериц, подвидовая принадлежность которых определялась по признакам морфологии и географическому положению локалитетов и была подтверждена данными анализа гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК (cyt *b*). Генетическая дистанция по изученному маркеру ядерной ДНК между горнокрымским (*L. a. tauridica*) и восточным (*L. a. exigua*) подвидами составила 0,019 ± 0,005, между горнокрымским и северокавказским (прыткой ящерицей Бёме, *L. a. boemica*) – 0,023 ± 0,005, между восточным и последним – 0,013 ± 0,004. Обнаружено 32 гаплотипа, из которых только 2 являются общими для Крыма и Кавказа. Все изученные показатели генетического разнообразия в Крыму оказались выше, чем на Кавказе (табл.).

Таблица – Генетическое разнообразие в выборках *Lacerta agilis* Крымско-Кавказского региона: *n* – объем выборки; *H* – число гаплотипов; *h* – разнообразие гаплотипов; π – разнообразие нуклеотидов (на сайт); *S* – общее число полиморфных позиций; *K* – среднее количество нуклеотидных замен, Fu's *Fs* – значение Fs-теста

Группа	*n*	*H*	*h*±SD	π±SD	*S*	*K*	Fu's *Fs*
Крым	30	22	0,823 ± 0,045	0,013 ± 0,001	20	6,20	-3,88
Кавказ	37	12	0,753 ± 0,042	0,009 ± 0,001	17	4,18	0,65
Вместе	67	32	0,800 ± 0,033	0,012 ± 0,001	30	5,74	–

Ранее, по данным анализа cyt *b*, было показано, что подвиды *L. a. tauridica* и *L. a. exigua* являются сестринскими, в то время как *L. a. boemica* наиболее дифференцирована от остальных форм *L. agilis* и, возможно, является самостоятельным видом (Kalyabina-Hauf et al., 2004; Joger et al., 2007; Sagonas et al., 2014; Кукушкин и др., 2020). Полученные нами результаты свидетельствуют о конфликте филогеографических гипотез на основе митохондриального и ядерного маркеров и указывают на необходимость дальнейшего изучения сложной истории вида *L. agilis* с применением молекулярно-генетических методов.

Особенность распределения трофического ресурса на примере сообщества мышевидных грызунов в условиях высокогорной зоны Республики Дагестан

Магомедов М.Ш.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, г. Махачкала,
mmsh78@mail.ru

Раскрытие механизмов утилизации растительных ресурсов между совместно обитающими, экологически близкими видами, проливает свет на вопросы устойчивости и раскрывает закономерности функционирования многовидовых сообществ.

Распределение ресурсов в многовидовых сообществах принято решать, беря за основу концепцию экологической ниши. Согласно концепции, виды в сообществах не могут бесконечно долго сосуществовать, если их требования к среде существенно совпадают. Следовательно, существует механизм, позволяющий видам расходиться по ключевым факторам или ресурсам среды, коим по праву являются корма; расхождение по качественному или количественному составу рациона питания, различия в потреблении в пространстве и времени и т.д.

В работе представлена оценка количественного и качественного распределения растительных кормов между совместно обитающими, экологически близкими видами сообщества мышевидных грызунов Высокогорной физико-географической зоны Республики Дагестан. Выявлены состав и доля поедаемых видов растений, рассчитан индекс разнообразия поедаемых кормов, рассчитана степень схожести рационов у видов грызунов, формирующих модельное сообщество. Так, рацион *S. uralensis* состоял из 23 видов, *C. gud* из 22 видов, *M. arvalis* из 27 видов, *C. migtatorius* из 26 видов и *D. nitedula* из 19 видов растений. Наиболее разнообразный рацион питания выявлен у обыкновенной полевки и серого хомячка. Весной в рационах видов грызунов доминировали осоки, летом рационы состояли преимущественно из злаков, а осенние рационы состояли в большей степени из видов групп разнотравий и бобовых. У всех, кроме лесной сони, выявлена сопряженность рационов питания со структурой травянистой растительности. Максимальные значения степени сходства рационов грызунов выявлены в парах видов: лесная мышь – гудаурская полевка, гудаурская полевка – серый хомячок, обыкновенная полевка – серый хомячок.

В итоге достаточный уровень кормовой обеспеченности, широкая палитра микростаций и внутрипопуляционные механизмы адаптаций позволяют совместно обитать рассмотренным видам грызунов в районе исследования.

Микростациальное распределение мышевидных грызунов в условиях юго-западной части Прикаспийской низменности

Магомедов М.Ш.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, г. Махачкала,
mmsh78@mail.ru

Считается, что пространственная структурированность сообщества определяет наиболее эффективное использование ресурсов среды (пищевых, защитных), обеспечивает максимальную реализацию биотического потенциала популяций видов. Обилие и особенность пространственного размещения видов свидетельствуют о степени благополучия их существования в природной среде (Шилов, 2000; Scott, Dunstone, 2000). Устойчивое пребывание экологически схожих видов на определенной территории возможно благодаря комплексу адаптаций к данным условиям среды, что позволяет этим видам относительно легко переживать неблагоприятные воздействия среды или межвидовую конкуренцию.

В работе проанализирована особенность пространственного распределения пяти видов мышевидных грызунов (*Meriones tamariscinus*, *Meriones meridianus*, *Cricetulus migratorius*, *Sylvaemus fulvipectus*, *Mus musculus*) в аридных условиях юго-западной части Прикаспийской

низменности. Было выбрано 13 параметров среды, среди которых 9 параметров значимо дискриминировали межвидовые различия. Показано распределение модельных видов грызунов относительно учтенных в описаниях характеристик среды, выявлены видовые предпочтения и требования к среде у каждого вида грызунов.

Положение пространственных ниш видов грызунов в пространстве условий и ресурсов среды исследовали при помощи дискриминантного анализа. В анализе использованы характеристики среды только в местах поимок особей видов грызунов. В результате мы получили характеристику не всего пространства условий и ресурсов в районе исследования, а лишь занятую видами область этого пространства.

Так, *M. tamariscinus* и *S. fulvipectus* встречались во всех выделенных микростациях, тогда как *M. musculus* более избирательна в выборе местообитаний. *M. meridianus* предпочитает сухие микросации, *M. tamariscinus* тяготеет к относительно влажным микростациям, требования к среде *S. fulvipectus* и *C. migratorius* характеризовались широким диапазоном значений. *M. musculus* предпочитали влажные условия окружающей среды. Показатели размеров пространственных ниш для *S. fulvipectus* и *C. migratorius* оказались наибольшими, а у *M. musculus* – наименьшим значением. Остальные виды грызунов имели промежуточные значения.

Попарные сравнения пространственных ниш, рассматриваемых видов грызунов, выявили низкие значения перекрывания.

Роль традиционного кочевого скотоводства в пространственном распределении популяций мелких млекопитающих в горных территориях и их санитарно-эпидемиологическое значение (на примере Тувы)

Ондар С.О.[1,2], Суров А.В.[3], Чабовский А.В.[3], Путинцев Н.И.[1], Куулар А.В.[1]

[1]Тувинский государственный университет, г. Кызыл, ondar17@yandex.ru

[2]Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл

[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, tiusha2@mail.ru

Тува издавна считается территорией отгонно-пастбищного животноводства, технология ведения которых предусматривает круглогодовое пастбищное содержание. К концу 2020 года домашнего скота достигло 1,5 млн. голов. Увеличение поголовья скота привело к формированию плотной сети чабанских стоянок, дорог, тропинок и троп на пастбищах во всех природно-ландшафтных зонах Тувы. Сезонные скопления большого количества животных приводит к изменению режимов физико-химических параметров почвенного покрова и трансформации растительности в сторону ксерофильности, которые являются экологическим мостом пространственного перемещения животных.

По предварительным оценкам, в условиях Тувы к синантропным (факультативным и облигатным) можно отнести около 20 видов только мелких млекопитающих и 13 видов летучих мышей, все скопления на различных высотах (1500-1900 м над ур. м.) приурочены к постройкам человека – кошары для скота, аалы (аулы), пастбища и поселки.

Анализ распределения локальных групп популяций некоторых видов мелких млекопитающих Тувинской горной области показывает высокую степень их пространственной и генетической подразделенности, как на макро-, так и на микроуровне. Например, *Spermophilus undulatus* по изменчивости Д-петли мтДНК подразделяется на группу популяций котловины внутренних бессточных Монгольских озер, Енисейской котловины бассейна Северного Ледовитого океана (разделены хр. Танну-Ола), популяции Енисейского бассейна в восточной Туве и в высокогорных долинах Тере-Хольской котловины (долина оз. Хубсугул – северная Монголия). По обе стороны хр. Танну-Ола длиннохвостые суслики населяют разнообразные типы местообитаний – от степных до тундровых – как на равнинах, так и в горах, образуя мозаичные небольшие поселения с невысокой плотностью (2-10 особей на га) на пастбищах, разделенные лесными массивами.

Изучение генетической структуры внутри комплексов популяций *Spermophilus undulatus* показывает о высокой степени инбредности и значительной изолированности локальных популяций и отдельных поселений как за счет физико-географических преград, так и в результате ограниченной дисперсии между соседними популяциями и поселениями. Молекулярно-генетический анализ *Cricetulus barabensis* sensu lato, *Cricetulus longicaudatus*), *Microtus oeconomus* показал их индивидуальную разнокачественность по гену cyt b. Так, среди образцов трех популяций барабинского (Убсу-Нурская и Тувинская котловины, высокогорный массив Монгун-Тайга) и 4-х образцов из разных популяций длиннохвостого хомячков – не обнаружено ни одного повторяющегося гаплотипа, из 11 образцов полевки-экономки – 8 гаплотипов.

Исследования фауны эктопаразитов мелких млекопитающих свидетельствуют о разной степени зараженности локальных популяций видов мелких млекопитающих эктопаразитами. Так, западные группировки домовой мыши заражены блохой *Leptopsella segnis* Schocher, 1988, у которой индекс встречаемости составляет 63,2% и индекс обилия – 7,4 экземпляров. Данный вид блохи является переносчиком туляремии. Основным носителем в Тувинском очаге чумы является длиннохвостый суслик – *Spermophilus undulatus* (Pallas, 1778), основным переносчиком – блоха *Citellophilus tesquorum altaicus* (Ioff, 1936), наиболее массовый по численности вид в таксоценозе блох суслика во всех частях микробиотопа суслика.

Экологическая характеристика малоазиатского тритона из низкогорной зоны Западного Предкавказья

Пескова Т.Ю., Плотников Г.К.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» г. Краснодар, peskova@kubannet.ru

Малоазиатский тритон – эндемик Западного Кавказа. Он достаточно регулярно встречается до высот 1500 м над ур. м. – в окрестностях биостанции «Камышанова Поляна» имени профессора В.Я. Нагалевского биологического факультета КубГУ. Летом он был обнаружен в малых лесных озерах карстового происхождения, а также в неглубоких заиленных ямах (общая глубина 30-70 см, толщина ила – 20-40 см), заросших подводной растительностью. На суше в июле были найдены единичные особи, они были обнаружены под упавшими стволами деревьев, под пнями и камнями в лиственно-хвойных лесах, всегда в местах с высокой влажностью. В сентябре малоазиатские тритоны были встречены как в воде, так и на суше, численность в обоих типах биотопов составляла 1 особь/км. При этом у самцов, пойманных в водоеме, имелся высокий гребень 910-14 мм), характерный для них в сезон размножения, а у самцов, пойманных на суше, гребень имел высоту 3-4 мм. Окраска тритонов, пойманных на суше, была менее яркой, чем у тритонов из водоема. Так, брюшко тритонов из водоема имело желтый цвет, а спинка – коричневая с бронзовым отливом. Тритоны, находившиеся в это же время на суше, имели темно-оранжевое брюшко и коричнево-черную спинку.

Выход с зимовки у тритонов в окрестностях биостанции «Камышанова Поляна» проходил в конце февраля – начале марта, при дневной температуре воздуха +3-4 ºС и наличии снежного покрова. Нерест начинается при дневной температуре воздуха +10-12 ºС, ночной температуре +4-5 ºС и температуре воды +7-9 ºС. Соотношение самцов и самок в водоемах изменяется, в начале нереста самцов больше, затем соотношение выравнивается и к концу нереста в водоеме преобладают самки. Сразу после нереста самцы покидают водоемы, а самцы остаются, поэтому по окончании процесса соотношение становится таким же, как в начале нереста.

Самки откладывают 75-150 икринок, диаметром 1,5-1,8 мм, на глубинах от 20 до 50 см. При температуре воды 14-16 ºС личинки вылупляются через 12-15 дней. Метаморфизируют тритоны через 70-90 дней, после чего сразу выходят на сушу, предпочитают покидать водоемы в темное время суток. Самки малоазиатского тритона способны к повторной кладке икры.

Если температура воды снижается ниже 18-20 ºС и личинки не успевают метаморфизировать, то они остаются зимовать на этой стадии в водоеме. Взрослые особи к концу лета покидают водоемы.

Длина туловища самцов малоазиатского тритона, пойманных в окрестностях биостанции «Камышанова Поляна» составляет 67,1 ± 1,84 мм, длина хвоста 62,7 ± 1,65 мм. Для самок эти промеры составляют 60,1 ± 1,52 мм и 55,1 ± 1,38 мм соответственно. Оба параметра достоверно крупнее у самцов (t = 2,93 для туловища и t = 3,53 для хвоста при $t_{ст}$ = 2,26). Обнаруженные в мае личинки малоазиатского тритона имели передние и задние конечности, их общая длина тела составляла 19,6 ± 0,80 мм. Метаморфоз произошел через месяц, в июне, при длине тела 28,1 ± 1,12 мм.

Проверка выполнения условий географического партеногенеза для однополых и их двуполых родительских видов кавказских скальных ящериц рода *Darevskia*

Петросян В.Г.[1], Осипов Ф.А.[1], Бобров В.В.[1], Дергунова Н.Н.[1], Аракелян М.С.[2]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

[2]Ереванский государственный университет, г. Ереван, petrosyan@sevin.ru

Среди позвоночных животных истинный партеногенез известен только у рептилий. Партеногенетические ящерицы рода *Darevskia* возникли в результате межвидовой гибридизации двуполых родительских видов, однако остается неясным механизм сосуществования этих форм. Гипотеза географического партеногенеза (ГГП) предполагает, сосуществование однополых форм со своими родительскими видами в «маргинальных» местообитаниях. Для проверки условий выполнения ГГП кроме оценки перекрывания, сходства и сдвига ниш партеновидов по сравнению с их родительскими видами, мы также провели сравнительный анализ ширины экологических ниш видов, поскольку в ГГП также предполагается, что родительские виды имеют более широкую экологическую нишу, чем «дочерние» клоны. Для проверки выполнения условия ГГП создан комплексный подход для построения моделей пространственного распределения SDM (Species Distribution Models) и реализованных экологических ниш ENM (Ecological Niche Models) четырех партеногенетических (*D. armeniaca*, *D. unisexualis*, *D. dahli*, *D. rostombekowi*) и их родительских двуполых видов (*D. valentini*, *D. portschinskii*, *D. r. raddei*, *D. r. nairensis*, *D. mixta*) с использованием точек находок видов, биоклиматических (21), топографических (3) и ландшафтных (7) предикторов. Выявлены ведущие факторы, определяющие границы распространения ящериц, которые указывают, что центроиды ниш партеногенетических видов занимают промежуточное или «маргинальное» положение по градиентам окружающей среды относительно родительских видов. Проведено моделирование потенциальных ареалов партеногенетических (*D. dahli*, *D. rostombekowi*, *D. armeniaca*, *D. unisexualis*) и двуполых (*D. valentini*, *D. portschinskii*, *D. r. raddei*, *D. r. nairensis*, *D. mixta*) видов в условиях текущего климата. Проверка ГГП показала, что она полностью выполняется только для одного партеновида *D. rostombekowi*, для остальных видов *D. armeniaca*, *D. dahli*, *D. unisexualis* наблюдается частичное выполнение условий этой гипотезы. При сравнении ширины ниши (N_b) *D. armeniaca* с родительскими видами мы обнаружили, что наибольшая N_b наблюдается для *D. armeniaca* – N_b=1.27(±0.17), среднее значение имеет *D. valentini* N_b=1.1 (±0.11) и наименьшее значение – *D. mixta* – N_b=0.48 (±0.08). Парное сравнение показало, что N_b партеновида *D. armeniaca* существенно больше «материнского» вида *D. mixta* и не отличается от «отцовского» вида *D. valentini*. Анализ ширины ниш *D. dahli* с родительскими видами показали, что наибольшая ширина наблюдается «отцовского» *D. portschinskii* – N_b= 1.21(±0.15), среднее значение имеет *D. dahli* – N_b= 0.86 (±0.12) и наименьшее значение имеет «материнский» вид *D. mixta*. Парное сравнение показало, что N_b *D. portschinskii* значимо шире, чем *D. dahli*, а *D. mixta* уже, чем *D. dahli*. Анализ ширины ниш для *D. rostombekowi (*Nb=0.6 (±0.08)) и родительских видов («материнский» *D. r. raddei* – Nb = 0.86(±0.9), «отцовский» *D.*

portschinskii – N_b=1.21(±0.17)) показал, что для этого вида выполняется одно из важнейших условий ГГП. Результаты позволяют утверждать, что существует достаточно строгое выполнение этого условия ГГП для *D. rostombekowi*. Сравнительный анализ *D. unisexualis* и родительских видов показал, что положение ГГП выполняется частично, т.е. ширина ниши *D. unisexualis* (N_b= 0.66(±0.11) не отличается от «материнского» вида *D. r. nairensis* (N_b= 0.72(±0.11); P=0.87), однако существенно уже «отцовского» вида *D. valentini* (N_b=1.1 (±0.11); P=0.01). Полученные результаты косвенно указывают на различие времени возникновения и возраста этих партеновидов.

Работа была выполнена в рамках выполнения грантов РФФИ № 17-00-00427 и № 18-34-00361.

Рыбы горных озер бассейна р. Кожим (Приполярный Урал)

Пономарев В.И.

Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар,
ponomarev@ib.komisc.ru

В последние десятилетия прошлого века обширный участок р. Кожим, а также ряд его притоков были вовлечены в интенсивное промышленное освоение россыпных месторождений золота. Нарушения почвенно-растительного покрова прирусловых террас привели к существенным изменениям в режиме твердого стока и, в конечном счете, к глубоким структурно-функциональным сдвигам водных сообществ (Сидоров и др., 1989; Влияние разработки..., 1994; Пономарев и др., 1996). При этом серьезный урон нанесен кормовым ресурсам рыб и ихтиофауне реки.

Река Кожим длиной 202 км и площадью водосбора 5180 км^2 – приток III порядка р. Печора, целиком располагается в границах национального парка «Югыд ва». Горная полоса р. Кожим весьма богата озерами: здесь их 134 общей площадью 742 га (Ресурсы…, 1972). За исключением озера Бол. Балбанты, остальные горные озера слабо затронуты последствиями хозяйственной деятельности человека. Нами впервые проведено ихтиофаунистическое изучение 12 озер общей площадью более 430 га (табл.).

Таблица – Общая характеристика некоторых озер бассейна р. Кожим

№ пп	Озера	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.	Высота над уровнем моря, м	Площадь, га	Максимальная глубина, м
1.	Бол. Балбанты	65°12′ 30″	60° 14′ 30″	654.9	87.2	18
2.	Мал. Балбанты	65°09′ 05″	60° 13′ 20″	687.6	49.6	10
3.	«Восьмерка» нижнее)	65°04′ 41″	60° 09′ 15″	932.9	12.3	10
4.	«Восьмерка» (верхнее)	65°04′ 25″	60° 09′ 05″	932.9	12.7	36
5.	Верхнее Балбанты	65°03′ 47″	60° 08′ 44″	1007.2	12.6	12
6.	Безымянное	65°05′ 53″	60° 07′ 44″	869.0	5.7	2
7.	Падежаты (верхнее)	65°10′ 55″	60° 02′ 50″	694.3	98.8	7.2
8.	Падежаты (нижнее)	65°11′ 36″	60° 02′ 26″	694.3	55.9	21
9.	Форельное	65°16′ 00″	59° 55′ 16″	757.4	43.6	14
10.	Скалистое	65°17′ 36″	59° 56′ 42″	951.1	25.7	30
11.	Безымянное (бас. Лембекою)	65°15′ 63″	60° 04′ 42″	567.6	10	12
12	Безымянное (бас. Хамбалъю)	65°18′ 09″	59° 54′ 08″	737.8	16.6	60

Из двенадцати обследованных озер десять имеют рыбное население, а два оставшихся (Верхнее Балбанты и Скалистое) лишены его. Всего в населенных рыбой водоемах встречено шесть видов рыб – арктический голец, сибирский и европейский хариусы, обыкновенный гольян, налим и обыкновенный подкаменщик. Наиболее богатым в этом отношении оказалось озеро Падежаты, в составе ихтиофауны которого обнаружено пять видов рыб, тогда как в озере Форельное – четыре (здесь, в отличие от Падежаты, отсутствует европейский хариус).

Арктический голец представлен в уловах из всех обследованных в бассейне р. Кожим озер, имеющих рыбное население. В четырех из них это единственный обитающий здесь вид рыб. Обыкновенный гольян широко распространен в Большом и Малом Балбанты, а также Падежаты. Сибирский хариус, отсутствовавший в сборах из озер бассейнов более южных печорских притоков Войвож-Сыня, Вангыр и Косью, вместе с подкаменщиком населяют озера Падежаты и Форельное. Кроме того, сибирский хариус обнаружен в безымянном озере бассейна р. Лембекою. Европейский хариус населяет озера Малое Балбанты и Падежаты. Налим выявлен лишь в одном озере – Форельное.

Обращает внимание отсутствие в горных озерах бассейна р. Кожим, расположенных на высоте более 500 м над уровнем моря, щуки, плотвы и окуня, обычных в водоемах бассейнов более южных водотоков западных склонов Приполярного Урала.

Тренд популяций копытных и хищников в постолимпийский период в Сочинском национальном парке

Пруидзе Р.В.

ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, revazp@mail.ru

На основании учетных работ проанализирована динамика численности копытных и хищников на территории Сочинского национального парка (СНП), в период 2007-2017 гг.

Дикий кабан. Численность с 2005 по 2009 гг. характеризовалась ростом, с 1212 до 2050 особей. В 2009-2010 гг. на территории СНП была отмечена массовая гибель животных от африканской чумы. Потери популяции оценены в 85-90%. В настоящее время на территории СНП обитает до 200 особей.

Косуля. До 2010 года – начала активного строительства олимпийских объектов горного кластера – учитывали 822-862 особей. В 2011 году учтено 1114 косуль, отмечена массовая миграция в западную часть СНП. В последующие 2012-2015 гг. с началом активного строительства и использования олимпийских объектов численность вида сократилась до 528 особей. Начиная с середины 2016 года эксплуатация спортивно-туристических объектов горного кластера сократилась. Фактор беспокойства снизился и стал фоновым, что способствовало восстановлению численности косули до уровня 2010 года.

Олень. Динамика численности характеризуется незначительными изменениями, в пределах 296-573 особей. Пики численности отмечаются через 4 года: 2009 – 518; 2013 – 573; 2017 – 428 особей. Вероятнее всего, это связано с климатическими и кормовыми условиями и миграцией с Кавказского заповедника.

Серна. До 2008 года численность оценивали методом ЗМУ. Поголовье серн оценивалось в 260-272 особи. Начиная 2008 года с используется метод авиаучета, который показал рост численности до 903 особей в последние годы. Приведенные материалы косвенно свидетельствуют о негативном воздействии антропогенной трансформации на популяции копытных и позитивных тенденциях флуктуации их численности при снижении этого фактора.

Медведь. Динамика численности характеризуется значительными изменениями от 198 до 362 особей. Пики численности отмечаются через 4 года: 2009 – 328; 2013 – 347; 2017 – 362 особи и приходятся на годы высокого урожая нажировочных кормов – каштан посевной и бук восточный. Вероятнее всего, это связано с миграцией не только из Кавказского заповедника, но республики Абхазия.

Волк. Численность на территории СНП варьирует в пределах от 22 до 58 особей, объединенных в 5-7 семей, с разной выраженностью синантропности (Кудактин, 2020). В районе активного строительства олимпийских объектов горного кластера наблюдалось снижение численности. Начиная с 2017 года численность волка на территории СПН полностью восстановилась за счет западных территорий.

Шакал. Учет шакала в СНП осуществлялся методом ЗМУ попутно при учете основных видов копытных. Поскольку маршруты ЗМУ расположены в дали от основных мест обитания шакала они не отражали реальную численность. Начиная с 2017 года шакала учитывают методом прогона. Поголовье в 2018 году оценено в 843 особей. За последние 10 лет шакал освоил всю долину реки Мзымта, стал обычным на всей территории горного олимпийского кластера, заменив там волка и лисицу.

К состоянию популяции кавказского тура на территории кластера «Шалбуздаг» национального парка «Самурский»

Пхитиков А.Б.[1,2], Трепет С.А.[1], Яровенко Ю.А.[3], Бабаев Э.А.[3], Бибин А.Р.[1], Джамирзоев Г.С.[1,2]

[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, pkhitikov@mail.ru [2]Государственный природный заповедник «Дагестанский», г. Махачкала, [3]Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, г. Махачкала

Дагестанский или восточнокавказский тур (*Capra cylindricornis* Blyth, 1841) является эндемиком Большого Кавказа и одним из самых массовых видов диких копытных в горных экосистемах Восточного Кавказа. Вместе с тем, данные по численности вида на территории Дагестана неоднозначны, наблюдается существенная разница в различных источниках.

Одним из районов обитания тура в Дагестане является территория национального парка «Самурский», в частности высокогорный кластер «Шалбуздаг», расположенный в южной части республики.

Работы по оценке состояния популяции тура в этом участке ареала были проведены в начале июня 2021 г. методом прямого (визуального) подсчета. С целью наиболее полного охвата территории маршруты были проложены в трех районах кластера: 1 – участок Главного Кавказского хребта (ГКХ) от горы Ярудаг до горы Муллардаг; 2 – долины рек Мазачай и Зуранчай; 3 – долина р. Фийчай и ее притоков.

На первом участке (долины рек Мулларчай, Рагданчай, Вахчагчай, Чехычай и склоны г. Ярудаг) в совокупности отмечены 682 тура. Среди животных, определенных по полу (самки – 311 особей, самцы – 109 особей) и возрасту (сеголетки – 60 особей) отмечена высокая доля сеголетков – 12,5%. Аналогичная ситуация наблюдается в Кавказском заповеднике, где обитает неэксплуатируемая популяция западнокавказского тура (*Capra caucasica* Guldenstaedt et Pallas, 1783). Это может говорить об относительном благополучии популяции тура в исследованном районе.

В долине Зуранчая туры были отмечены преимущественно по правому берегу ущелья, по левому берегу – ближе к верховьям и в районе гребня. В общей сложности визуально учтены 527 туров: 167 самцов и 360 самок с молодыми животными. Максимальный размер одного стада – около 100 особей.

В долине р. Фийчай и его притоков учтены 155 особей тура: 93 самца и 62 самки с молодыми животными. В целом, по нашим оценкам, основанным в том числе на предыдущих исследованиях, плотность тура в этом районе может быть в 2 раза выше. Популяция вида на данном участке ГКХ частично является трансграничной, а северный макросклон, входящий в состав национального парка «Самурский», играет важную роль в жизнедеятельности этой группировки.

На склонах г. Шалбуздаг, где имеет место значительное влияние человека, тем не менее, также обитает небольшая группа самок с молодняком, общей численностью около 50 особей.

В целом, за период проведения исследований учтены 1364 тура, а экспертная оценка численности вида в пределах кластера «Шалбуздаг» национального парка «Самурский» составляет 1700-1800 особей, что является, по предварительным оценкам, признаком относительно благополучного состояния популяции.

Пространственное распределение птиц горно-таёжного пояса плато Путорана

Романов А.А.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,
putorana05@mail.ru

В 1988-2018 гг. исследованы экологические закономерности дифференциации гнездового населения птиц горно-таежного пояса плато Путорана (65°00'-71°00'с.ш.; 90°00'-100°00'в.д.). Протяженность учетных маршрутов, проведенных на высотах до 1412 м над ур. м. по методике Ю.С. Равкина (1967), составила 6921 км: 4063 км – в горно-таежном, 238 км – в подгольцовом, 1204 км – в гольцовом поясе. Большинство лесных и кустарниково-опушечных видов птиц находят оптимальные условия в пойменно-устьевых лиственничниках, заселяемых наиболее плотно. Высока населенность также в высоких и средневысотных лесах с густым подлеском, широко представленных в нижних частях хорошо дренированных горных склонов. Значительно слабее заселяются птицами леса на приозерных и речных террасах, особенно обширные плоские террасы с сильно разреженным древостоем, где суммарные плотности населения минимальны. Наиболее богатые сообщества птиц с повышенной плотностью населения в пределах лесного пояса формируются на горных склонах южной экспозиции, занятых высокоствольными лиственничными лесами с густым подлеском. В разреженных лиственничниках на склонах северной экспозиции, где сокращается теплообеспеченность и увеличивается продолжительность залегания снега, плотность населения птиц существенно ниже. Мозаичное размещение многих видов птиц поддерживается горно-котловинным характером местности, чередованием участков оптимальных биотопов и непригодных для обитания. Эффект подобного размещения усиливается также склонностью территориальных пар целого ряда неколониальных видов селиться недалеко друг от друга. В горно-таежном поясе Путорана гнездовые участки пискульки (*Anser erythropus*), галстучника (*Charadrius hiaticula*), кроншнепа-малютки (*Numenius minutus*), воронка (*Delichon urbicum*), рябинника (*Turdus pilaris*), зарнички (*Phylloscopus inornatus*) обычно располагаются достаточно компактно, образуя дисперсные моновидовые поселения. Связано это, вероятно, с особенностями популяционной организации – тенденцией поддерживать эволюционно закрепленное оптимальное обилие и частоту контактов при любом количестве особей. Распространены также поливидовые ассоциации, состоящие из 1-2 территориальных пар 3-5 видов воробьеобразных (таловка (*Phylloscopus borealis*), зарничка, бурый дрозд (*Turdus eunomus*), вьюрок (*Fringilla montifringilla*), обыкновенная чечетка (*Acanthis flammea*)) на одном небольшом участке, вокруг которого на значительном расстоянии в пределах абсолютно сходных условий этих видов нет. Поливидовые ассоциации встречаются в 3 раза чаще, чем моновидовые. В условиях низкой населенности, далекой от потенциально возможной, и, следовательно, почти при отсутствии межвидовой конкуренции, горно-субарктические ландшафты, вероятно, более активно осваиваются целыми сообществами птиц, нежели отдельными видами. Размещение птиц по высотному профилю горно-таежного пояса подчиняется главной закономерности: повышенной их концентрации в нижних частях пояса, где в гнездовой период держится 90% особей всех обитателей лесного пояса. В условиях высотной инверсии лесной растительности птицы не образуют концентраций в нижней части лесного пояса и распределены более равномерно. Полоса максимального расселения птиц расширяется, ее верхняя граница поднимается выше. Ряд видов, обычно гнездящихся в самой нижней части лесного пояса, местами образуют второй «верхний эшелон» расселения в более высоко расположенных уровнях высотного профиля: верхней части лесного пояса и нижней части подгольцового пояса. Формирование второй верхней полосы расселения обусловлено «опушечным эффектом» повышения биоразнообразия экотона на границе разных природно-территориальных комплексов, экологическими адаптациями видов к освоению кустарниковых местообитаний, опытом «запечатления» молодыми птицами горных

ландшафтов в период послегнездовых вертикальных кочевок из нижних высотно-ландшафтных поясов в верхние.

Авифауна востока плато Путорана (Средняя Сибирь)

Романов А.А.[1], Кожемякина Р.В.[2], Голубев С.В.[3]

[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, putorana05@mail.ru [2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, krimma18@mail.ru [3] Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, gol_arctic@mail.ru

Итоги представленных исследований лежат в сфере изучения пространственной организации фауны и населения птиц гор Северной Азии. На востоке плато Путорана (68º00'-68º50' с.ш., 96º30'-98º50' в.д.) с 22 мая по 29 июля 2007 г. исследованы котловины озёр Харпича, Люксина, Дюпкун Котуйский, а также бассейн р. Котуй. Протяжённость учётных маршрутов, проведённых на высотах 389-1000 м над ур. м. по методике Ю.С. Равкина (1967) – 1065 км: 626 км – в горно-таёжном, 28 км – в подгольцовом, 51 км – в гольцовом поясе, 360 км – по рекам и озёрам. Всего отмечено 112 видов. Гнездовая авифауна востока Путорана (n=98) составляет 70% гнездовой авифауны всего региона (n=139). В локальных гнездовых авифаунах (n=5) 44-70 видов. Видовое разнообразие (n=66-70) максимально в горной долине р. Котуй. Уровень фаунистической общности гнездовых авифаун обследованных районов (n=5) – 53-80%. Однородность авифауны предопределена относительно стабильным развитием местных экосистем в постледниковую эпоху и обусловлена повсеместным преобладанием представителей отряда воробьеобразных (45%), сибирского (43%) и арктического (20%) типа фауны, бореально-гипоарктической (24%) и бореальной (20%) зонально-ландшафтных групп. Из гнездящихся видов распространены повсеместно 48 (49%), локально – 35 (36%), точечно – 15 (15%). Показатель представленности общей гнездовой авифауны востока Путорана в отдельных его пунктах (n=5) – 44-70%. Мозаичный ареал пискульки (*Anser erythropus*) дополнен новым фрагментом в горной части долины р. Котуй (68°20′-68°45′ с.ш., 97°00′-97°45′ в.д.), удаленным на 150 км к востоку от известных районов обитания. Территориальные кроншнепы-малютки (*Numenius minutus*), желтоголовые трясогузки (*Motacilla citreola*), чёрные вороны впервые зафиксированы в долине р. Котуй между озёрами Харпича и Дюпкун Котуйский (68°00′-68°45′ с.ш., 97°00′-98°15′ в.д.). Актуальна регистрация в долине р. Котуй обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus*), серой вороны (*Corvus cornix*), камышевки-барсучка (*Acrocephalus schoenobaenus*), соловья-красношейки (*Luscinia calliope*), рябинника (*Turdus pilaris*), сибирской чечевицы (*Carpodacus roseus*), впервые зарегистрированных на востоке Путорана на удалении, соответственно 230, 100, 150, 200, 250, 100 км от известных ранее границ своих ареалов. Отмечены залёты американского бекасовидного веретенника (*Limnodromus scolopaceus*), деревенской ласточки (*Hirundo rustica*). С высотой сокращаются видовое богатство и плотность населения птиц. Гнездовая авифауна горно-таёжного пояса насчитывает 90, подгольцового – 22, гольцового – 21 вид, при плотности населения соответственно – 426, 83, 33 особи/км². Коэффициент фаунистического сходства горно-таёжного и подгольцового поясов 36%, подгольцового и гольцового – 84%, горно-таёжного и гольцового – 23%. Горную специфику авифауны востока Путорана определяют виды, экологически тесно связанные с сухопутными или водно-околоводными элементами альпинотипного ландшафта на всём пространстве своего ареала (хрустан, сибирский пепельный улит (*Heteroscelus brevipes*), гольцовый конёк (*Anthus rubescens*) или значительной его части (тундряная куропатка (*Lagopus muta*), рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*), горная трясогузка (*Motacilla cinerea*), обыкновенная каменка (*Oenanthe oenanthe*), пуночка (*Plectrophenax nivalis*). В горно-таёжном поясе численно доминируют овсянка-крошка (*Ocyris pusillus*), бурый дрозд (*Turdus eunomus*), вьюрок (*Fringilla montifringilla*), обыкновенная чечётка (*Acanthis flammea*), зарничка (*Phylloscopus*

inornatus), таловка (*Phylloscopus borealis*), в подгольцовом и гольцовом поясах повсеместно – гольцовый конёк (*Anthus* rubescens) и обыкновенная чечетка, местами – золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*) и обыкновенная каменка.

Джейраны острова Хара-Зиря (Булла)

Саруханова С.А.[1], Аскеров Э.К.[2,3], Тагиева Е.Н.[4], Гасанов Н.А.[2]

[1]Бакинский государственный университет, s.saruxanova@gmail.com [2]Институт зоологии НАН Азербайджана, e.asgarov@zoology.science.az [3]Государственный институт Ильи, г. Тбилиси, [4]Институт географии НАН Азербайджана, tagelena@rambler.ru

Некоторые источники (Банников, 1979; Алиев, Гасанов, 1993) свидетельствовали об обитании на просторах Южного Кавказа до 40-60 тысяч джейранов (*Gazelle subgutturosa* Guld., 1780). В связи с распашкой земель Кура-Аразской равнины под технические культуры, расширением населенных пунктов, а также прямым преследованием браконьерами, численность этого вида катастрофически снизилась и учеты, проведенные в 1960 г, показали наличие не более 200 джейранов в Азербайджане. В Грузии они полностью исчезли еще намного раньше (Сафаров, 1961). В связи с неотложными мерами, предпринятыми государственными органами Азербайджана, численность джейранов в Ширванской степи стала расти, достигнув в наши дни 7-8 тыс особей (Sarukhanova, 2016, 2017, 2019). Одним из таких мероприятий, предпринятых в то время было создание резервной популяции на острове Булла в Каспийском море. Остров Хара-Зиря (Булла) крупнейший из островов Бакинского архипелага (350 га) вулканического происхождения со скудной растительностью был заселен джейранами впервые в 1965 г. Отсутствие хищников на острове и дополнительное кормление позволили завезенной популяции в 35 голов (15♂, 20♀) за 11 лет увеличиться до 120 голов, не учитывая погибших на острове за все эти годы 96 животных. В 1976 г. государство решило вернуть животных на материковую часть и в октябре в три приема было отловлено 100 джейранов, 30 из которых затем выпустили на территории Апшеронского заказника, а остальных – в Ширванском заповеднике. Тринадцать животных, которых не удалось отловить, остались на острове, из которых в 1983 г. было насчитано 18, а спустя год всего 9 голов. Фактором, негативно повлиявшим на численность островной популяции, считалось браконьерство (Джафаров, 2008).

Впервые в постсоветский период джейранов острова Хара-Зиря изучали сотрудники немецкой организации «Фонд М. Зуккова», в 2007-2008 г. ими было насчитано 15 животных. Мы начали изучение этой популяции в 2017 г. и за три года совершили на остров 7 экспедиций. За первые два года популяция джейранов увеличилась с 18 особей до 30. Во время предпоследней экспедиции 02.07.2020 г. нами было насчитано всего 11 особей и лишь одна особь из стада оказалась сеголеткой. Резкое падение численности джейранов можно объяснить бескормицей из-за засух последних лет (*www.stat.gov.az/source/environment/*) и трофической конкуренцией с ставшими здесь многочисленными кроликами (*Oryctolagus cuniculus*), завезенными сюда еще в XIX веке.

В настоящее время на острове распространены полынные, полынно-солянковые, солянковые эфемеровые полупустыни и их комплексы. В развитии растительности наблюдается четко выраженная сезонная ритмика: интенсивная вегетация весной, которая в конце апреля – начале мая затухает и полностью прекращается летом. Осенью, во время дождей, происходит оживление, вегетация возобновляется и продолжается всю зиму, за счет теплой (8-10^{0}C) и без снежной зимы.

Мы считаем, что после проведения биотехнических мероприятий на острове и контроля за популяцией кроликов, численность джейранов здесь можно довести до 150 голов и ежегодно отлавливать 30-50 животных для целей реинтродукции в историческом ареале вида, где в данное время проводятся успешные проекты подобного рода.

Естественная гибридизация *Clethrionomys glareolus* и *Cl. rutilus* по молекулярно-генетически данным: разработка и апробация новой методики

Сибиряков П.А., Фоминых М.А., Давыдова Ю.А.
Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН, Екатеринбург,
p_sibiryakov@rambler.ru

Межвидовая интрогрессия является одним из путей приобретения видом нового генетического материала, позволяющего, в ряде случаев, получать адаптивные преимущества (Wu et al., 2016; Teng et al., 2017; Plenderleith et al., 2019; Ottenburghs, 2021; и т.д.). Для красной (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779) и рыжей (*Cl. glareolus* Shreiber, 1780) полевок было показано наличие межвидовой интрогрессии митохондриальной ДНК (мтДНК) (от *Cl. rutilus* к *Cl. glareolus*) (Dekonenko et al., 2003; Потапов и др., 2007; Абрамсон и др., 2009; Melnikova et al., 2012), а также подтверждена возможность их гибридизации как в лабораторных (Осипова, Соткин 2006), так и в природных условиях (Абрамсон и др., 2009).

К настоящему времени разработаны методики, позволяющие проводить типирование мтДНК *Cl. rutilus* к *Cl. glareolus* (Родченкова, Абрамсон, 2007) (детекция методом электрофореза) и оценивать видовую принадлежность ядерной ДНК (яДНК) (Абрамсон и др., 2009) (детекция методом секвенирования). Они позволяют выявлять особей *Cl. glareolus* с мтДНК *Cl. rutilus* и гибридных животных, несущих яДНК от обоих видов. Однако, чувствительность к сохранности ДНК, трудоёмкость и финансовая затратность ограничивают их применение для анализа больших объемов материала, в том числе музейных образцов.

Одной из целей нашей работы является оценка вклада исторической и современной гибридизации *Cl. rutilus* к *Cl. glareolus* в генетическую структуру каждого из двух видов. При этом до сих пор остаётся открытым вопрос о том, существует ли современный генетический дрейф между этими двумя видами. Задачами работы на текущем этапе были: разработка методики экспресс-оценки принадлежности мтДНК и яДНК *Cl. rutilus* и *Cl. glareolus*; апробирование методики на материале, полученном при отлове животных в различных локалитетах Уральского региона и Западной Сибири.

Разработанная нами методика базируется на мультиплексной ПЦР с детекцией в режиме реального времени и позволяет одномоментно оценить видовую принадлежность маркера яДНК (ген *LCAT*) и маркера мтДНК (ген *COI*). Длина получаемых продуктов ПЦР, примерно равная 100 парам нуклеотидов, позволяет проводить типирование широкого спектра образцов, в том числе музейного материала плохой сохранности.

В ходе работы проанализировано 297 животных из 15 локалитетов, находящихся как в зоне симпатрии *Cl. rutilus* и *Cl. glareolus,* так и за её пределами в Уральском регионе и Западной Сибири. 178 животных определены как *Cl. glareolus*, 108 – как *Cl. rutilus*, 9 – как *Cl. glareolus* с мтДНК *Cl. rutilus*, 2 – гибридные особи, несущие яДНК обоих видов и мтДНК одного из родительских видов. Для всех *Cl. glareolus* с мтДНК *Cl. rutilus* и для гибридных особей получены сиквенсы участков генов *LCAT* и *COI*, подтверждающие эти результаты.

Обнаруженные гибридные особи отличаются от описанного ранее естественного гибрида (Абрамсон и др., 2009). Одно животное отловлено в 2006 г. в окрестностях д. Хомутовка (Свердловская обл.), генетически идентично ранее описанному природному гибриду (яДНК (ген *LCAT*) обоих видов и мтДНК *Cl. rutilus*), по одонтологическим и экстерьерным признакам было определено как *Cl. rutilus* и, в отличие от первого природного гибрида (Бородин и др., 2011), не несёт морфологических признаков *Cl. glareolus*. Второе животное отловлено в 2017 г. в Висимском заповеднике (Средний Урал), несёт яДНК (ген *LCAT*) обоих видов и мтДНК *Cl. glareolus*, по комплексу одонтологических признаков может быть описано как *C. glareolus* с рядом признаков, более характерных для *Cl. rutilus*, по комплексу экстерьерных признаков определено как *Cl. glareolus*.

Исходя из полученных данных, современная естественная гибридизация между *Cl. rutilus* и *Cl. glareolus* является хоть и редким, но не уникальным событием, что, несомненно, должно учитываться в ходе исследований генетической структуры этих видов.

Зона контакта и гибридизация обыкновенной *Sorex araneus* и кавказской бурозубок *S. satunini*

Стахеев В.В.[1], Махоткин М.А.[1], Григорьева О.О.[2], Корниенко С.А.[3], Макариков А.А.[3], Панасюк Н.В.[1], Орлов В.Н.[2]

[1] Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону, stvaleriy@yandex.ru

[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

[3]Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

Обыкновенная *Sorex araneus* L. и кавказская бурозубки *Sorex satunini* Ognev – родственные криптические виды, имеющие парапатрическое распространение. Последняя широко распространена не только на горных территориях Северного Кавказа, но и на равнинах Западного Предкавказья (Стахеев и др., 2010). Участок совместного обитания упомянутых видов бурозубок был обнаружен нами в пойме р. Куго-Ея в окрестностях станицы Кущевской Краснодарского края.

На данной территории доминирует кавказская бурозубка с типом В гена *cytb*, но обнаружена одна особь с типом А. Из 30 изученных зверьков, отловленных здесь, только у двух отмечены генетические признаки обыкновенной бурозубки. Одна особь характеризовалась митохондриальным геномом *S. araneus*, другая – по кариотипу была отнесена к хромосомной расе Нерусса.

Анализ изменчивости микросателлитных локусов с применением программы NewHybrids v. 1.1 выборки из 20 бурозубок из зоны контакта двух близких видов показывает, что 19 особей, с вероятностью выше 95 % относятся к кавказской бурозубке. У этих зверьков отсутствуют и признаки межвидовой гибридизации. Одна особь, определенная по типу гена *cytb* как обыкновенная бурозубка, имела черты гибридного происхождения. Причем по микросателлитным локусам ее нельзя отнести ни к одному из вариантов гибридов, хотя несомненна ее высокая степень сходства с кавказской бурозубкой. Митохондриальный ген обыкновенной бурозубки получен этой особью по материнской линии при скрещивании с самцами *S. satunini*.

Полученные данные свидетельствуют, с одной стороны, об отсутствии полной изоляции двух близких видов бурозубок, с другой – о сложившихся надежных репродуктивных барьерах между ними, природу которых предстоит изучить.

Бурозубки в степной зоне Азово-Кубанской низменности образуют фрагментированные поселения, связанные с околоводными биотопами и лесными насаждениями. В южной части низменности, на север до реки Ея и ее притока Куго-Еи, впадающие в Азовское море реки образуют частую гидрографическая сеть. Водоразделы между ними редко превышают расстояние в 5 км, а абсолютные высоты – 40-50 м над ур. м. Напротив, водораздел рек Ея и Кагальник, и особенно рек Мокрая Чубурка и Кагальник, более возвышенный, до 80 м над ур. м., и сухой, с редкими лесополосами. Этот водораздел вполне может служить преградой для расселения кавказской бурозубки на север и обыкновенной на юг. На восток можно предполагать зону контакта между обыкновенной и кавказской бурозубками по линии Кущеская – Егорлыкская – Целина – Сальск.

Использование интернет-ресурсов для оценки численности видов, контактирующих с человеком (на примере обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus* L., 1758)

Суров А.В., Феоктистова Н.Ю., Богомолов П.Л., Кропоткина М.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, surov@sevin.ru

Информации об актуальной численности животных занимает центральное место в полевых зоологических исследованиях. Хотя сейчас в распоряжении ученых имеются передовые технологии (аудиоустройства, беспилотные летательные аппараты и др.), позволяющие получать ранее труднодоступную информацию, во многих случаях этих инструментов недостаточно, например, при исследовании мелких видов млекопитающих. Отлов живоловушками, индивидуальное мечение и другие традиционные методики ограничены, как правило, локальным регионом, сезонной динамикой, несопоставимостью методик и т.д. Цель настоящего исследования – на примере обыкновенного хомяка разработать методику обработки интернет-данных для оценки численности диких видов животных, которые часто контактируют с человеком. До 1970-х г, обыкновенный хомяк был многочислен и относился к серьезным вредителям с/х. Его уничтожали, а мех массово заготовляли. Обширный материал по промыслу хомяка позволил провести анализ распространения и численности этого вида в 50-х гг. XX века (Неронов, 1965). Начиная с 1970-х годов она начала повсеместно резко снижаться, что привело к включению в 2020 г. этого вида в Красную книгу МСОП в статусе CR. Для оценки современного состояния хомяка нет возможности использовать данные заготовительных контор, как это делалось ранее, т.к. добыча практически прекратилась уже в конце 60-х гг. Поэтому необходимы другие методы оценки численности этого вида. Мы предположили, что можно использовать интернет-источники. Рабочая гипотеза основывалась на том, что несмотря на наблюдаемую фрагментацию ареала и общее сокращение численности у обыкновенного хомяка усиливается тенденция к синантропизации – он все чаще селится в населенных пунктах, в том числе, даже в крупных городах, и таким образом чаще соприкасается с человеком. Более того, в ряде регионов хомяк продолжает оставаться вредителем, а жители через интернет часто обращаются к сообществу за помощью в борьбе с ним. Для реализации поставленной цели мы обратились к Яндексу – ведущей поисковой системе России, которая предлагает инструмент – Яндекс подбор слов (http://wordstat.yandex.ru), для получения не персонифицированной статистики поисковых запросов. С 2017 по 2020 гг., включительно еженедельно снимались статистические данные по каждому региону бывшего СССР. Поисковыми запросами были составлены следующим образом: «хомяки +на даче +как избавиться» (в среднем 3 тыс. поисковых запросов ежегодно), «хомяки +в огороде +как избавиться» (1 тыс. запросов в год) и т.д. Применив ряд корректирующих процедур, отсекающих информационный шум, разницу в интернет-активности регионов и др., были составлены карты градаций степени «вредности» вида. Такая карта лишена минимум двух главных недостатков обычных карт численности – зависимости от степени обследованности и разновременности наблюдений. Сопоставление карты «вредности» 2017-2020 гг. и карты заготовок шкурок в 1952-1961 гг. позволило отметить серьезное снижение численности вида на Южной и Восточной Украине и в регионе Нижнего Поволжья. С другой стороны – рост численности вида в ряде регионов Среднего Поволжья и Предуралья. Основываясь на новых картах, мы предполагаем, что обыкновенный хомяк имеет наибольшие шансы выжить в восьми областях своего ареала: две - на Украине (в ее зап. и сев. частях), одна – на С. Кавказе, одна – в Верхневолжском регионе (к востоку от Средней Волги), и две – в Сибири. Можно предположить, что все вышеперечисленные места были и остаются рефугиумами для вида. Мы предполагаем, что данная методика может быть использована для оценки численности и других видов животных, с которыми человек часто сталкивается в своей жизни, что отражается в интернет-сетях.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ № 20-04-00102.

Малоизученные виды рукокрылых Таджикистана

Таджибаева Д.Э., Хабилов Т.К.
Худжандский государственный университет имени акад. Б. Гафурова, г. Худжанд, Таджикистан dil.tadzhibaeva@gmail.com tk.khabilov@gmail.com

Фауна рукокрылых Таджикистана в настоящее время насчитывает 20 видов рукокрылых, благодаря их систематическому изучению с 70-х годов прошлого столетия (Хабилов 1992, 2003), а также с 2009 по настоящее время (Таджибаева, 2018). Эти исследования были в основном проведены на севере Таджикистана и в долине реки Зеравшан, где видовой состав, распространение, численность и биология рукокрылых изучены в большей степени. Однако, на территории юго-западного Таджикистана, Бадахшана и Памира специальные исследование рукокрылых почти не проводились и данные о них с этой территории являются отрывочными, неполными и не дают достаточного представления о видовом составе, распространении, биологии и численности этих полезных млекопитающих. Поэтому, до настоящего времени, в изучении рукокрылых Таджикистана остаётся много «белых пятен», особенно это касается вышеуказанных территорий. Несмотря на то, что история изучения рукокрылых Таджикистана датируется с конца XIX века, с работы выдающего русского зоолога Н.А. Северцова (1873) и насчитывает более 150 лет, до настоящего времени нет достоверных сведений о распространении, биологии и численности следующих видов рукокрылых на территории Таджикистана:

- Бухарская (длиннохвостая) ночница – *Myotis bucharensis* Kuzaykin, 1950 – была найдена в 1915 году в единственном экземпляре (самка), в Айвадже, на юге Таджикистана. Спустя 105 лет нами была найдена 5 октября 2019 года (молодой самец) в заброшенной штольне в Шинге (долина реки Зеравшан) и 3 октября 2020 года третий экземпляр (самец) этого вида там же.
- Обыкновенный длиннокрыл – *Miniopterus pallidus* Thomas, 1907 – указан для территории Таджикистана Т.К. Хабиловым по сборам В.Б. Дубинина, которые хранятся в Зоологическом институте РАН в г. Санкт-Петербурге. Нами в период исследований этот вид не найден.
- Рыжая вечерница *Nyctalus noctula* Schreber, 1775 – по данным Т.К. Хабилова (1992), в Таджикистане один экземпляр был добыт Д.К. Глазуновым в июне 1892 г. у Пенджикента (долина р. Зеравшан). Н.А. Зарудным 1 экз. (♂) был добыт 30 мая 1908 г. в Кайраккуме (долина р. Сыр-Дарьи). Самка этого вида была добыта 23 марта 1979 г. у кишлака Майката в долине р. Зеравшан Р. Муратовым (экземпляр хранится в коллекции Ш.Х. Муратова). По опросным данным, в долине Зеравшана обитает также в кишлаке Дар-Дар, у пос. Айни. 1 экз. (♀) был добыт в Северном Таджикистане в окр. Ленинабада (Румон). Нами, за период исследований, этот вид не обнаружен.
- Гобийский кожанок *Eptesicus gobiensis* Bobrinskoy, 1926 – до настоящего времени известен только из двух точек в Таджикистане: озеро Искандеркуль на Гиссарском хребте и Памир.
- Широкоухий складчатогуб *Tadarida teniotis* Rafinesque,1814 – известен из 5-ти пунктов с юго-западного Таджикистана, биология вида не изучена. На севере страны и в долине реки Зеравшан нами не обнаружен.

К эволюционному возрасту рода *Mus* (Linnaeus, 1758) Восточного Кавказа

Темботова Ф.А., Кучинова Е.А., Амшокова А.Х., Кононенко Е.П.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

Кавказ, расположенный на стыке Европы и Азии, играет важную роль в формировании климата, природных экосистем и их компонентов (Соколов, Темботов 1989; Темботова, 2015), что предопределяет его значимость как центра биоразнообразия. Уникальное положение способствует взаимопроникновению таксонов флоры и фауны. На Северном Кавказе

преобладают европейские таксоны, в то время как в Закавказье – представители ближневосточной и средиземноморской фаун.

Так, например, общепринято, что на Кавказе род *Mus* представлен двумя видами: *M. musculus* и *M. macedonicus*. Первый вид имеет широкое распространение на Кавказе, где этот вид встречается повсеместно от Черного до Каспийского моря. *M. macedonicus* обитает только в Закавказье, самая северная граница его распространения на Восточном Кавказе, согласно данным литературы (Macholan et al., 2007), проходит в окрестностях г. Дербента, недалеко от границы между Дагестаном и Азербайджаном.

Мы определили частичные (564 пн) последовательности цитохрома *b* 50 особей мышей рода *Mus,* отловленных в четырех точках равнинного Дагестана. Для выяснения филогенетических отношений между описанными гаплотипами было построено байесовское филогенетическое дерево, включающее в себя последовательности цитохрома *b* мышей рода *Mus,* в том числе и из GenBank. 18 гаплотипов, описанных нами, попали в кластер *M. musculus*, 3 гаплотипа – в кластер *M. macedonicus*.

Около 70% гаплотипов *M. musculus* оказались уникальными, что позволяет считать их эндемичными для изученной территории. На один из этих гаплотипов приходится примерно 25% от общего видового разнообразия. 18 гаплотипов *M. musculus* разделились на 2 подкластера: 17 гаплотипов расположились в подкладе *M. m. musculus* 1, один гаплотип – в подкладе *M. m. musculus* 2 (обозначения соответствуют таковым Suzuki et al., 2013). Генетическое расстояние между двумя подкладами составило 0,80%.

Из полученных в BEAST v 1.10 результатов следует, что датировка появления предков *M. musculus* на Восточном Кавказе, более вероятно, соответствует одной из трех моделей, рассчитанных на 3-10% замен на миллион лет, что позволяет нам предположить датировку ~ 185-131 гг. тыс. лет, но не ранее ~ 43 тыс. лет, т.е. до LGM. Полученные результаты позволяют полагать, что распространение *M. musculus* на Восточном Кавказе не связано с сельскохозяйственной деятельностью человека. Мы предполагаем, что предковый ареал *M. musculus* охватывал восточное и западное побережье Каспийского моря на территории Южного Дагестана, Азербайджана и Ирана.

M. macedonicus был обнаружен только в одной точке Восточного Кавказа в 15 км от г. Махачкала в окрестности бархана Сарыкум, где он преобладает по численности и составляет 70% от общего числа мышей рода *Mus*. Три гаплотипа *M. macedonicus* разделились на два подкластера. Один оказался в подкластере с гаплотипом из Израиля, два других, отличающиеся друг от друга на 1-3 синонимичные замены, попали в один подкластер с гаплотипом из бывшей Югославии. Расстояние между двумя подкластерами составляет 0,73%, что сопоставимо с расстоянием между двумя гаплогруппами *M. m. musculus* 1 и *M. m. musculus* 2.

M. macedonicus, вероятно, появился в Закавказье ~ 123-88 тыс. лет назад (частота мутаций 3-10% на миллион лет), но не ранее ~ 57 тыс. лет назад, что соответствует периоду верхнего плейстоцена. Сейчас сложно сказать, уникальны ли впервые зарегистрированные нами гаплотипы *M. macedonicus* и как давно они появились в восточной части Северного Кавказа. Необходимы дальнейшие исследования.

Роль Кавказского рефугиума в сохранении обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758)

Феоктистова Н.Ю., Мещерский И.Г., Мещерский С.И., Богомолов П.Л., Саян А.С., Суров А.В.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва,
Feoktistovanyu@gmail.ru

Обыкновенный хомяк – реликт мамонтовой фауны. Его ареал один из самых крупных среди европейских млекопитающих, простирается от Бельгии на Западе до Красноярского края на востоке и занимает более 6 млн. км^2. В последние 50 лет произошло резкое сокращение

численности вида на всем ареале, особенно драматическое в Западной его части. В результате его статус был поднять в МСОП сразу на 4 единицы, от категории LC (виды, вызывающие наименьшее опасение) до CR (виды, находящиеся на грани полного исчезновения). В данной работе впервые было изучено генетическое разнообразие *Cricetus cricetus* на всем ареале, что необходимо для понимания возможностей сохранения вида. Анализ объединенного участка контрольной региона мтДНК и гена цитохрома b показал, что на всем ареале обитает 5 филогрупп: «Панония», «Север», «Алтай», «Е» и «Кавказ». Филогруппа «Кавказ» распространена на территории Северного Кавказа и Предкавказья. Наличие отдельной филогруппы на Кавказе не удивительно, так как именно Северный Кавказ характеризуется высоким уровнем биоразнообразия и наличием многочисленных эндемичных видов (Маркова и др., 1995). С юга распространение «Кавказской» филогруппы ограничено горами Большого Кавказа. Северная граница ареала предположительно проходит по Кумо-Манычской впадине и Нижнему Дону. Площадь ареала филоруппы составляет около 190 тыс. км^2. Генетический анализ показал, что современная филогруппа «Север» (обитающая на территории Германии, Франции, Голландии и Бельгии) и филогруппа «Кавказ» объединяются в единую кладу более высокого порядка и имеют общее происхождение. Время отделения общего предка этой клады соответствует примерно 80 тыс. лет назад. Полученные данные позволили выдвинуть гипотезу о том, что в позднем плейстоцене непрерывный ареал обыкновенного хомяка в северном Средиземноморье простирался от центральной и южной частей современной Франции до Кавказа; однако его распространение впоследствии было прервано, вероятно, из-за климатических изменений. В дальнейшем филогруппы «Кавказ» и «Север» разделились, и каждая обособилась на собственной территории, накопив свое собственное генетическое разнообразие. Время обособления соответствует примерно 60 тыс. лет назад, что соответствует завершению первой половины позднего Плейстоцена. В дальнейшем мост, соединяющий эти две филогруппы (в северном Средиземноморье) исчез, и обитающий там обыкновенный хомяк вымер. Что могло произойти относительно недавно, в конце последнего ледникового максимума, примерно 18 тыс. лет назад. Об этом свидетельствуют как палеонтологические находки обыкновенного хомяка на этой территории, так и геологические события, происходившие в этой период. Однако, как мы уже отмечали выше, за последние 50 лет генетическое разнообразие обыкновенного хомяка особенно резко сократилось в Западной части ареала. Особенно сильно пострадала филогруппа «Север», где, в частности, полностью было утеряно разнообразие по генам главного комплекса гистосовместимости (MHC), отвечающим за устойчивость к паразитарным заболеваниям. Аналогичный анализ, проведенный нами с использованием хомяков из кавказского региона, продемонстрировал достаточно высокие показатели разнообразия по MHC комплексу. Таким образом, общность происхождения западноевропейской и кавказской филогрупп, а также достаточно высокие показатели разнообразия, в том числе по значимым для иммунных характеристик особей генам, предполагают возможность рассматривать Предкавказье в качестве возможного донорского региона для реинтродукции обыкновенного хомяка в западноевропейские страны.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ № 20-04-00102.

Видовое разнообразие рукокрылых Северного Таджикистана: 45 лет спустя

Хабилов Т.К., Таджибаева Д.Э.

Худжандский государственный университет имени акад. Б. Гафурова, г. Худжанд, Таджикистан tk.khabilov@gmail.com dil.tadzhibaeva@gmail.com

В докладе приводятся результаты многолетних полевых исследований (45 лет) видового состава и численности рукокрылых в 8 заброшенных штольнях, расположенных в горах Могол-Тау (3 штольни) и предгорьях северного склона Туркестанского хребта (5 штолен) на территории Северного Таджикистана, две из которых в окр. Чайрух-Дайрона (Могол-Тау) и Дахана (Туркестанский хребет) были выбраны в качестве модельных стационаров.

Установлено, что за этот период (1976-2020 гг.) произошло снижение видового разнообразия и численности рукокрылых как в «зимней» стационарной штольне в горах Могол-Тау (с 11 до 5-ти видов рукокрылых), так и в «летней» стационарной штольне в предгорьях Туркестанского хребта (с 8-ми до 6-ти видов). В горах Могол-Тау за последние 8 лет не отмечен зимующим нетопырь-карлик *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774 – самый многочисленный вид рукокрылых в Средней Азии. Ранее он зимовал в штольне в окр. Чойрух-Дайрона, а в летний период обитал в строениях человека в посёлке. Однако он ни разу не был обнаружен как прежде в этой стационарной штольне на зимовке. Также, ни разу не были обнаружены зимующими здесь такие виды как каспийская (азиатская) широкоушка *Barbastella caspica* Satunin, 1908, кожановидный нетопырь *Hypsugo savii* Bonaparte, 1837, двухцветный кожан *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, которые ранее систематически встречались здесь на зимовке. Отмечено общее снижение численности у 9-ти видов рукокрылых на исследуемой территории, особенно заметное в стационарной штольне №4 в предгорьях северного склона Туркестанского хребта у Исфары (Дахана). В этой штольне за 45 лет произошло снижение численности у трёх наиболее многочисленных видов рукокрылых – бухарского подковоноса *Rhinolophus bocharicus* Kastshenko et Akimov, 1917, ушана Стрелкова *Plecotus strelkovi* Spitzenberger, 2006, азиатской широкоушки *Barbastella caspica* Satunin, 1908, соответственно в 4, 6 и 2 раза. В то же время, отмечено заметное увеличение здесь численности остроухой ночницы *Myotis blythii* Tomes, 1857 в летний период. Высказывается предположение, что эти изменения не связаны напрямую с деятельностью человека, а имеют более глубокую причину и, возможно, связаны с глобальным изменением климата.

Разнообразие млекопитающих оробиомов Северного Кавказа

Хляп Л.А.[1], Баскевич М.И.[1], Огуреева Г.Н.[2]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, khlyap@mail.ru

[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ogur02@yandex.ru

На кафедре биогеографии географического факультета МГУ многие годы разрабатывается концепция биомов (Огуреева, Котова, 2014; Огуреева, 2016 и др.). В 2018 г. вышло 2-е издание «Карты биомов России» (масштаб 1:7 500 000) (https://wwf.ru/what-we-do/bio/biomy-rossii/); в 2020 г. – книга «Биоразнообразие биомов России. Равнинные биомы» https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44329224). Сейчас готовится том о горных биомах (оробиомах). Наше сообщение посвящено млекопитающим, населяющим оробиомы Северного Кавказа. В его основе лежат литературные данные, прежде всего, обобщенные А.К. Темботовым и его коллегами (Темботов, 1972; Соколов, Темботов, 1989; 1993; Темботова, 2015 и мн. др.). Они дополнены собственными исследованиями и модифицированы согласно современной таксономии. В пределах Северного Кавказа лежит 5 оробиомов регионального уровня (№№ 57-61). С севера они граничат с равнинными биомами. Показанные на карте оробиомы примерно соответствуют вариантам поясности (ВП) (без их равнинных частей) в предложенной ранее классификации уровней интеграции экосистем горных территорий (Темботов и др., 1997; Темботов, 2003 и др.), хотя имеются различия. В Кубанский ВП входят своими частями 4 биома: на севере – два равнинных, в причерноморье – восточный участок оробиома № 60 (60.3), а на востоке – оробиом № 57. Эльбрусский и Терский ВП объединены в оробиом № 58, Дагестанский ВП близок к оробиому № 59. Западная (российская) часть Колхидского ВП соответствует оробиому № 61.

Расположение оробиомов с СЗ на юг и далее на восток такое: Крымско-Новороссийский, Утришско-Туапсинская часть (№ 60.3); Сочинский (субтропический) (№ 61); Северо-Западнокавказский (№ 57); Эльбрусский (№ 58); Дагестанский (№ 59). В них соответственно (последовательность перечисления сохраняется и далее) встречается 73, 76, 88, 95 и 78, всего 109 видов млекопитающих. Последнее по отрядам: насекомоядные – 11, рукокрылые – 30,

хищные – 21, парнокопытные – 9, зайцеобразные – 1, грызуны – 37. Общих для всех оробиомов – 54 вида, преобладают рукокрылые (19 видов), из эндемиков Кавказа – 3 вида бурозубок, кустарниковая *Microtus majori* и дагестанская полевки *M. daghestanicus*. Встречены только в одном из оробиомов: в № 60.3 – ночница Алкифоя *Myotis alcathoe*, в № 58 – многозубка-малютка *Suncus etruscus*, малый суслик Spermophilus pygmaeus, казбегская мышовка *Sicista kazbegica*, обыкновенная слепушонка *Ellobius talpinus*; заходят краем ареала только в № 59: индийский дикобраз *Hystrix indica*, камышовый кот *Felis chaus* и, возможно, гиена *Hyaena hyaena*. Зоогеографическое разнообразие оробиомов оценено по принадлежности обитающих в них видов к зоогеографическим группам (фаунистическим комплексам – Кучерук, 1959; Кулик, 1974; Хляп, 2007). Повсеместно преобладают виды, оптимум ареала которых лежит в широколиственнолесной зоне или аналогичном высотном поясе. Они представлены преимущественно рукокрылыми и составляют 63, 60, 58, 52, 51% от списка фаун, рассматриваемых оробиомов. На втором месте степные виды (равнинные и горные вместе): 18, 13, 15, 21 и 22%. Горные виды (любых поясов) составляли: 64, 66, 65, 60 и 58%; из них высокогорные виды, преимущественно парнокопытные и грызуны, предпочитающие субальпийские луга и/или скалистые местообитания, составляли 1,4; 5,3; 6,8; 8,4 и 6,4%. Эндемиков Кавказа – 16 видов; по оробиомам: 6, 11, 13, 15, 10. Интродуцированных (преднамеренно и случайно) 11 видов. В Перечне объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РФ (2020), 11 таксонов видового уровня и 5 подвидового. Т.о. проведены современный пересмотр и количественная оценка разнообразия териофауны оробиомов Северного Кавказа. Горные виды повсеместно преобладают. Доля высокогорных максимальна в Эльбрусском оробиоме. Ядро фауны – широколиственнолесные виды, их доля падает от западных оробиомов к восточным. Доля степных видов минимальна в Сочинском оробиоме и возрастает к северному и восточным оробиомам.

Поддержано РНФ, проект № 21-14-00123.

Термобиология и экология четырех видов агамовых ящериц в Средней Азии и на северном Кавказе

Черлин В.А.

Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, cherlin51@mail.ru

Закономерности формирования пространственно-временной структуры активности в значительной степени базируются на видоспецифичных физиологических, морфологических, поведенческих и других генетически фиксированных характеристиках. У близкородственных групп эти закономерности и многие характеристики часто бывают сходными (Черлин, 1989; и др.). Значит, если сравнивать близкородственные виды со сходными закономерностями, но с несколько различающимися абсолютными значениями указанных характеристик, то можно понять и объяснить разницу в их пространственно-временно́м, а также частично в биотопическом размещении и географическом распространении (Черлин, 1989).

У степных агам диапазон температур тела при полной активности 37.0-44.5º, а диапазон термостабилизации 38.0-42.0º, у туркестанских агам эти диапазоны соответственно 35.0-39.0º и 35.0-37.5º, у агам Чернова – 32.0-37.0º и 32.0-34.0º, а у кавказских агам – 32.0-37.7º и 33.0-36.0º.

Так, на адырах Нуратинского хребта (Узбекистан) в полосе шириной всего около 1 км встречаются совместно степная и туркестанская агамы. Строго говоря, степная агама – равнинный, а не горный вид. Но здесь мы о ней упоминаем в связи с тем, что она в некоторых пограничных биотопах встречается вместе с горной туркестанской агамой. Температуры полной активности и диапазоны термостабилизации у степных агам существенно выше, чем у туркестанских. В соответствии с этим степная агама населяет более жаркие остепненные открытые пространства низин около хребта и ложа долин, а туркестанская поднимается по ущельям и склонам в горы, где температуры среды более изменчивы, контрастны и, к тому же,

их основной фон заметно ниже (Черлин, Чикин, 1991; Cherlin, 1989).

Подобное же сравнение возможно и для туркестанской агамы и агамы Чернова, с которыми мы работали на хребте Кугитанг в Туркмении. Агамы Чернова выбирают заметно более низкие температуры тела и поэтому поднимаются намного выше в горы (более 2000 м над ур. м.), чем туркестанские агамы (ниже 2000 м над ур. м.). Мало того, агамы Чернова выдерживают большие перепады температур. Они могут подолгу находятся на поверхности без солнца при достаточно низких температурах воздуха (15-17º и даже ниже), располагаются на гребнях каменных выходов, чтобы лучше использовать ненадолго появляющееся солнце, и ожидают коротких периодов солнечной погоды для нагрева тела до температуры полной активности. Мало того, в высотной зоне, где обитают туркестанские агамы, температуры в их убежищах (щелях в скалах) бывают около 18-20º и выше, а в убежищах агам Чернова температура оказывается даже летом около 9º. Таким образом, ниже по склонам, где живут туркестанские агамы, агамам Чернова будет явно жарко; при постоянно высокой температуре воздуха и горячих камнях им грозит там регулярный перегрев. Туркестанским же агамам в зоне выше 2000 м, населенной агамами Чернова, явно не будет хватать тепла.

Кавказские агамы, которых мы изучали в Дагестане, по термобиологическим характеристикам ближе к агамам Чернова, чем к туркестанским. Но они скорее могут населять низко- и среднегорья с многочисленными убежищами и древесной растительностью, чтобы не перегреваться. А вот подниматься высоко в годы они не смогут, поскольку не способны выдерживать слишком сильные и резкие перепады температур, что является нормой для агам Чернова.

Таким образом, термобиологические характеристики агам являются важным фактором в определении структуры их пространственно-временно́й активности, биотопического распределения и географического распространения.

Динамика численности и разнообразия лесного сообщества микромаммалий на Среднем Урале

Черноусова Н.Ф.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, nf_cher@mail.ru

Для объяснения динамики популяций предлагают множество причин, и одна из них та, которую трактует гипотеза Читти, где главным механизмом регуляции численности является саморегуляция под воздействием стресса, испытываемого животными при высокой численности популяции. Этот механизм подробно обсуждается в статье К.А. Роговина и М.П. Мошкина (2007). Естественно, помимо этого объяснения нельзя исключить влияние комфортности погодных условий на размножение и выживание животных, а, следовательно, и на их численности.

Для выяснения влияния погодных условий на динамику и разнообразие сообществ микромаммалий мы провели многолетнюю работу в этом направлении.

В течение более чем двадцати лет (с 1999 года) исследовали динамику структуры и разнообразия сообщества мелких млекопитающих (грызунов и насекомоядных – бурозубки) соснового лесного участка гор Среднего Урала. Уровень рекреации на нем невысок, поэтому для такого густонаселенного региона Урала этот лес можно считать условно фоновым.

Мы попытались установить зависимость динамики численности от погодных условий: средне-зимних, -весенних, -летних и -осенних температур, а также от количества, выпавшего зимой снега, что непосредственно связано с высотой снежного покрова (значимого для мелких млекопитающих). Поскольку все перечисленные параметры имеют ненормальное распределение, использовали непараметрический показатель регрессии: коэффициент корреляции Спирмена, являющийся мерой линейной связи между действующим фактором и откликом.

Результаты проведенного анализа оказались отличными от ожидаемых. Суммарная численность мелких млекопитающих не зависела от температурных показателей ни одного сезона. Только численность грызунов оказалась связанной со средне-весенними (r=0.44, $p<0.05$) и средне-осенними (r= 0.45, $p<0.05$) температурами. На бурозубок (в нашем случае) ни один из температурных показателей не влиял. К сожалению, по осадкам для данного региона на сайте погоды имеются данные только за двенадцать лет (с 2009 года), поэтому для осадков расчеты велись именно за этот период. Оказалось, что как численность грызунов, так и всех мелких млекопитающих значимо коррелирует с количеством выпавшего за зиму снега (r=0.72 $p<0.05$ и 65, $p<0.05$, соответственно). Численность бурозубок также слабо коррелировала с зимними осадками (r=0.48, $p<0.05$).

Что касается показателей разнообразия (Шеннона-Уивера и Пиелоу), они были связаны с динамикой количества отловленных видов мелких млекопитающих (r=0.71 $p<0.05$ и 0.64, $p<0.05$, соответственно). Для индекса Шеннона-Уивера также отмечена умеренная связь только с числом отловленных видов (r=0.59, $p<0.05$)

Таким образом, рассмотренные нами показатели погодных условий в условиях резко континентального климата Среднего Урала в какой-то степени сказываются на динамике сообщества грызунов и, за исключением количества зимних осадков, не влияют на бурозубок. Очевидно, что зимние и весенние температуры более существенны для жизнедеятельности диких животных, что мы и наблюдали в наших исследованиях. Величина снежного покрова также сказывается на выживании в зимних условиях на всех мелких млекопитающих.

Состояние популяций и особенности экологии хомяков рода *Mesocricetus* в условиях сокращения посевов зерновых в агроландшафтах Горного Дагестана

Чунков М.М.[1], Омаров К.З.[1,2]

[1]Прикаспийский институт биологических ресурсов обособленного подразделения Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала,
chunkov@mail.ru omarovkz@mail.ru [2]Дагестанский государственный университет, Институт экологии и устойчивого развития, г. Махачкала

За последние четверть века кардинальным образом изменилась структура сельского хозяйства на большей части Горного Дагестана – площади посевов сократились в 3 раза, а посевы зерновых культур повсеместно замещаются овощными. Эти изменения в первую очередь должны были отразиться на состоянии агрофильных видов животных.

Фоновыми обитателями террасных агроландшафтов горного Дагестана являются типичные агрофилы – средние хомяки рода *Mesocricetus.* На территории Дагестана этот род представлен двумя видами – *Mesocricetus raddei* Nehring, 1894 и *M. brandti* Nehring, 1898. Эти два вида хомяков распространены аллопатрично и высотно замещают друг друга (Громов, Ербаева, 1995; Павлинов, 2006).

Популяции хомяка Радде и хомяка Брандта хорошо освоили экологическую нишу, представленную террасными зерновыми полями в Горном Дагестане (Омаров, 1995; Ушакова и др., 2010; Омаров и др., 2019). В первой половине 90-х годов прошлого столетия оба вида хомяков достигали в агроландшафтах Внутреннегорного Дагестана высокой численности и имели сплошной ареал. Плотность населения хомяка Радде в агроландшафтах Хунзахского плато достигала в 90-х годах 20-50 ос/га (Омаров, 1995), а в настоящее время не превышает 3-5 ос/га на фоне ярко выраженной фрагментации ареала. Произошли изменения и в характере использования территории хомяком Радде – рост миграционной активности и отсутствие индивидуализации территории.

Очевидно, что произошедшие изменения в структуре горного земледелия привели к столь резкому спаду численности хомяка Радде. Подтверждением этого предположения являются наши данные, полученные в Кулинском районе Дагестана. В отличие от Хунзахского и Левашинского районов, здесь практически не изменилась структура земледелия и,

соответственно, в посевах сохранилась высокая доля зерновых. Так, доля зерновых в посевах террасных агроландшафтов в окрестностях села Хосрех составляет 35-40 %. Примечательно, что плотность популяции хомяка Радде на этих агроландшафтах составила 12-17 ос/га, а масса тела отдельных особей превышала 400 г., что существенно отличается от аналогичных показателей популяции хомяка Радде в Хунзахском районе, где доля зерновых в посевах не превышает 10%.

Аналогичные тенденции нами отмечены и для хомяка Брандта. По данным В.П. Казакова (2006) плотность хомяка Брандта в 90-х годах прошлого столетия достигала на посевах зерновых на Левашинском плато 7-12 ос/га. В настоящее время большая часть территории (90%) используется под плантации капусты, а плотность хомяка Брандта не превышает 2-3 ос/га. Кроме того, изменился и характер использования территории хомяками. Если в 90-х годах хомяки в течение всего периода активности были приурочены к своей гнездовой норе, то в настоящее время для них характерна сезонная смена стаций обитания. Так, в летний период большинство особей мигрирует на межевые склоны, где их привлекают ассоциации диких злаков и в первую очередь пырея.

Таким образом, такие важнейшие экологические характеристики популяций хомяка Радде и хомяка Брандта как численность, характер использования и индивидуализации территории претерпели существенные изменения по сравнению с 90-ми годами. Очевидно, что это является следствием сокращения посевов зерновых и их замещения овощными культурами в Горном Дагестане.

Состояние водных объектов и рыбных ресурсов Башкирского заповедника

Яныбаев Н.М.

ФГБУ «Башкирский государственный заповедник», г. Уфа, yanybayev@yandex.ru

Физико-географические особенности Южного Урала формируют сложную картину водного режима природной территории Республики Башкортостан. Гидрографическая сеть Башкирского заповедника сложная и густая. Она представлена, в основном, типично горными реками с большими уклонами, большим коэффициентом извилистости, со множеством притоков в виде горных ручьев, родников и ключей. В летнее-осеннее время, в периоды продолжительных дождей, реки быстро наполняются водой. Принадлежат к бассейнам рр. Агидель (Белой) и Урал. В число относительно крупных рек входят Южный Узян и Кага. Анализ динамики показателей основных водоемов по материалам научных архивов Башкирского заповедника с 1956-2016 и наших исследований с 2008-2020 гг. показывает некоторые их изменения. Средняя ширина русла р. Южный Узян сократилась с 10 м до 2,5 м, глубина в межень на плесах понизилась на 10 см, скорость течения понизилась на 0,35 м/сек.

Особенности водных объектов Башкирского заповедника определяют отличительную характеристику количественных и качественных показателей его ихтиофауны. Видовой состав рыб, населяющих горные мелкие речки и ключи заповедной территории, сильно отличается от фауны рыб, населяющих реки сопредельной территории – р. Белой (Агидель-авт.) и нижние участки его притоков Южного Узяна, Каги, Кужи.

Всего в вышеуказанных водотоках при проведении ихтиологических исследований за 2008-2020 гг. нами выявлено 19 видов рыб: хариус европейский (Thymallus thymallus), подкаменщик обыкновенный (Cottus qobio), налим (Lota lota), гольян речной или обыкновенный (Phoxinus phoxinus), пескарь (Gobio gobio), голавль (Leuciscus cephalus), голец усатый обыкновенный (Barbatula barbatulus), щиповка обыкновенная (Cobitus taenia), уклейка обыкновенная (Alburnus alburnus), быстрянка русская (Alburnoides bipunctatus), окунь обыкновенный или речной (Perca fluviatilis), таймень обыкновенный (Hucho taimen), форель ручьевая (Salmo trutta fario), елец (Leuciscus leuciscus), щиповка сибирская (Cobitis melanoleuca), карась серебряный, серый (Carassius auratus gibelio), щука обыкновенная (Esox lucius), плотва обыкновенная (Rutilus rutilus), верховка обыкновенная (Leucaspius delineatus).

Оценка численности по шкале баллов относительного обилия рыбного населения за весь период учетных работ Башкирского заповедника и его сопредельных территорий с 2008 по 2020 гг. показала, что ихтиокомплекс заповедной территории в основном сохранил свой статус. 82% состава ихтиофауны занимает широко распространенный вид – гольян обыкновенный, тогда как доля участия редких видов рыб – тайменя обыкновенного, хариуса европейского, форели ручьевой, подкаменщика обыкновенного, быстрянки русской составляет 2,2 %.

Таким образом, наши исследования водных объектов и ихтиологического ресурса Башкирского заповедника показывают, что:

1. Изменился водный режим основных водотоков Башкирского заповедника, а именно уменьшились русла рек Южный Узян и Кага.

2. Один из основных экологических показателей ихтиофауны заповедника – его качественный состав – за последние 58 лет почти не изменился.

3. Здесь стали отмечаться щиповка сибирская, карась серебрянный (серый), верховка обыкновенная.

Особенности пространственного распределения (по наблюдениям очевидцев) переднеазиатского леопарда в Дагестане

Яровенко Ю.А.

Обособленное подразделение Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, г. Махачкала, yarovenko2004@mail.ru

Переднеазиатский леопард или кавказский барс (*Panthera pardus ciscaucasica*) – один из подвидов крупных кошек России, находящийся под непосредственной угрозой исчезновения.

Известно, что виды, обитающие на периферии своего ареала, находятся в зоне экологического пессимума, в связи с чем такая популяция имеют пониженную устойчивость. При этом в проблеме устойчивости любой популяции решающая роль принадлежит сохранению ее ключевых местообитаний, где сосредоточено основное популяционное «ядро». Если ключевые местообитания не претерпевают глубоких нарушений, то популяция способна к восполнению даже существенных потерь поголовья (Шварц, 1974, 1980; Яблоков, 1987; Павлов, 1989).

Один из наиболее убедительных фактов обитания леопарда на Восточном Кавказе, а именно в Дагестане, был получен зимой 2015 г. когда 27 февраля 2015 г. был заснят с расстояния в 30-40 м, на видеокамеру мобильного телефона небольшой видеоролик, где явно виден крупный экземпляр леопарда.

Для получения реальной картины пространственного распределения леопарда в горах Дагестана нами проводился опрос и анкетирование местного населения, пастухов, охотников ($n \approx 135$). Выявленные точки наблюдений леопардов вносились в базу данных на основе общедоступной программы GoogleEarth с последующим анализом пространственного распределения вида с учетом данных литературных источников. Особое внимание уделялось территориям, где встречи этого вида отмечались неоднократно. На основе полученных данных было выделено 4 участка, откуда чаще всего поступали сообщения. Основу **1-го** участка составила территория регионального заказника «Мелештинский» с прилегающими склонами гор. **Второй** участок включал в себя участки таких хребтов как Жалоо, Тадмеэр и Аржута, образующие эко-корридор для леопарда и других видов между Восточным и Центральным Кавказом. **Третий** выделенный участок в большей мере располагается на хребте Нукатль и его отрогах. **4-й** участок приходится на юго-восточную часть Бокового хребта (Дюльтыдагский и Самурский хребты). Все отмеченные участки расположены на территории так называемого Внутреннегорного Дагестана, характеризующейся минимальным количеством осадков, как в летний, так и в зимний период (Гюль и др., 1959; Акаев, 1999). Суммарная площадь выделенных 4-х участков, где наиболее часто отмечались встречи с леопардом, составила –

272 тыс. га. Значительную кормовую поддержку леопарду в теплый период года оказывает домашний скот. Общее количество стоянок скотоводов в пределах выделенных участков составило около 147стоянок.

По итогам проведенного нами анализа наблюдений и встреч леопарда на территории Дагестана и особенно 5 отмеченных случаев встреч самок с котятами, а также на основании природно-климатических особенностей Внутреннегорного Дагестана, мы считаем, что на выделенных нами участках сохранилась местная (дагестанская) популяция леопарда.

СЕКЦИЯ: ГОРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ РАЗНООБРАЗИЕ. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВАЗИЙ ЧУЖЕРОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Влияние бенз(а)пирена на морфобиометрические характеристики растений томата (*Solanum Lycopersicum*) в условиях модельного эксперимента

Барбашев А.И., Дудникова Т.С., Минкина Т.М., Сушкова С.Н., Бакоева Г.М., Тихоненко Е.И., Черникова Н.П.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, barbashev_andrei@mail.ru

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – являются органическими соединениями бензольного ряда, которые различается между собой по количеству бензольных колец. В связи с их канцерогенными и мутагенными свойствами были включены в список приоритетных загрязнителей Агентством по охране окружающей среды США и Европейским сообществом. Среди всех ПАУ выделяют мутаген и канцероген 1 класса опасности – бенз(а)пирен (БаП), который чаще всего используется как маркер загрязнения окружающей среды ПАУ. До 95% выбрасываемых поллютантов аккумулируется почвой в различных химических формах. Так как растения неразрывно связаны с почвой, то возникает необходимость исследования поведения ПАУ в образованной системе «почва – растения». Целью исследования было оценить влияние БаП на морфобиометрические характеристики растений томата в условиях модельного эксперимента.

Исследования проводили в условиях вегетационного опыта. Почву просеивали через сито диаметром 1 мм и помещали по 2 кг в вегетационные сосуды емкостью 4 л. На поверхность почвы вносили раствор БаП в ацетонитриле из расчета создания концентрации загрязнителя в почве 400 и 1200 нг/г, что соответствует 20 и 60 ПДК БаП. В качестве контроля использовали исходную незагрязненную почву. Почву засеивали растениями томата (*Solánum lycopérsicum*) раннеспелого сорта Белый налив 241. Повторность в опыте – трехкратная. Анализировали такие морфобиометрические показатели как длина корней и высота стебля, а также сухая биомасса растений.

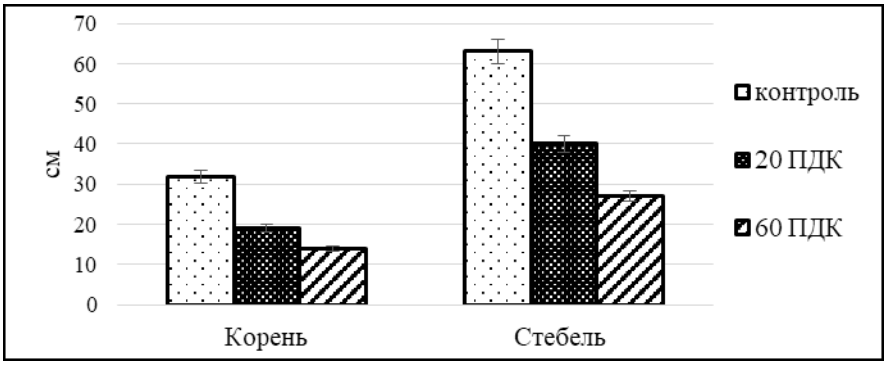


Рисунок – Длина корней и стеблей растений томата

Длина корня и высота стебля в контрольном образце установлены на уровне 32 и 63 см, соответственно. В образцах, загрязненных 20 ПДК БаП эти показатели были ниже, так длина корня составила 19 см, а высота стебля – 40 см. В образцах с внесением 60 ПДК БаП длина корня снизилась до 14 см и высота стебля – до 27 см.

В контрольном образце значение сухой биомассы корней было равно 10,3 г и вегетативной части 80,2 г. При внесении 20 ПДК БаП эти показатели снизились до 6,8 г корней и 67 г вегетативной части. В образцах с внесением 60 ПДК БаП биомасса корней была равна 3,1 г и биомасса вегетативной части 44 г, что ниже контрольных значений.

Таким образом, установлено снижение длины корней и высоты стеблей растений, а также снижение их биомассы относительно контрольных значений, что говорит о том, что растения томата достаточно восприимчивы к загрязнению почв БаП.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ № 19-74-10046.

Инвазионные виды растений на территории государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной»

Бондаренко З.Д., Багрикова Н.А.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, г. Ялта,
dreada2803@mail.ru

Изучение инвазионных видов, их влияния на биоразнообразие и экологическую ситуацию является одним из приоритетных направлений современных исследований. Активно внедряющиеся в естественные сообщества виды являются наиболее опасными для природных экосистем и требуют пристального внимания, особенно на особо охраняемых природных территориях.

ГПЗ «Ялтинский горно-лесной» (ГПЗ «ЯГЛ») (14,5 тыс. га) занимает южный макросклон главной гряды Крымских гор в административном городском округе Ялты от Фороса до Гурзуфа вдоль Черного моря на протяжении 40 км. Верхняя граница проходит по Ай-Петринской, Ялтинской и Никитской яйлам. Значительная часть территории находится в пределах высот 380-1200 м над ур. м., в отдельных местах спускаясь к морю. Естественная растительность представлена на большей части территории заповедника. Две трети площади занимают хвойные и широколиственные леса. На платообразной вершине главной гряды леса сменяются горно-степной, луговой растительностью. На территории заповедника находятся объекты городской инфраструктуры, проходят дороги общего пользования, на многих участках он граничит с сельхозугодьями и населенными пунктами.

Наивысший 1-ый инвазионный статус установлен для *Bupleurum fruticosum* L., так как растения активно внедряются в естественные и полуприродные сообщества, изменяя облик экосистем и нарушая сукцессионные связи. Вид легко дичает в придорожных сообществах, образует сплошные заросли на приморских каменистых склонах. Выступает трансформером в кустарниковом ярусе в дубово-можжевеловых лесах и редколесьях, а также в сообществах открытых каменистых склонов и осыпей. В группу со 2-ым статусом объединены 12 видов, которые частично изменяют состав полуприродных и естественных фитоценозов. В нижнем лесном поясе в составе пушистодубово-можжевеловых, фисташковых лесов и редколесий произрастает *Quercus ilex* L., *Rhamnus alaternus* L, *Cercis siliquastrum* L., на скалах, каменистых местообитаниях – *Jacobaea maritima* (L.) Pelser et Meijden, *Sedum rupestre* L., *Cymbalaria muralis* P.Gaertn., B.Mey. & Scherb, *Antirrhinum majus* L. В среднем лесном поясе в смешанных дубово-грабинниково-сосновых лесах в подлеске часто встречаются *Berberis aquifolium* Pursh, *Daphne laureola* L., реже *Abies nordmaniana* Carriure, *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière. В нижнем и среднем лесном поясах в основном на нарушенных местообитаниях вдоль дорог, у подпорных стен, на придомовых территориях в составе рудеральных сообществ, реже в полуприродных фитоценозах отмечаются значительные по площади ценопопуляции *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Статус 3 имеют пять видов (*Ficus carica* L., *Oxalis corniculata* L., *Cedrus deodara* (D.Don) G.Don fil., *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb и *P. cerasifera* Ehrh.), которые встречаются преимущественно на нарушенных местообитаниях – в хозяйственных зонах, на эколого-познавательных маршрутах и объектах, в искусственных насаждениях. Потенциально инвазионными (статус 4) являются четыре вида, в настоящее время не имеющие широкого распространения на заповедной территории. В пушистодубово-можжевеловых, дубово-кленово-сосновых, грабинниково-дубово-можжевеловых фитоценозах отмечены *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Laburnum anagyroides* Medik., *Nigella damascena* L., на яйле – *Lupinus polyphyllus* Lindl.

Таким образом, на территории ГПЗ «ЯГЛ» к инвазионным растениям отнесено 22 вида. Все они являются кенофитами по времени внедрения на территорию, по степени натурализации преобладают агриофиты (9 или 40%) и агрио-эпекофиты (5 или 23%), большинство из них (10 или 45%) имеют средиземноморское происхождение. В спектре жизненных форм доминируют деревья, кустарники и полукустарники (82%), большинство из которых относится к интродуцированным в Крыму растениям.

Повышение интереса учащихся к изучению экологии через исследовательскую деятельность

Винокуров Н.Б.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
niko-vinikurov@yandex.ru

В последнее время экологии отводится приоритетное направление среди биологических наук. Она решает, как частные биологические вопросы, так и глобальные проблемы, использует традиционные методы, широко используемые в биологии, а также молекулярно-генетические, статистические и современные компьютерные технологии.

Для решения этих жизненно-важных вопросов нужны талантливые специалисты с широким кругозором, глубокими знаниями биологии и пытливые естествоиспытатели. Для формирования будущих специалистов-экологов школа является благодатной средой.

Формирование будущего биолога с экологическим мировоззрением во многом зависит от целенаправленной практической деятельности учащихся, когда юные натуралисты выступают в роли «ученых-исследователей». Начальный уровень подготовки экологов-практиков может совпадать с изучением текущих тем школьной программы по ботанике или зоологии.

Основные разделы в экспериментальной работе должны включать: выбор темы и объекта, актуальность, цель исследования, изучение специальной литературы, выбор и освоение методов исследования, выдвижение гипотезы, получение предполагаемых результатов, составление плана эксперимента, анализ полученных данных, подтверждение фотографиями, графиками, таблицами и диаграммами, обсуждение результатов, выводы или заключение.

Второй уровень предполагает более глубокое исследование, он включает в себя сбор первичного материала, обработку, хранение и систематизацию. Здесь очень важен подробный план сбора материала, так как при сборе растений необходимо захватить период цветения и созревания семян, плодов, при изучении птиц, например – период гнездования, миграции или перелета. Этот уровень предполагает экскурсии, экспедиции, работу во внеурочное время или во время летних каникул. Наиболее успешно может быть выполнен, если исследователь занимается в кружке на станции юннатов, в лесничестве, в доме детского и юношеского творчества, в краеведческом музее или при университете.

В примерном плане научно-исследовательской темы «Экологический анализ флоры» указывается конкретный регион, парк, заповедник, памятник природы или окрестности населенного пункта. Работа выполняется совместно с научной организацией и рассчитана на длительный период; планируется изучить систематический и ценотический состав растений, выделить число семейств, родов, лесные, луговые, степные, прибрежные, водные и рудеральные растения, экологические группы (мезофиты, ксерофиты, гигрофиты, гидрофиты), с указанием числа родов, видов, абсолютное число, %. Среди хозяйственно-важных, выделяют: лекарственные, медоносные, кормовые, пищевые, ядовитые, красильные, декоративные, пыльценосные, дубильные, эфирно-масличные, жирно-масличные и поделочные растения.

Важным моментом в экологическом образовании является оценка значимости экспериментальной работы и моральное и материальное поощрение участников. Участие

юных талантливых естествоиспытателей в конференциях, форумах, практических экологических школах формирует правильное представление об окружающем мире и месте в нем человека, открывает творческий путь в научную среду, формирует активную позицию личности, ответственность за будущее состояние природы и общества.

Эколого-биоморфологический анализ флоры унальской котловины в связи с антропогенной нагрузкой (Северная Осетия)

Голубев Ф.В.

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва,
f.v.golubev@mail.ru

Унальская котловина характеризуется малым количеством годовых осадков (372 мм/год) и наличием засушливого периода, из-за чего она несёт черты аридности. Особенностью её растительности является сильная разреженность входящих в её состав фитоценозов и преобладание в их флоре ксерофитов. От 800 м над уровнем моря находится полоса горно-степной и нагорно-ксерофитной растительности. Основным вариантом горных степей являются сообщества с преобладанием полыней *Artemisia austriaca*, *A.chamaemelifolia* и др. На пологих участках формируются своеобразные ценозы с *Salvia canescens*. Нагорные ксерофиты представлены колючеподушечниками, образованными подушками трагакантовых астрагалов-кальцефилов (*Astragalus denudatus*, *A.arnacantha*) и фриганоидными сообществами. В составе петрофитных группировок, кроме трагакантовых астрагалов, встречаются: *Teucrium polium*, *Sedum hyspanicum*, *S.acre*, *Vincetoxicum funebre*, *Scrophularia variegate*, *Allium albidum*, а также *Cladochaeta candidissima* – эндемик Центрального и Восточного Кавказа, включённый в Красную книгу РСФСР (1988), РФ (2008), Красные книги регионов Северного Кавказа: РСО-А, ЧР, КБР, РД. Нами вид был встречен на галечниках р. Ардон в окрестностях с. Нижний Унал и на щебнистых склонах, на высотах 895 и 1090 м над ур. м.

Динамику растительного покрова обуславливают как геоморфологические факторы (лавины, камнепады, селевые потоки, паводки), так и антропогенное воздействие (выпас скота, сенокошение, строительство дорог, дамб, влияние горнорудной промышленности). В связи с антропогенным прессингом на природные популяции растений нами проведён эколого-биоморфологический анализ флоры этой местности в районе хвостохранилища, который необходим для выяснения адаптационного потенциала растений к обитанию в экстремальных геохимических условиях среды. Нами установлено, что флора представлена, в основном, гемикриптофитами (61%), к которым относятся многолетники (*Teucrium polium*, *Dianthus fragrans*, *Cladochaeta candidissima*, *Onobrychis vassilczenkoi* и др.), двулетники (*Verbascum thapsus*, *Turritis glabra*, *Lappula squarrosa*), суккуленты (*Sempervivum caucasicum*, *Sedum hyspanicum*, *S.acre*). Доминирование гемикриптофитов характерно также для континентального климата умеренного пояса и регионов Северного Кавказа. На втором месте находятся криптофиты (30,2%) – травянистые растения, почки которых находятся ниже уровня субстрата. К ним относятся: *Astragalus galegiformis*, *Gentiana cruciata*, *Sambucus ebulus*, *Alceae rugosa*. Это биоморфа, большей частью, состоит из короткокорневищных (*Inula germanica*, *Origanum vulgare*, *Aster amellus*) и длиннокорневищных (*Artemisia austriaca*, *Euphorbia virgata*) многолетников. Третье место занимают фанерофиты (7,66%), которые представлены кустарниками, реже деревьями: *Berberis vulgaris*, *Prunus cerasifera*, *Rosa canina*, *Hippophae rhamnoides.* К этой биоморфе относится и эндемик Кавказа, реликт ледниковой эпохи *Rhamnus pallasii*. На предпоследнем месте находятся хамефиты (7,36%). Это полукустарники (*A. abrotanum*, *A.chamaemelifolia*), травянистые полукустарнички с одревесневающим основанием (*Teucrium orientale*, *T.chamaedrys*), а также подушковидные кустарнички (*Astragalus denudatus*, *A. arnacantha*). На последнем месте – терофиты (4,8%), однолетники, переносящие неблагоприятные условия в виде семян (*Sideritis montana*). Таксономический анализ флоры показал, что во флоре доминируют растения 7 семейств:

Compositae, Leguminosae, Labiatae, Gramineae, Umbelliferae, Rosaceae, Caryophyllaceae. Установлено, что на ландшафтах поймы р. Ардон, загрязнённых свинцом, цинком и мышьяком, снижено число растущих видов растений, наблюдалось угнетение их роста и развития, выявлены отдельные симптомы болезней (хлороз, некроз).

Горные территории в правовом пространстве России

Гуня А.Н., Баденков Ю.П.
Институт географии РАН, Москва, a.n.gunya@igras.ru

Россия имеет огромные региональные различия в природных условиях и среде жизнедеятельности. Учет природных различий представлен в таких инструментах государственного управления, как стратегическом планировании и региональном развитии. В контексте государственной региональной политики, касающейся учета пространственного особенностей России, ее природных контрастов, наибольшее внимание уделяется различиям, обусловленных положением страны в экстремальных природно-климатических условиях Севера. Гораздо меньше внимание уделено горной специфике России. Между тем, горы занимают более 50% территории страны и характеризуются не менее сложными для проживания и освоения условиями. Признание важности горной специфики в государственной политике – заметный мировой тренд, к которому Россия начала подсоединяться в последнее время. Как показал анализ документов, сопровождающих институциализацию горных регионов, выделяются решения, носящие рекомендательный характер (декларации, конвенции, харты и др.), и документы обязательного исполнения (законы, постановления). Институциализация горных регионов сопровождается формализацией традиционных практик, горных адатов, часть традиционных правил остается неформальной, но играет важную роль в регулировании горного природопользования на местном уровне.

Как и в случае с определением границы Севера, проведение границы гор весьма неоднозначно. Так, на региональном уровне закреплено несколько определений понятия «горная территория». Например, в Законе Республики Дагестан (2010) к горной территории относятся местности выше 1000 метров и местности с пересеченным рельефом и относительными превышениями 500 м и более в радиусе 25 км. Согласно Закону Республики Северная Осетия-Алания (2019), в качестве горной территории понимается местность с пересеченным рельефом и абсолютной высотой рельефа выше 800 м.

Важное событие в конце 2020 года – принятие Межпарламентской Ассамблеей СНГ Модельного закона «О охране и развитии горных территорий». Интенсивные дискуссии, которые сопровождали разработку всех 10 глав и 39 статей закона, вовлекли ученых и общественность университетов и академических институтов РАН, а также ученых и экспертов из стран СНГ. В преамбуле к Модельному закону записано: «Горы и возвышенности занимают значительную часть обширного пространства Содружества независимых государств. Горные регионы государств – участников СНГ расположены в разных физико-географических зонах и характеризуются исключительным природным, этнокультурным и историческим разнообразием. Горы являются хранителями и поставщиками природных ресурсов, от которых зависит жизнь на прилегающих низменных территориях и отдаленных урбанизированных и индустриальных центров. В этом аспекте горы играют заметную роль в общенациональных стратегиях и программах социально-экономического развития». Следует подчеркнуть, модельные законы, принимаемые МПА СНГ, несут рекомендательный характер. Однако, они часто закладывают основы для совершенствования национальных законодательств. Принятие закона позволит горным странам-участницам разработать собственные стратегии (и, возможно, собственные законы о горах!), которые будут учитывать уязвимость горных экосистем к антропогенным и климатическим воздействиям, а также нацелены на защиту прав и интересов, проживающих здесь людей. В рамках реализации

Государственной стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года начались консультации по подготовке критериев для выделения горных муниципалитетов.

Биологическое разнообразие горных экосистем Северо-Восточного Кавказа

Забураева Х.Ш.
Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный,
eveggne@mail.ru

В контексте устойчивого развития территории велика роль биоразнообразия. Кавказ включен Всемирным фондом дикой природы (WWF) в список 200 экорегионов с высоким уровнем биологического разнообразия глобального значения (программа «The Global 200»). Не является в этом смысле исключением и его северо-восточная часть. Высотная климатическая зональность определяет здесь разнообразие природных комплексов – от полупустынных и пустынных на севере до нивальных на юге. Разнообразие почвенно-климатических, геоморфологических условий, в свою очередь, обуславливает биологическое разнообразие.

Растительный мир Северо-Восточного Кавказа (СВК) необыкновенно богат и разнообразен. В каждой природной зоне определено разнообразие видов (в т.ч. эндемы), за исключением нивальной, практически лишенной растительности. Лишь местами на скальных субстратах развиты лишайники Леканора и ризокарпа. На территории Чеченской Республики (ЧР) произрастает около 2600-2700 видов растений. В Республике Дагестан (РД) известно свыше 4500 видов растений.

Весьма разнообразен и животный мир СВК как по видовому составу, так и по экологическим группам. Это обусловлено не только уникальными природно-ландшафтными особенностями гор, но и географическим положением территории СВК на многих миграционных путях животных Европы, Азии и Ближнего Востока. В Красную книгу ЧР занесены 74 вида беспозвоночных (включая 73 вида насекомых) и 115 видов позвоночных животных (из них 1 вид – круглоротые, 13 – рыбы, 4 – амфибии, 16 – рептилии, 55 – птицы и 26 – млекопитающие). В составе фауны Республики Ингушетия (РИ) насчитывается 20 видов и подвидов рыб, 7 видов земноводных, 23 – пресмыкающихся, свыше 280 видов птиц и до 75 видов млекопитающих. Из них в Красную книгу вошли 40 видов беспозвоночных, 2 вида рыб, 7 – рептилий, 55 – птиц и 23 – млекопитающих. В Дагестане зарегистрировано 89 видов млекопитающих, 350 видов птиц, 40 – пресмыкающихся, 7 – земноводных, 134 вида и подвида рыб, около 50 тыс. видов насекомых. В Красную книгу включены 90 видов беспозвоночных и 116 видов позвоночных животных.

Анализ распределения видов животных и растений, занесенных в республиканские Красные книги, по ландшафтным зонам СВК выявил их доминирование в зоне горных лесов и лугов. К эндемикам флоры зон отнесены вероника богосская, красавка кавказская, кладохета белейшая, желтушник приснежный и др. Горная фауна представлена такими редкими видами, как лесной кот, безоаровый козел, выдра, рысь, серна и др. В степной зоне видовое разнообразие флоры представляют ужовник обыкновенный, василек ложнодонский, облепиха крушиновидная и др., а фауна включает виды: филин, крачка малая, белозубка белобрюхая и др. Среди горных степей встречаются астрагал щельный, копеечник дагестанский, хурма обыкновенная, псефеллюс полыннолистный, сапсан, рогатый жаворонок и др.

В пойменных, дельтовых и приморских ландшафтах 50 видов растений и 100 видов животных нуждаются в особой охране, их местообитания в наибольшей степени подвержены антропогенному воздействию. Эндемики Северо-Восточного Кавказа: ящерица скальная, кавказский тетерев, полевка прометеева, мышовка кавказская и др. Среди реликтов наиболее ценны: осетровые (белуга, осетр, севрюга), морской судак, сайгаки и тюлени.

Во флоре СВК много ценных, нуждающихся в охране видов. Наиболее высок уровень биоразнообразия в горных и высокогорных районах с повышенной уязвимостью и чувствительностью к антропогенным воздействиям В республиканских Красных книгах приведены сведения о сотнях подлежащих охране видах растений. Кроме того, список известных видов в ЧР и РИ нельзя считать окончательным из-за недостаточной изученности, т.к. современные исследования здесь во многом фрагментарны ввиду ограниченного доступа ко многим биотопам горной зоны. Особенно слабо изучены группы беспозвоночных животных.

Новые инвазивные вредители шелковицы на территории Азербайджана

Исмайылова Г.А.

Институт зоологии НАН Азербайджана, г. Баку, gulnas-ikmet@mail.ru

В Азербайджанской Республике с целью изучения вредителей шелковицы в 2018-2019 годах был проведен мониторинг. Во время мониторинга было обнаружено 2 новых вида вредителя шелковицы: японская цикадка-бабочка *Ricania simulans* (Walker,1851) (*Hemiptera*, *Ricaniidae*) и белокрылка *Aleuroclava aucubae* (Kuwana, 1911) (*Hemiptera, Aleyrodidae*). Оба вида впервые указаны для фауны Азербайджана.

***R. simulans* (= *R. japonica*)** широко распространен в Китае, Японии, Корее, Тайване, России, Украине, Грузии, Турции, в Болгарии и Иране. Впервые на северо-востоке и северо-западе Азербайджана, т.е. на границе с Россией и Грузией на шелковице и других растениях обнаружен *R. simulans,* новый вид для фауны Азербайджана. Полифаг и на исследуемых территориях отмечен на 11 растениях-хозяевах. В Азербайджане *R. simulans* развивается в одном поколении. Зимует на стадии яйца. Нами было установлено, что плодовитость самок до 40-60 яиц. Длина яиц от 939 мкм до 993 мкм, а ширина – от 395 мкм до 420 мкм. Яйца на стебельке, размеры составляли приблизительно 41,0 мкм х 44,0 мкм. Самки просверливают кору веток и стеблей, сильно повреждая их яйцекладом и в небольшие камеры откладывают по одному яйцу. Также было установлено, что поверхность яйца имеет характерную микроскульптуру, которая состоит в основном из шестиугольных, а иногда и пятиугольных фигур с пирамидальными выступами на вершинах углов. Личинки вылупляются из перезимовавших яиц в начале мая. Они проходят 5 стадий нимфы. На развитие каждой нимфальной стадии требуется около 15-25 дней. В первой декаде июля уже начинается лет имаго. Для развития вредителя от яйца до взрослой стадии требуется около 2-2,5 месяцев. Со второй декады августа нимфы больше не встречаются. В третьей декаде августа самки откладывают яйца под корой тонких веток и стеблей. Лет имаго также занимает около двух-трех месяцев. И нимфы, и имаго питаются соком растений. Несмотря на то, что *R. simulans* является новым видом для фауны Азербайджана, плотность вредителя на найденных растениях была довольно высокой. В Иране – южном соседе Азербайджана вредитель был впервые обнаружен в 2018 году, вдоль побережья Каспийского моря. Близость и сходство природы Ирана с южными территориями Азербайджана, а также широкое распространение *R. simulans* в приграничных районах в будущем могут создать большую угрозу для растительности нашей республики.

***Aleuroclava aucubae* (Kuwana, 1911) (**Hemiptera, Aleyrodidae). Вид из южной Азии, с 2006 года встречается в южной Европе, недавно отмечен в США. Белокрылка *A. aucubae* отмечена впервые на листьях шелковицы на Абшеронском полуострове и на тутовых плантациях Гахской станции племенного шелководства. Согласно Mound & Halsey (1978), вредитель был зарегистрирован на 15 растениях, но пока в Азербайджане трофической связи ни с одним растением, кроме шелковицы не зарегистрировано. Псевдопупа (ультимоларва) этой белокрылки черная, широкоовальное, сужающееся кзади, около 0,8 мм длины и 0,5 мм ширины; край тела слегка неровный, покрыт характерными бугорками. У каждой куколки есть несколько гребней на переднем конце. Эти гребни обычно покрыты воском, создавая

впечатление бледных «бровей». Яйца, личинки, псевдопупа и имаго белокрылки замечены в основном на нижней поверхности листьев шелковицы. Во время массового заражения осенью на нижней стороне листа было зарегистрировано более 300 черных псевдопуп *A.aucubae*. В ходе наблюдений на Абшероне на листьях пораженной шелковицы была обнаружена хищная кокциннеллида *Serangium parcesetosum* Sicard, 1929 (Coleoptera, Coccinelidae), которая активно питалась яйцами и личинками белокрылки *A. aucubae*. Хотя *A. aucubae* впервые были зарегистрированы в фауне Азербайджана только на шелковице, вероятно, этот многоядный вид в будущем расширит свой пищевой спектр и переключится на другие растения. Поэтому необходимо дальнейшее проведение исследования для выявления биоэкологических особенностей, трофических отношений и естественных врагов этого вида в Азербайджане.

Хозяйственно-ботанические группы растений на пастбищах Кабардино-Балкарии

Маремкулова А.К.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
maremkulova2000@bk.ru

Пастбища играют важнейшую роль в кормопроизводстве в Кабардино-Балкарии, что напрямую связано с экономикой республики. При богатом разнообразии разнотравных растений на пастбищах, скот быстрее всего поедает ценные кормовые виды, а ядовитые и плохо поедаемые растения остаются практически нетронутыми. Поэтому видовой состав и соотношение хозяйственно-ботанических групп могут свидетельствовать о степени пастбищной нагрузки и состоянии горных лугов, а их изучение является актуальным на сегодняшний день. В наших исследованиях мы выделили три хозяйственно-ботанические группы растений: 1) ценные кормовые устойчивые к выпасу виды; 2) ценные кормовые неустойчивые к выпасу виды; 3) непоедаемые и плохо поедаемые виды.

К ценным кормовым устойчивым к выпасу видам растений относятся: *Veronica gentianoides*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium aureum*, *Trifolium arvense*, *Trifolium campestre*, *Trifolium repens*, *Trifolium ambiguum*, *Kobresia capilliformis*, *Bromopsis riparia*, *Bromopsis variegate*, *Poa alpine*, *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Poa compressa*, *Poa angustifolia*, *Festuca valesiaca*, *Festuca rubra*, *Festuca drymeja*, *Festuca pratensis*, *Taraxacum confusum*, *Carex humilis*, *Carex tristis*, *Agrostis tenuis*, *Artemisia austriaca*, *Koeleria macrantha*, *Onobrychis biebersteinii*.

Ценные кормовые неустойчивые к выпасу виды: *Vicia tenuifolia*, *Securigera varia*, *Vicia sosnowskyi*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pretense*, *Trifolium campestre*, *Trifolium canescens*, *Trifolium ambiguum*, *Hedysarum caucasicum*, *Antennaria dioica*, *Filipendula vulgaris*, *Medicago falcate*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Poa nemoralis*, *Chamaesciadium acaule*, *Helictotrichon pubescens*, *Festuca valesiaca*, *Festuca pratensis*, *Trigonella orthoceras*, *Agrostis tenuis*, *Artemisia caucasica*, *Primula algida*, *Elytrigia repens*, *Elytrigia repens*, *Phleum alpinum*, *Phleum pretense*, *Phleum phleoides*, *Carum caucasicum*, *Carum carvi*, *Carum meifolium*, *Koeleria macrantha*, *Trisetum buschianum*, *Achnatherum caragana*, *Lathyrus pratensis*, *Onobrychis biebersteinii*, *Anthyllis vulneraria*, *Hordeum violaceum*.

Непоедаемые виды: *Aconitum nasutum*, *Asperugo procumbens*, *Astragalus cicer*, *Astragalus captiosus*, *Astracantha aurea*, *Astracantha denudate*, *Astrantia trifida*, *Nardus stricta*, *Blitum virgatum*, *Cirsium rhizocephalum*, *Cirsium obvallatum*, *Cirsium pendulum*, *Cirsium ciliatum*, *Betonica macrantha*, *Calamagrostis epigeios*, *Calamagrostis arundinacea*, *Veronica gentianoides*, *Anemonastrum speciosum*, *Anemonastrum fasciculatum*, *Securigera varia*, *Gentianella caucasea*, *Descurainia Sophia*, *Teucrium polium*, *Teucrium orientale*, *Teucrium chamaedrys*, *Acinos arvensis*, *Anthoxanthum alpinum*, *Delphinium flexuosum*, *Erodium fumarioides*, *Fragaria viridis*, *Fragaria vesca*, *Phlomoides tuberose*, *Stipa capillata*, *Stipa pulcherrima*, *Stipa pennata*, *Carlina vulgaris*, *Verbascum marschallianum*, *Nepeta grandiflora*, *Antennaria caucasica*, *Urtica dioica*, *Tephroseris subfloccosa*, *Trollius europaeus*, *Dasiphora fruticosa*, *Potentilla pimpinelloides*, *Potentilla bifurca*, *Potentilla crantzii*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Thesium procumbens*, *Lappula squarrosa*,

Alopecurus glacialis, *Arctium* (все виды), *Ranunculus oreophilus*, *Ranunculus grandiflorus*, *Medicago minima*, *Nonea echioides*, *Alchemilla caucasica*, *Alchemilla retinervis*, *Merendera trigyna*, *Euphorbia iberica*, *Euphorbia virgata*, *Euphorbia seguieriana*, *Echinops sphaerocepalus*, *Pedicularis* (все виды), *Nonea rosea*, *Scrophularia nodosa*, *Festuca woronowii*, *Taraxacum officinale* (все виды), *Symphytum asperum*, *Oxytropis cyanea*, *Euphrasia pectinata*, *Rhinanthus minor*, *Galium humifusum*, *Plantago major*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Plantago atrata*, *Artemisia austriaca*, *Artemisia marschalliana*, *Artemisia chamaemelifolia*, *Primula macrocalyx*, *Psephellus salviifolius* (все виды), *Echium russicum*, *Pulsatilla violacea*, *Polygonum aviculare*, *Achillea millefolium*, *Achillea setacea*, *Thymus collinus*, *Veratrum lobelianum*, *Carduus hamulosus*, *Carduus nutans*, *Carduus nutans*, *Carduus adpressus*, *Salvia verticillata*, *Marrubium catariifolium*, *Crocus scharojanii*, *Rumex confertus*, *Deschampsia cespitosa*, *Pilosella officinarum*, *Pilosella officinarum*.

Инвазивные насекомые-фитофаги фундука (Corylus Maxima Mil.) в Азербайджане

Нуриева И.А.

Институт зоологии НАНА, г. Баку, iradafatima@mail.ru

Фундук – самая распространенная плодовая культура в промышленном и частном садоводстве Северо-Западного региона Азербайджана. Стабильная среда обитания, образуемая многолетними насаждениями, создает предпосылки для постоянного размножения комплекса видов, имеющих трофические связи с фундуком. В ходе проведенных исследований было выявлено 2 новых инвазивных вида насекомых-фитофагов, представляющих угрозы для растения: *Halyomorpha halys* Stål., *Metcalfa pruinosa* Say. (Hemiptera, Flatidae). Деятельность фитофагов-вредителей негативно влияет на состояние насаждений, в результате чего могут нарушаться физиологические процессы, происходит задержка развития растений, ослабление роста и, как следствие, снижение декоративных и продуктивных качеств кустарников.

В августе 2018 года в поселке Набрань (Хачмазский р-н, Азербайджан) в частных хозяйствах, на кустах фундука наше внимание привлёк обильный белый пушистый налёт. При ближайшем рассмотрении были обнаружены бабочки и личинки неизвестного до настоящего времени для Азербайджана насекомого *Metcalfa pruinosa* Say. Умеренный и несколько сухой климат весьма благоприятен для развития белой цикадки. Таким образом, высока вероятность, что данный вид может распространиться в другие регионы Азербайджана. Личинки и имаго высасывают клеточный сок из листьев и в процессе питания выделяют липкое, похожее на вату, вещество, которое покрывает пораженные листья и перекрывает доступ кислорода. За сезон на свет появляется несколько поколений цикадок.

Мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stal (Hemiptera, Pentatomidae) впервые обнаружен нами летом 2017 года. Мраморный клоп на фундуке повреждает орехи в стадии молочно-восковой спелости.

На фундуке обнаружено еще ранее известные в республике 2 вида вредителей: американская белая бабочка *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae), акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche.). Гусеницы американской белой бабочки ведут колониальный образ жизни и повреждают листву фундука. В периоды высокой численности наносят существенный ущерб садам. При сильном заражении фундука акациевой ложнощитовкой наблюдается угнетенное состояние растений – опадают листья, уменьшается годовой прирост, вызывает усыхание отдельных ветвей, неполное распускание листьев, а иногда и полное усыхание кустов. На обильной пади развиваются сапрофитные грибы.

Сравнительная характеристика высотного распределения экосистем и биоразнообразия горных биомов Северного Кавказа

Огуреева Г.Н.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,
ogur02@yandex.ru

Планирование и координация усилий по сохранению биоразнообразия предопределяет повышение эффективности его охраны. Для этого необходимы более глубокие и полные сведения о разнообразии видов и экосистем, их пространственной и временной организации. Р. Уиттекер различал две формы разнообразия на региональном уровне – *инвентаризационное* – ***эпсилон-разнообразие*** как оценка разнообразия экосистем (для биома, крупной географической территории, включающей различные ландшафты) и *дифференцирующее* – ***дельта-разнообразие*** (оценка разнообразия между экосистемами, изменение вдоль климатических градиентов или между географическими территориями). Эпсилон разнообразие представлено на научно-справочной биогеографической карте «Биомы России» (масштаб 1:7 500 000) и монографии Биоразнообразие биомов России» (2018; 2020). В основу этих работ положена концепция разнообразия наземных экосистем и классификационная схема уровней биомной организации биосферы. В характеристике биома отражается экологическая структура территории и биологическое разнообразие по основным группам организмов и ценотическим комплексам. Дельта-разнообразие включает оценку разнообразия экосистем вдоль климатических градиентов по высотно-поясным спектрам горных биомов и между биомами вдоль северного макросклона Кавказского хребта.

Для Северного Кавказа характерна общая закономерность изменения климатических условий, которая выражается в убывании количества атмосферных осадков с запада на восток по Кавказскому хребту и увеличении степени континентальности климата. В прямой зависимости находятся высотно-поясные спектры трех биомов Северного Кавказа, различающихся по структуре и высотным пределам поясов растительности, составу экосистем и их биоразнообразию. С одной стороны, отмечается обеднение флоры от Северо-западнокавказского биома к востоку в связи с убыванием числа теплолюбивых и влаголюбивых лесных, кустарниковых и луговых видов, особенно колхидских элементов, которыми богаты леса западной части Кавказа. С другой стороны – общее биоразнообразие биомов увеличивается с запада к востоку, что связано с положением Дагестанского биома в контактной полосе с ирано-туранской флористической провинцией.

Изменение высотных пределов поясов растительности хорошо согласуется с изменением верхней границы леса и снеговой линией, которые являются показателями изменения условий климатического режима иорографическими особенностями горных массивов. Биоразнообразие высокогорных поясов определяется по всем трем биомам более-менее однозначно. Изменение биоразнообразия в ниже лежащих поясах прослеживается как на уровне отдельных поясов, так и на уровне отдельных, составляющих их формаций. В целом, эколого-географический подход к дифференциации биоты, растительного покрова высотно-поясных спектров делает возможным представлять информацию о биоразнооразии в виде картографических произведений на разных уровнях его организации,

Использование биомов в качестве опорных единиц учета биоразнообразия дает возможность интегрального анализа ботанической и зоогеографической составляющих биотического покрова, а также сопряженного изучения биотических и абиотических компонентов экосистем.

По следам ковида: патогены рукокрылых и их опасность для человека

Орлова М.В.

[1]Национальный исследовательский Томский государственный университет, Тюменский государственный медицинский университет

Рукокрылые (Chiroptera) – второй по величине (после грызунов) отряд млекопитающих (более чем 1400 видов). Рукокрылые обладают высокой подвижностью, и большинство видов демонстрируют, по крайней мере, временные фазы колониального обитания; они эксплуатируют широкий спектр ресурсов в качестве источников питания (пыльца, насекомые, рыба, фрукты). С таким образом жизни, питанием и социальными отношениями летучие мыши являются хозяевами большого количества патогенов.

Бешенство – это древнее вирусное зоонозное заболевание, вызываемое вирусами рода лиссавирусов (семейство Rhabdoviridae), которые поражают центральную нервную систему млекопитающих, включая человека. В настоящее время существует 14 признанных видов в роду лиссавирусов, большинство которых изолировано от летучих мышей. Для территории бывшего СССР известно более 20 случаев заражения человека бешенством после укуса летучей мыши, большинство с летальным исходом.

Вирусы рода Хенипа (семейство Paramyxoviridae): Хендра и Нипах, ассоциированы с крыланами (Chiroptera: Megachiroptera). Симптомы заражения людей вирусом Хендра могут быть респираторными, включая кровотечение и отек легких или, в некоторых случаях, вирусное воспаление мозговой оболочки, летальность среди людей составляет 60%. Инфекция вирусом Нипах у людей протекает в разных формах – от бессимптомной инфекции до смертельного энцефалита, летальность составляет 40-75%. Именно хенипавирусы некоторые источники называют кандидатами на то, чтобы стать причиной следующей пандемии.

Вирусы рода *Ebolavirus* и *Marburgvirus* (семейство Filoviridae) объединяют возбудителей геморрагических лихорадок, летальность который достигает 100% – именно данный факт не позволяет заболеванию принять характер эпидемии. Основными носителями, вероятно, как и в предыдущем случае, выступают крыланы.

Коронавирусы (Coronaviridae) – самое обширное семейство вирусов порядка *Nidovirales*. Коронавирусы имеют широкий круг хозяев, включающий млекопитающих (*Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Deltacoronavirus*, *Gammacoronavirus*) и птиц (*Deltacoronavirus*, *Gammacoronavirus*), земноводных (*Alphaletovirus*), и являются возбудителями респираторных, кишечных, кардиоваскулярных и неврологических заболеваний. Вплоть до начала нынешнего века, среди патогенных для человека коронавирусов были известны лишь этиологических агенты легких и среднетяжелых респираторных заболеваний. В XXI веке были открыты новые высокопатогенные коронавирусы, ставшие причиной вспышек тяжелых пневмоний с высокой летальностью: коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus, SARS-CoV; 2002-2003 гг., южные провинции Китая), коронавирус Ближневосточного респираторного синдрома (Middle East respiratory syndrome-related coronavirus, MERS-CoV; 2012 г., западная часть Саудовской Аравии) и коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома 2-го типа (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2, SARS-CoV-2; 2019-… гг., восточная часть центрального Китая). Природными резервуарами SARS-CoV, SARS-CoV-2 и MERS-CoV являются рукокрылые. Коронавирусы, циркулирующие в популяциях рукокрылых, не только филогенетически близки к известным на сегодняшний день особо опасным вирусам человека, но, возможно, обладают эпидемическим потенциалом, способным реализоваться в будущем.

Следует отметить, что летучие мыши не погибают от вирусных инфекций, благодаря особенностям иммунной и антиоксидантной систем, которые не позволяют развиться болезни, а сохраняют вирус в латентном состоянии.

Экологическое образование в КБГУ

Паритов А.Ю.
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик,
Paritov@mail.ru

В 2013 г. в связи с вступлением в силу Федерального закона от 29.01.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» был осуществлён переход на новый формат государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС3+, ФГОС3++), которым предусматриваются следующие уровни: бакалавриат, магистратура (специалитет), подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура).

Внедрение новых образовательных стандартов по направлению подготовки потребовало принципиально новой организации учебного процесса, в частности: значительно уменьшилась доля аудиторных занятий, прежде всего лекционных, за счет увеличения доли самостоятельной работы студентов. Программы бакалавриата включают обязательную (базовую) и вариативную части, что даёт возможность реализовать различные программы (профили) бакалавриата в рамках одного направления подготовки, и состоят из:

– блока 1 «Дисциплины», в который включены дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части;

– блока 2 «Практики», который полом объёме относится к базовой части программы.

Новый стандарт дает возможность более гибкой системы образовательного процесса. В настоящее время в КБГУ осуществляет подготовку в области экологии по направлениям:

1. Направление 06.03.01 Биология – профиль: Биоэкология (бакалавр).
2. Направление 06.04.01 Биология – профиль: Биоэкология (магистр).
3. Направление 05.03.02 География – профиль: Геоэкология.
4. Направление 05.04.02 География – профиль: Геоэкология.
5. Аспирантура по специальностям: Экология, Биоресурсы, Науки о Земле.

Как отмечено выше, в КБГУ со времен организации вуза ведут подготовку специалистов в области экологии. За последние 5 лет по очной форме обучения было подготовлено более 300 специалистов в области экологии, многие из которых работают по специальности.

В образовательном процессе по подготовке бакалавров профессорско-преподавательским составом кафедры ведутся дисциплины, имеющие важное значение в подготовке квалифицированных кадров в области экологии непосредственно для региона, такие как: Заповедное дело, Экологический мониторинг, Флора и растительность КБР, Биологическая оценка среды, Пресноводная фауна КБР, Экологические проблемы Северного Кавказа, Альгология, Методы биоиндикации и т.д.

Анализ многолетнего опыта работы института химии и биологии по данным направлениям позволил выделить ряд проблем при подготовке кадров в сфере экологии:

– экологическое профессиональное образование не является приоритетным, для выпускников школ.

– не организовано тесное взаимодействие государства и бизнеса в сфере образования. Требования к качеству выпускников вузов (компетенции), а также обучающие программы не согласованы с запросами и потребностями потенциальных работодателей, предприятия не участвуют в образовательном процессе.

– образовательные стандарты, типовые учебные программы не в полной мере отражают постоянные изменения в федеральном природоохранном законодательстве;

– слабая подготовка абитуриентов, не владеющих необходимой базой знаний для успешного освоения компетенций, создает трудности в приобретении знаний и навыков, требуемых в профессиональной деятельности.

– рынок образовательных услуг в сфере повышения квалификации не регулируется (типовые программы, требования к образовательным организациям по кадровому, учебно-методическому, материально-техническому обеспечению не контролируются ни со стороны

за интересованных органов власти, ни со стороны профессионального сообщества), что не способствует качеству переподготовки специалистов.

Инвазионные виды растений на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» (Крым)

Резников О.Н., Багрикова Н.А.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», г. Ялта,
nbagrik@mail.ru rez-on07@yandex.ru

На современном этапе развития общества, интенсификации процессов трансформации природных экосистем, внедрение чужеродных видов на новые для них территории признается одной из наиболее серьезных угроз биологическому разнообразию. Особое внимание уделяется вопросам инвазий чужеродных видов на заповедных территориях.

Особо охраняемая природная территория «Мыс Мартьян» (площадь 120 га территории и 120 акватории Черного моря), организованная на землях Никитского ботанического сада в 1973 г., располагается в нижнем приморском поясе наиболее развитой рекреационной зоны Южного берега Крыма, в 6 км восточнее г. Ялта. Рельеф местности – горный, с крутыми скалистыми приморскими склонами, навалами известнякового щебня и мелких глыб. Вдоль берега моря тянутся каменисто-галечниковые морские отложения и глыбовые навалы. Несмотря на относительно небольшую площадь, растительность разнообразна и представлена сообществами, включенными в состав не менее 10 классов, описанных с позиций эколого-флористического подхода. Более 80% территории занято высокоможжевеловыми и пушистодубовыми лесами с участием *Arbutus andrachne* L., *Pistacia mutica* Fisch. et C.A. Mey., *Pinus pallasiana* D. Don., *Carpinus orientalis* Mill.

Мониторинговые исследования, проводимые на заповедной территории в течение 45 лет, а также собственные данные позволили проанализировать состав адвентивной фракции флоры «Мыса Мартьян», выявить инвазионные виды и некоторые их особенности. В настоящее время к натурализовавшимся и внедряющимся в природные сообщества охраняемой территории можно отнести 12 видов. По времени заноса они отнесены к группе кенофитов (неофитов). В биоморфологической структуре доминируют деревья, кустарники и полукустарники (92%), большинство из которых относится к интродуцированным в Крыму растениям. К видам-трансформерам, имеющим 1 инвазионный статус, отнесены пять видов, средиземноморское происхождение которых обуславливает их активное распространение, а также высокое постоянство и обилие (от 1 до 3 баллов) в естественных сообществах. Четыре из них (*Bupleurum fruticosum* L., *Fraxinus ornus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Clematis flammula* L.) встречаются в сообществах пушистодубово-высокоможжевеловых лесов, относящихся к классу *Quercetea pubescentis*; *Jacobaea maritima* (L.) Pelser & Meijden – на каменистых обнажениях, приморских глинисто-щебнистых склонах, скалах, пляжах в сообществах класса *Crithmo-Staticetea*. В составе лесных сообществ и редколесий встречаются также другие виды средиземноморского (*Quercus ilex* L., *Laurus nobilis* L., *Daphne laureola* L.) и североамериканского (*Berberis aquifolium* Pursh, *Opuntia engelmannii* Salm-Dyck ex Engelm. subsp. *lindheimeri* (Engelm.) U. Guzmán & Mandujano) происхождения. Эти виды отнесены к группе инвазионных видов со статусом 2, так как встречаются с высоким постоянством, но чаще всего с незначительным обилием (до 1-2 баллов). Вдоль границ заповедной территории, часто на нарушенных местообитаниях, а также по обочинам дорог и троп встречаются такие виды как *Prunus ceracifera* Ehrh., *Lunaria annua* L., для которых определён 3 инвазионный статус. Все вышеперечисленные виды представлены во всех онтогенетических состояниях – от проростков до генеративных и старовозрастных особей.

Таким образом, к инвазионным видам растений на ООПТ «Мыс Мартьян» отнесено 12 видов, преобладают виды средиземноморского (75%) происхождения, большинство из которых относятся к древесным и кустарниковым растениям. Их внедрение и инвазия в

природные и полуестественные фитоценозы в значительной степени связано с научной и производственной деятельностью подразделений Никитского ботанического сада, занимающихся интродукцией, селекцией и гибридизацией растений. Наиболее инвазибельными являются сообщества высокоможжевелово-пушистодубовых лесов и редколесий, приморских пляжей, каменистых обнажений на щебнисто-глинистых склонах.

Дистанционные формы эколого-просветительской деятельности в Экоцентре «Воробьевы горы»

Таранец И.П.

Научно-учебный музей землеведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Эколого-просветительский центр «Воробьёвы горы» ГПБУ «МОСПРИРОДА» комплекса городского хозяйства, Москва, iris1_@mail.ru

Для многих образовательных и просветительских учреждений (музеи, экоцентры и др.) предыдущий год стал непростым из-за сложной эпидемиологической обстановки. С марта 2020 г. музеи и экоцентры в городе Москве постепенно стали закрываться не только для массовых мероприятий, но и единичных посетителей. Для того, чтобы не потерять аудиторию, сотрудникам пришлось очень быстро осваивать не только Интернет-пространство, но и формы взаимодействия с очень разными посетителями. Экоцентр «Воробьёвы горы», как и другие Экоцентры города Москвы курирует организация Мосприрода, и вся наша деятельность осуществлялась в проекте «Природа на удаленке», которая недавно получила награду в категории лучших региональных природоохранных практик «Надежный партнер – Экология» в номинации «Лучший информационный проект в сфере экологии».

Экоцентр «Воробьёвы горы» – это современный интерактивный компьютерный музей, который на своей экспозиции демонстрирует самым разным посетителем не только многообразие экологических проблем, но и пути их решения, раскрывая междисциплинарность науки экологии. В период самоизоляции сотрудниками Экоцентра был создан разнообразный экоконтент – викторины, кроссворды, посты, фото-прогулки по заказнику «Воробьёвы горы», записаны мастер-классы из серии «Вторая жизнь вещей», введена рубрика для натуралистов «Вопрос-ответ», сделаны небольшие видеорепортажи «Необычное об обычных растениях», а также видеорепортажи по экологическим тематикам, проведены онлайн лекции. Как показал наш опыт, можно устраивать и плодотворно участвовать в онлайн-Фестивалях. Экоцентр провел лекцию и мастер-класс на Фестивале в Полистовском заповеднике, а также организовал конференцию в онлайн-офлайн формате «Экоцентр «Воробьёвы горы» – 10 лет в экопросвещении». Весь материал размещался и размещается, поскольку мы продолжаем онлайн-контент, в соцсетях (сайт Экоцентра (*http://www.ecocenter-vg.ru*), группы ВКонтакте, Facebook, Instagram и на сайте Мосприроды). Для подготовки материала мы стараемся подбирать интересные и актуальные темы и комплексно, системно представлять информацию, а также готовим разнообразный, яркий материал (фото-видео ряд), который мог бы заинтересовать различную возрастную категорию подписчиков. Здесь важно отметить, что наша деятельность имеет просветительский и необязательный, ненавязчивый формат. Наш онлайн-посетитель сам выбирает, когда, где и с какой рубрикой он знакомится. При этом благодаря самым разным темам и формам активности (викторины, кроссворды, видео-рубрики, посты и др.) мы заинтересовываем и развивает кругозор наших подписчиков. Стараемся, чтобы эколого-просветительский формат был непассивным, а активным, имел обратную связь (рубрика «вопрос-ответ», пройди квест и др.). Таким образом, наша деятельность способствует самообразованию и бережному отношению к природе, поскольку мы стремимся в наших рубриках делать на это акцент.

Природный ландшафтно-биоклиматический потенциал курортов и лечебно-оздоровительных местностей Северного Кавказа

Трубина М.А.[1], Поволоцкая Н.П.[1], Кириленко А.А.[1], Кортунова З.В.[1], Слепых В.В.[1], Сеник И.А.[2]

[1]ФБГУ «Пятигорский научно-исследовательский институт курортологии ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России (ПНИИК), г. Пятигорск, [2]ФГБУН Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Москва

Актуальность. В 21-м веке в обществе наблюдается повышенный интерес к санаторно-курортному лечению, к рекреационному и лечебно-оздоровительному отдыху, а также к медицинскому, экологическому, познавательному, культурному и другим видам туризма. Основа этого сотрудничества – эффективное использование природного ландшафтно-биоклиматического потенциала курортов и лечебно-оздоровительных местностей (ЛОМ), а также их сохранение. Правительством России принята «Стратегия развития санаторно-курортного комплекса Российской Федерации» (26.11. 2018 г., № 2581-р), определяющая новый курс системы здравоохранения на развитие профилактической медицины, где доминирующую роль играют санаторно-курортное лечение и туризм, использующие природные лечебные ресурсы курортов (ПРЛ) и ЛОМ.

Цель исследования: современная комплексная оценка ПРЛ, ландшафтно-климатического потенциала (ЛКП) курортов и выработки рекомендаций по их рациональному использованию как базовой основы развития курортной и рекреационной отрасли.

С позиций отечественной курортологии к основным компонентам ПЛР относятся: лечебный климат, рекреационный ландшафт, минеральные воды, лечебные пелоиды, лечебные глины, морские акватории, которые составляют основу для *климатолечения, талассотерапии, ландшафтотерапии, бальнеотерапии, грязелечения, входящих в состав стандартов курортного лечения.* При этом особый природный лечебный ресурс – это ЛКП, включающий многообразие признаков (критериев) лечебно-оздоровительных и патогенных свойств элементов биоклимата и рекреационного ландшафта, с помощью которых определяется качество приземной атмосферы и ландшафта, выявляются потенциальные возможности курорта для организации различных видов климатолечения и климатопрофилактики, рекреационных, туристических, спортивных мероприятий и оздоровительного отдыха на открытом воздухе в различные сезоны года.

Методологические подходы. Для исследования использовалась авторская методика *«Оценка ландшафтно-климатического потенциала курортов и лечебно-оздоровительных местностей»* – интегральный модульный подход (12 модулей) с подготовкой многофакторной информации о природной среде курорта (80 индикаторов). Разработаны унифицированные шкалы градации качественной интегральной оценки индикаторов биоклимата и рекреационного ландшафта для целей организации эффективного курортного лечения и оздоровительного отдыха. Для сравнения разнородных показателей природной среды использована методика балльных оценок уровня курортологической значимости (от 0 до 3-х баллов). Для интегральной оценки ЛКП используются следующие группы индикаторов местности: *ландшафтный потенциал и биоклиматический потенциал; экологический потенциал растительности.* Индикаторы биоклимата позволяют провести детальный анализ курортно-рекреационных возможностей и перспектив развития местности, определить их ранг, а также выявить факторы риска для курортного лечения и отдыха. Учёт уровня ландшафтного потенциала местности и экологический потенциал растительности позволяет обосновать естественно-научную основу для целей климатического и ландшафтного лечения и оздоровления, выявить местности, обладающие высококачественными ландшафтно-климатическими лечебными ресурсами и оценить риски факторов внешней среды, допустимые рекреационные нагрузки и уровень загрязнения природного комплекса.

Результаты. Методика использовалась для оценки природного ландшафтно-биоклиматического потенциала ряда федеральных курортов Северного Кавказа.

Перспективы использования плодов дикорастущих растений горных районов Республики Адыгея в рамках рационального природопользования

Хатко З.Н., Тамахина М.А.
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, tamahinamariya@mail.ru

Одним из главных условий экологически сбалансированного природопользования является система эффективного производства, ориентированного на сохранение ресурсной базы каждого региона России. В связи с этим актуальным является поиск новых возобновляемых сырьевых ресурсов и их глубокая комплексная переработка, отвечающая требованиям рационального природопользования.

Дикоплодовые леса Адыгеи представляют собой уникальное явление природы и имеют большое народно-хозяйственное значение. Площадь их насчитывает свыше 15 тыс. га, что составляет 29% от всех дикоплодовых лесов Северо-Западного Кавказа. Это дает широкие возможности для создания разнообразного ассортимента экологически безопасных продуктов питания.

В предгорной зоне Республики Адыгея произрастают различные виды дикорастущих плодовых растений: груша кавказская *(Pyrus caucasica),* яблоня восточная *(Malus orientalis),* слива колючая *(Prunus spinosa),* боярышник кроваво-красный *(Crataegus sanguinea),* шиповник майский *(Rosa majalis),* ежевика кавказская (*Rubus caucasicus*), мушмула германская *(Mespilus germanica),* бузина черная *(Sambucus nigra),* черника кавказская *(Vaccinium arctostaphylos),* калина обыкновенная *(Viburnum opulus),* кизил мужской *(Cornus mas)*, лещина *(Corylus avellana),* крушина ломкая *(Rhamnus frangula),* облепиха крушиновидная *(Hippophae rhamnoides),* рябина обыкновенная *(Sorbus aucuparia)* и др., плоды которых по пищевой и биологической ценности не уступают плодам культурных растений, и их использование в пищевой промышленности открывает целый ряд перспектив. Дикорастущие растения, благодаря высокому содержанию пектиновых веществ, могут рассматриваться как сырье для получения функциональных ингредиентов. В пищевых целях используют более 20 видов диких плодовых и ягодных растений.

Объектами исследования являлись наиболее перспективные (по ареалу распространения и возможной сырьевой базе) следующие виды плодово-ягодных дикорастущих растений: боярышник кроваво-красный; кизил мужской; калина обыкновенная; слива колючая; яблоня восточная; ежевика кавказская; черника кавказская; шиповник майский.

Для оценки количественных и качественных показателей изучаемых объектов использовали современные экспериментально-аналитические методы органолептического и физико-химического анализа, общепринятые в биотехнологии.

Установлено, что плоды дикорастущих растений содержат значительное количество сахаров, органических кислот, витаминов, минеральных солей, пектиновых веществ и др. Максимальное содержание перечисленных веществ отмечено у шиповника майского. Наибольшее количество пектиновых веществ содержится в плодах яблони восточной (7,97 %), наименьшее – в плодах сливы колючей (1,66%). В плодах остальных дикорастущих растений содержание пектиновых веществ составляет 5,40…2,94%.

Таким образом, исследованные дикорастущие растения Республики Адыгея обладают необходимым биотехнологическим потенциалом и могут рассматриваться в качестве сырья для получения композиций пищевого назначения с высокой биологической активностью, способных обеспечить необходимую функциональную направленность пищевым продуктам для актуализации ассортимента кулинарной продукции в соответствии с требованиями здорового питания и рационального природопользования.

Закономерности адвентивизации пастбищ в Кабардино-Балкарской Республике

Чадаева В.А, Цепкова Н.Л., Степанян Е.И., Жашуев А.Ж., Маремкулова А.К., Ханов З.М.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, v_chadayeva@mail.ru

Биологические инвазии являются одной из основных экологических проблем, приводящих к деградации пастбищ во всем мире. Мы заложили 112 модельных площадок в границах остепненных лугов с присутствием чужеродных видов в равнинных, предгорных и низкогорных районах Кабардино-Балкарской Республики от 250 до 1000 м над ур. м. На каждой площадке проведено геоботаническое описание, дана оценка видовому богатству, разнообразию и выравненности сообществ, визуально установлено проективное покрытие инвазионных видов растений (таблица).

Таблица – Параметры пастбищных сообществ с присутствием чужеродных видов

Параметры сообществ	Сообщества, с наличием инвазионных видов		
	Erigeron annuus	*Ambrosia artemisiifolia*	*Xanthium albinum*
Общее проективное покрытие, %	92±9,5	82±12,1	77±13,5
Высота травостоя, см	31±13,5	17,7±13,4	12,4±9,2
Видовое богатство сообществ	28±8,7	24±7,6	22±6,8
Индекс шеннона	2,27±0,37	2,05±0,49	2,02±0,48
Индекс Бергера-Паркера	0,27±0,15	0,33±0,18	0,36±0,19
Покрытие вида, %	14,8±12,3	10,9±6,1	15,7±8,4

Примечание. В таблице указаны Среднее ± Стандартное отклонение параметров.

Исследование показало, что *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus* и *Xanthium albinum* способны распространяться в пастбищных сообществах региона. Ареал *Ambrosia artemisiifolia* и *Erigeron annuus* в основном охватывает предгорные и низменные районы, в то время как основными районами распространения *Xanthium albinum* являются равнина и предгорья. Фактором, влияющим на инвазию и распространение *Erigeron annuus* на пастбищах Кабардино-Балкарской Республики, является высота над уровнем моря. Вне зависимости от общего проективного покрытия, высоты травостоя, видового богатства и разнообразия сообществ-реципиентов, этот конкурентоспособный вид может формировать до 80% растительного покрова, а его распространение сопровождается увеличением степени доминирования и уменьшением разнообразия растительных сообществ. Фактором, влияющим на инвазию и распространение *Ambrosia artemisiifolia* на выпасаемых лугах, также является высота над уровнем моря. Кроме того, ограничивающее воздействие оказывает показатель общего проективного покрытия травостоя, который характеризует уровень конкуренции со стороны местных видов. Наиболее подходящими для вида в настоящее время являются луга предгорий и низкогорий с относительно низким проективным покрытием травостоя (65-85%). Основными факторами, влияющими на инвазию и распространение *Xanthium albinum* на пастбищах, являются параметры растительности, характеризующие уровень деградации пастбищ. Наиболее подходящими для вида в настоящее время являются нарушенные пастбища равнин с низкими проективным покрытием и высотой травостоя, видовым богатством и видовым разнообразием, а также высокой степенью доминирования устойчивых к выпасу вторичных пастбищных доминантов. Таким образом, в то время как распространение *Ambrosia artemisiifolia* и *Xanthium albinum* в значительной степени зависит от антропогенного нарушения пастбищ, распространение *Erigeron annuus* ограничено в основном климатическими условиями.

Значение биоресурсного потенциала ботанических садов в формировании экологического мышления

Шакина Т.Н.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Учебно-научный центр «Ботанический сад» СГУ, г. Саратов, shakinatn@mail.ru

Экологическое мышление – это понимание ценности и взаимосвязи всех элементов экосистемы Земли, осознание ответственности за возможные последствия своих действий с точки зрения сохранения природы и жизни на планете. Экологический тип мышления неслучайно считается базовым навыком XXI века для современных людей, особенно молодежи. Молодым людям предстоит жить и влиять на планету ближайшие десятилетия, решать, что делать с климатическими изменениями, дефицитом ценных природных ресурсов, энергетическим, мусорным коллапсами и другими проблемами. В связи с этим развитие экологического мышления является одной из первоочередных задач современного общества, которое должно быть заложено у каждого человека с детства как жизненно важная необходимость. Для его формирования надо изменить сознание человека, его отношение к окружающему миру, признание значения сохранения биоразнообразия и экологического равновесия. На сегодняшний день существуют проблемы, тормозящие развитие экологической культуры. Значение вопроса сохранения биоразнообразия и формирование экологического мировоззрения обуславливают повышенный интерес к ботаническим садам. Многокомпонентность и полифункциональность коллекционных фондов ботанических садов остаются факторами, которые способствуют их всестороннему использованию в качестве незаменимых биоресурсов в экологическом воспитании людей. Активная природоохранная деятельность и грамотная пропаганда экологических знаний позволяет ботсадам формировать экологическое мировоззрение у населения. Благодаря различным ботаническим коллекциям и экспозициям, которые выполняют одновременно научную, образовательную и просветительскую роль, осуществляется функция образования и воспитания. Это позволяет концентрировать усилия для того, чтобы коллекции ботанических садов наиболее полно отражали природное и культурное разнообразие, что в свою очередь позволит разносторонне проводить научные исследования и экологическое воспитание населения. Важным аспектом экологического просвещения являются обзорные и тематические экскурсии по коллекциям и экспозициям открытого и закрытого грунта, специализированные лекции просветительского характера, в том числе вне территории ботанических садов, для сотрудников различных учреждений и иных социальных групп, экологические тропы, мастер-классы, квесты, садовая терапия и т.д. На экскурсиях посетители могут получить информацию о растениях природной флоры и интродуцентов, которые можно использовать при озеленении; о лекарственных и пищевых растениях и др. Одним из наиболее эффективных и наглядных инструментов просвещения ботанических знаний является экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность, на которой экскурсанты получают разнообразную информацию. Основными целями создания экологических троп можно считать расширение кругозора и формирование культуры взаимоотношений между людьми и между человеком и природой, а также природоохранной. При организации экологической тропы используют дендрологические коллекции деревьев и кустарников различных географических зон, а также коллекции плодовых культур; коллекции декоративных однолетних и многолетних культур; растения природной флоры, в том числе редкие и исчезающие растения. Также важным является издание специальных брошюр, каталогов и другой печатной продукции по собственно самому саду, по ботанике, в том числе и местной экологии. Таким образом, биоресурсный потенциал ботанических садов расширяет их возможности в области пропаганды биоразнообразия и его сохранения, позволяет

содействовать экологическому просвещению населения, тем самым формируя бережное отношение к природе.

Динамика инвазионного ареала каштановой орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея (2015-2021)

Щуров В.И.[1], Замотайлов А.С.[2]

[1] Институт комплексных проблем ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп, meotida2011@yandex.ru [2] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, zash-rast@kubsau.ru

Лесные экосистемы с преобладанием или участием *Castanea sativa* Miller, по материалам лесоустройства и национальной службы защиты леса, в Краснодарском крае известны на площади более 81,5 тыс. га (Щуров и др., 2018). Большая часть естественных каштанников произрастает на южном макросклоне – на ООПТ в городе-курорте Сочи, а также в Туапсинском районе края. В Адыгее природные и рукотворные леса с участием этого реликтового вида числятся в 979 лесотаксационных выделах на площади более 5,0 тыс. га (Алентьев и др., 2017).

С мая-июня 2016 г. в Краснодарском крае регистрируется расселение чужеродной орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951, повреждающей почки *C. sativa* (Щуров и др., 2017). До 2019 г. здесь не применялись эффективные методы выявления *D. kuriphilus* вне периода вегетации каштана. Популяции инвайдера фиксировались лишь по галлам – свежим или прошлых лет. Такой мониторинг всегда приводил к недооценке реальных масштабов экспансии, поскольку существовали каштанники с инокулированными почками, но без характерных следов развития орехотворки. Предложенный нами метод анализа зимующих почек позволяет выявлять периферийные популяции вредителя и в осенне-зимний период (Щуров и др., 2020).

К моменту первого выявления *D. kuriphilus* в Сочи (2016 г.) максимальной степенью заселения уже характеризовались каштанники в долинах рр. Дагомыс и Сочи. В 2017 г. старые галлы были обнаружены нами и в долине р. Псоу у границы с Абхазией, что, очевидно, указывает на пункты первого завоза этого вида в Россию. Сплошное заселение почек к маю 2016 г., зафиксированное в долине р. Дагомыс Восточный, и вторичный ареал более 20 тыс. га могли сформироваться в результате 2-3 предшествующих лет развития орехотворки (сопоставляя скорость её расселения и темпы нарастания степени повреждения лесов в 2016-2021 гг.). Вселение этого вида в названные долины произошло, очевидно, в 2012-2013 гг., поскольку в ноябре 2011 г., при обследовании самшитников под пологом этого же каштанника, никаких следов присутствия орехотворки замечено не было. Таким образом, 2011 г. является точкой отсчета мониторинга популяций *D. kuriphilus* в долинах рр. Шахе, Буу, Лоо, Дагомыс.

К 2020 г. на Черноморском побережье края этот вид занял до 300 тыс. га, проникнув на северный макросклон к W от р. Туапсе. В 2020 г. зафиксировано его расселение и на северном макросклоне. Популяции найдены в верховьях рр. Большой Пшиш и Псекупс, в нижнем течении р. Цица уже в июне-июле, хотя в ноябре 2019 г. следы развития вида здесь отсутствовали. На хр. Гуама, в почках, нормально сформированных в 2019 г. побегов, в ноябре 2020 г. обнаружены характерные проколы, а на их примордиях – первые галлы с личинками орехотворки. В 2018-2020 гг. вид преодолел более 65 км на NE от истоков р. Псекупс до истоков р. Морозка. В июле 2020 г. это расселение продолжилось на NE, чему в долинах рр. Цица и Пшеха способствовала реконструкция водоводов и лесных дорог, сопровождавшаяся ростом грузового трафика. В октябре 2020 г. на внешне нормальных побегах деревьев (обследуемых с 2014 г.) в истоках р. Орлов Ерик (к E от г. Апшеронск) также обнаружены

почки с единичными проколами и галлами. В марте 2021 г. очаг *D. kuriphilus* найден в культурах каштана в долине р. Синявка. За 2020 г. вид расселился на 25-30 км на N – NE и 40-45 км на NW, выйдя за пределы естественного обитания каштана в регионе. Ареал этой инвазии превысил 6,7 тыс. кв. км.

Исследование выполняется при поддержке ФГБУ «РФФИ», Администрации Краснодарского края (грант № 19-44-230004) и Краснодарского отделения РГО (грант № 37/2020-Р).

Содержание

Пленарные доклады

Большаков В.Н., Баденков Ю.П. 50-летие программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ) и горного проекта МАБ-6 …… 3

Алиев Х.У. Значение буковых лесов в сохранении ценных видов флоры Дагестана ……. 4

Пузаченко А.Ю. История фауны млекопитающих Центральной Европы за последние 200 тысяч лет: что есть эволюция? …….. 5

Савельев А.П., Аскеров Э.К., Яровенко Ю.А., Китиашвили А., Ромашин А.В., Аракелян М., Цапко Н.В. Енот-полоскун на Кавказе: современный ареал и тренды развития популяции …….. 7

Саруханова С.А., Аскеров Э.К. Изученность джейрана (Artiodactyla, Bovidae) Восточного Закавказья. Обзор. …… 7

Туниев Б.С., Рыбак Е.А., Тимухин И.Н., Алиев Х.У., Джангиров М.Ю. Микроклиматические закономерности экотона Восточно-Средиземноморской и Колхидской биогеографических провинций на территории Сочинского национального парка …….. 9

Секция: Почвы (биологические свойства, экологическое состояние, методы оценки состояния и восстановления)

Абакумов Е.В., Поляков В.И., Кушнов И.Д., Темботов Р.Х. Геохимические и микробиологические свойства криоконитов ледников Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарии) ……. 10

Гедгафова Ф.В., Горобцова О.Н., Улигова Т.С., Темботов Р.Х., Хакунова Е.М. Гумусовое состояние горно-луговых субальпийских почв Баксанского ущелья (Центральный Кавказ) ……. 11

Гончарова Л.Ю. Элементный состав и радиоактивность альпийских горно-луговых почв ……. 12

Горобцова О.Н., Чадаева В.А., Темботов Р.Х., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М. Изменение свойств горно-луговых субальпийских почв Центрального Кавказа при различных стадиях пастбищной дигрессии ….. 14

Макаров М.И. Изотопная индикация доступности углерода и азота для почвенных микроорганизмов в высокогорных экосистемах …… 15

Манджиева С.С., Минкина Т.М., Бауэр Т.В., Цицуашвили В.С., Бурачевская М.В., Чаплыгин В.А., Замулина И.В., Сушкова С.Н. Геохимия меди в почвах Карабашской геотехнической системы …… 16

Минкина Т.М., Невидомская Д.Г., Шуваева В.А., Линник В.Г., Цицуашвили В.С. Рентгеноспектральные исследования Zn в почвах Южного Урала при горнопромышленном техногенезе …… 17

Мощенко Д.И., Колесников С.И. Изменение ферментативной активности горно-луговых черноземовидных почв Центрального Кавказа при химическом загрязнении …….. 18

Темботов Р.Х., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М., Баккуева З.Л. Цифровое картографирование – инструмент мониторинга гумусового состояния почв (на примере равнинно-предгорной части Кабардино-Балкарии) …… 19

Улигова Т.С., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Темботов Р.Х., Хакунова Е.М., Баккуева З.Л. Микробиологическая активность бурых лесных почв северного макросклона Западного Кавказа …… 20

Хакунова Е.М., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Темботов Р.Х., Баккуева З.Л. Биологическая активность в профилях горно-луговых чернозёмовидных почв Центрального Кавказа (в границах Кабардино-Балкарии) …… 21

Секция: Флора, растительность, микобиота (охрана и экологически сбалансированное использование)

Абрамова Л.М., Тания И.В., Мустафина А.Н. Возрастная структура редкого эндемичного вида *Lilium kesselringianum* Miscz. в Рицинском реликтовом национальном парке (Республика Абхазия) ……... 23

Акатов В.В., Акатова Т.В., Ескина Т.Г., Сазонец Н.М., Чефранов С.Г. Воздействие доминантов на растительные сообщества Западного Кавказа: избирательное или случайное вытеснение сопутствующих видов? …… 24

Алиев Х.У., Туниев Б.С., Тимухин И.Н. Современное состояние *Taxus baccata* L. в Сочинском национальном парке ……. 25

Амагова З.А., Мацадзе В., Голубкина Н.А. Особенности биохимического состава проростков черемши *Allium ursinum* L. горных районов Чеченской Республики …… 26

Белкина О.А. Флора мхов гор Лапландского заповедника (Мурманская область) …….. 27

Бетехтина А.А., Малахеева А.В., Синенко О.С., Тептина А.Ю., Киселева И.С. Строение корневых систем и поглощающих корней у петрофитных видов семейства Brassicaceae …… 28

Биембетов А.И., Яныбаев Н.М., Валиев И.Т. Состояние и проблемы охраны биоразнообразия горно-лесных экосистем Башкирского заповедника …… 29

Бочарников М.В. Структура растительного покрова Северо-Восточного Забайкалья и разнообразие биоклиматов …… 30

Бочарников М.В., Смирнова М.А.Пространственная организация экосистем лесостепного пояса Западного Алтая …….. 31

Голубев Ф.В. Распространение *Cladochaeta candidissima* (Bieb.) DC. в бассейне реки Ардон (Северная Осетия) ……. 32

Дорошина Г.Я., Арсанукаев Д.Д. Сфагновые мхи Чеченской Республики …….. 33

Ермолаева О.Ю., Карасева Т.А., Шмараева А.Н. Некоторые итоги мониторинга редких видов растений и грибов Ростовской области в 2020 году ……... 33

Жашуев А.Ж. Новые местонахождения видов печеночников (Hepaticae) в границах терского варианта поясности Кабардино-Балкарии (ущелья Сукан-су, Хазнидон) …….. 34

Калашникова Л.М. Видовое многообразие кустарников окрестности сельских поселений предгорной зоны КБР …….. 35

Кессель Д.С., Абдурахманова З.И., Щукина К.В., Гаджиатаев М.Г. Сравнение ценофлор сосновых и берёзовых лесов Гунибского плато (Дагестан) …….. 36

Комжа А.Л. О миграции *Populus alba* (Salicaceae) в горные районы Центрального Кавказа …… 37

Леонова Н.Б., Микляева И.М. Структура биохорологического разнообразия Уральских гор …….. 38

Литвинская С.А. Береговая зона Эвксинской провинции – горячая точка сохранения биоразнообразия ……. 39

Медведева С.О., Черепанова О.Е., Толкач О.В., Пономарев В.И., Малосиева Г.В. Изучение генетического полиморфизма отдельных представителей р. *Betula* ……. 40

Мирошниченко Н.Н., Шевченко С.В. Особенности развитии *Crocus angustifolius* (сем. Iridaceae) в Горном Крыму …….. 41

Моллаева М.З. Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной в условиях гор Центрального и Западного Кавказа ……. 42
Моллаева М.З., Темботова Ф.А. Посевные качества семян *Pinus sylvestris* L. в условиях гор Центрального Кавказа ……. 43
Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю. Растительность хребта Тиличинские горы (юг Корякского нагорья, Камчатский край) ……. 44
Никифоров А.Р. Облигатные гляреофиты Горного Крыма …….. 45
Панеш О.А., Читао С.И., Чернявская И.В. Онтогенез и ритм сезонного развития морозника кавказского (*Helleborus caucasicus* A.Br.) в Адыгее ……. 46
Пшегусов Р.Х., Темботова Ф.А., Саблирова Ю.М., Моллаева М.З., Ахомготов А.З. Модели экологических ниш видов-эдификаторов основных лесов на Кавказе ……. 47
Рыфф Л.Э. Ботанико-географические особенности сосново-можжевеловых лесов Горного Крыма ……. 48
Сиротюк Э.А., Шадже А.Е., Гунина Г.Н. Распространение и видовое разнообразие рода *Galanthus* L. в Республике Адыгея …….. 49
Слепых В.В., Слепых О.В., Зубко А.В., Поволоцкая Н.П. Экологический потенциал дубрав центральной части Северного Кавказа …….. 50
Спасовский Ю.Н. Фенологический мониторинг основных фитоценозов заповедникас использованием метода комплексных фенологических показателей В.А. Батманова ……... 51
Степанян Е.И. Новые местонахождения злаков (Poaceae Barnh.) в Кабардино-Балкарской Республике …….. 52
Степанян Е.И., Чадаева В.А, Цепкова Н.Л. Новые виды сосудистых растений и новые местонахождения редких видов в Кабардино-Балкарской Республике ……... 53
Тания И.В., Тимухин И.Н., Туниев Б.С. Редкие и эндемичные виды растений горы Пшахушьха Рицинского реликтового национального парка ……. 54
Темботова Ф.А., Гангапшев А.М., Моллаева М.З., Казалов В.В. Предварительные результаты радиоэкологических исследований хвойных пород на примере сосны обыкновенной …… 55
Углова Т.Ю. К вопросу распространения Шмальгаузении гнездистой (*Schmalhausenia nidulans*) в районе Терской Ала Тоо ……. 56
Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н., Вондрак Я., Исмаилов А.Б., Ханов З.М. О результатах изучения эпифитных лишайников Приэльбрусья экспресс-методом ……... 57
Ханов З.М., Пшегусов Р.Х. Распространение и состояние некоторых охраняемых лишайников на Центральном Кавказе ……. 58
Хачева С.И. Микобиота антропогенных территорий Республики Абхазия ……... 58
Хачева С.И. Экологическая структура ксилотрофных базидиомицетов в лесах восточной Абхазии …….. 59
Шевченко С.В., Мирошниченко Н.Н. Некоторые особенности биологии *Scilla bifolia* (сем. Asparagaceae) в Крыму ……... 60
Шхагапсоев С.Х., Надзирова Р.Ю. Комплексный анализ раритетной фракции флоры Кабардино-Балкарии ……... 61

Секция: Беспозвоночные животные (биоразнообразие, изменчивость, видовое и популяционное многообразие, динамика во времени и пространстве, охрана)

Айыдов А.А. Сравнение фаун стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) субальпийского пояса Центрального Кавказа ……. 63

Ананина Т.Л., Автаева Т.А., Суходольская Р.А., Савельев А.А. Изменчивость полового диморфизма в высотных градиентах у жуков-жужелиц (Coleoptera, Carabidae) …… 64
Ананина Т.Л., Ананин А.А., Железный О.М. Комплексное картографирование редких видов жужелиц Баргузинского заповедника (Северо-Восточное Прибайкалье) ……... 65
Бусарова Н.В. Биоразнообразие полужесткокрылых Heteroptera (Miridae) Южного Дагестана …….. 66
Винокуров Н.Б. Динамика численности ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) в условиях высотно-поясной неоднородности Северного Кавказа …… 67
Гадаборшева М.А., Куртаев М. Г-К., Мержоев А.С. Наземные моллюски хребта Салатау Республики Дагестан …… 68
Евсюков А.П., Вагалинский Б.Л. Биогеографические связи между Кавказом и Балканами – данные исследований двупарноногих многоножек семейства Julidae (Myriapoda: Diplopoda) ……. 69
Зенкова И.В., Юсупов З.М., Штабровская И.М. База данных «Локальная фауна муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Хибинского горного массива» ……. 69
Кармоков М.Х. Структура кариотипа и ген COI комара-звонца *Chironomus bonus* Shilova & Dzhvarsheishvili, 1974 (Diptera, Chironomidae) из Южного Кавказа ……. 70
Керимова И.Г. О сетчатокрылых (Neuroptera) Малого Кавказа Азербайджана …. 71
Ланцов В.И. Сбор и сохранение типулоидных двукрылых (Diptera: Tipuloidea) ... 72
Моргун Д.В. Динамика фауны булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Hesperioidea et Papilionodea) провинции Эрзурум (Турция) в результате развития рекреационно-туристического комплекса Паландокен ……... 73
Николаева А.М., Шоренко К.И. Дополнение к фауне полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) государственного заповедника «Карадагский» (Республика Крым) и прилегающих территорий ……. 74
Пежева М.Х., Якимов А.В. Дополнение к фауне водных двукрылых (Diptera: Chironomidae) Кабардино-Балкарии …….. 75
Рапопорт И.Б., Шеховцов С.В. Фауна дождевых червей (Oligocheta, Lumbricidae) Туапсе-Адлерского района (Западный Кавказ) ……. 76
Рапопорт И.Б., Юсупов З.М., Ланцов В.И., Кармоков М.Х., Винокуров Н.Б., Бибин А.Р., Айыдов А.А. Население избранных групп беспозвоночных полупустынной зоны Северо-Восточного Кавказа …….. 77
Сергеев М.Г. Тянь-Шань как пространство обитания наземных прямокрылообразных насекомых (Orthopteroidea) …….. 78
Сошина П.Р., Алексанов В.В., Алексеев С.К. Сравнительная характеристика морфометрических признаков жука усача *Prionus coriarius* из Северной Осетии и Калужской области ……. 79
Терсков Е.Н. Саранчовые (Orthoptera, Acridoidea) Северной Осетии-Алании: фауна, экология и ландшафтно-биотопическое распределение ……. 80
Тридрих Н.Н. Сравнение локальных фаун настоящих мух (Diptera, Muscidae) Магаданской области и Горного Алтая ……. 81
Шахвердиева З.Б. Богомолы (Mantodea)горных территорий Азербайджана ……. 82
Щуров В.И., Макаркин В.Н. Разнообразие сетчатокрылых (Insecta: Neuroptera) основных типов экосистем Северо-Западного Кавказа ……... 83
Юсупов З.М., Чумаченко Ю.А., Бибин А.Р. К фауне муравьев (Hymenoptera, Formicidae) тисо-самшитовой рощи Кавказского государственного природного биосферного заповедника (Западный Кавказ, Россия) ……... 84
Яныбаева В.А. Крапивница – Nymphalis urticae в Башкирском заповеднике …… 85

Секция: Позвоночные животные (биоразнообразие, изменчивость, видовое и популяционное многообразие, динамика во времени и пространстве, охрана)

Özkurt Ş.Ö., Kandemir İ. Karyological, Genetic, Morphological Variations and Distribution of Genus Sciurus Turkey …….. 86
Амшокова А.Х., Темботова Ф.А., Кононенко Е.П. Сравнительный анализ изменчивости неметрических признаков черепа двух криптических видов грызунов рода *Apodemus* на Северном Кавказе …… 86
Бабаев Э.А., Яровенко Ю.А.Сезонные особенности структуры популяции тура (*Capra cylindricornis* Blyth) на северном и южном макросклонах восточной части Главного Кавказского Хребта ……... 87
Баскевич М.И., Хляп Л.А., Богданов А.С., Малыгин В.М. Эволюция и изменчивость *Sicista* группы caucasica в хромосомных, молекулярных и морфологических данных …….. 88
Борисов Б.З. Использование программы MaxEnt для оценки успешности акклиматизации снежного барана (Ovisnivicola) из Якутии в горах Северного Урала ……. 89
Боттаева З.Х., Емкужева М.М., Берсекова З.А. Показатели эритрона *Chionomys gud* в условиях среднегорий Северного Кавказа …….. 90
Быхалова О.Н., Кудактин А.Н., Рыбченко А.А., Туктагулов Э.Р. Последствия пирогенных воздействий на популяцию благородного оленя заповедника «Утриш» ……. 91
Варзарева В.Г. Влияние климатических факторов на численность косули в охотхозяйствах Республики Адыгея …….. 92
Вилков Е.В. Пространственно-территориальные закономерности распределения птиц в высокогорье Дагестана ……. 93
Гасымова Г.А. О распространении кавказской жабы (*Bufo verucosissimus* Pallas, 1814) в Азербайджане ……. 94
Гудова М.С., Емкужева М.М., Амшокова А.Х., Кучинова Е.А. Современное состояние видового разнообразия мелких млекопитающих заповедного участка «Сарыкумские барханы» ГПЗ «Дагестанский» …….. 95
Десятова Т.В., Эпова Л.А. К экологии бурого медведя в государственном заповеднике «Байкало-Ленский» ……... 96
Добролюбов А.Н. Структура населения мелких млекопитающих каменных осыпей Тебердинского заповедника …….. 97
Дышекова Л.С., Боттаева З.Х., Емкужева М.М., Чапаев А.Х. Фенетическое разнообразие *Microtus daghestanicus* в условиях Центрального и Западного Кавказа …… 98
Емкужева М.М., Берсекова З.А., Боттаева З.Х., Чапаев А.Х., Гудова М.С. Адаптивная реакция широкоареальных видов грызунов к сезонной смене условий существования в среднегорьях Центрального Кавказа на уровне системы крови ……. 99
Катаев Г.Д., Катаева Р.И. Норвежский лемминг в горных районах Кольского полуострова …….. 100
Косян Р.К., Пипоян С.Х. Современный видовой состав рыбного населения р. Поцхови (юго-западная Грузия) …… 101
Котенев Е.С., Котенева Е.А., Кот Л.А., Жильцова А.Ю., Сердюкова Д.В., Сердюков В.В., Чишенюк Т.И., Шкарлет Г.П., Пшихачев Н.Х. Генетическая дифференциация популяций горного суслика (*Spermophilus musicus*) в Центрально-Кавказском высокогорном природном очаге чумы …… 102

Крохалева М.А., Ялковская Л.Э., Бородин А.В., Гасанова Л.В., Кулиев Г.Н. Представители группы родов Microtus с территории восточной части Большого Кавказа: новые данные о внутривидовом генетическом разнообразии …… 103
Кудактин А.Н., Ромашин А.В. Переднеазиатский леопард в Причерноморье ….. 103
Кутузов Я.Е. Экология и динамика численности речного бобра на территории заповедника «Басеги» …….. 104
Луконина С.А., Доронина М.А., Доронин И.В., Кукушкин О.В., Лотиев К.Ю., Ермаков О.А. Изменчивость прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) Крыма и Кавказа по данным анализа β-фибриногена ядерной ДНК …….. 106
Магомедов М.Ш. Особенность распределения трофического ресурса на примере сообщества мышевидных грызунов в условиях высокогорной зоны Республики Дагестан ……. 107
Магомедов М.Ш. Микростациальное распределение мышевидных грызунов в условиях юго-западной части Прикаспийской низменности ……. 107
Ондар С.О., Суров А.В., Чабовский А.В., Путинцев Н.И., Куулар А.В. Роль традиционного кочевого скотоводства в пространственном распределении популяций мелких млекопитающих в горных территориях и их санитарно-эпидемиологическое значение (на примере Тувы) ……... 108
Пескова Т.Ю., Плотников Г.К. Экологическая характеристика малоазиатского тритона из низкогорной зоны Западного Предкавказья …….. 109
Петросян В.Г., Осипов Ф.А., Бобров В.В., Дергунова Н.Н., Аракелян М.С. Проверка выполнения условий географического партеногенеза для однополых и их двуполых родительских видов кавказских скальных ящериц рода *Darevskia* …… 110
Пономарев В.И. Рыбы горных озер бассейна р. Кожим (Приполярный Урал) ….. 111
Пруидзе Р.В. Тренд популяций копытных и хищников в постолимпийский период в Сочинском национальном парке …… 112
Пхитиков А.Б., Трепет С.А., Яровенко Ю.А., Бабаев Э.А., Бибин А.Р., Джамирзоев Г.С. К состоянию популяции кавказского тура на территории кластера «Шалбуздаг» национального парка «Самурский» ……... 113
Романов А.А. Пространственное распределение птиц горно-таёжного пояса плато Путорана …… 114
Романов А.А., Кожемякина Р.В., Голубев С.В. Авифауна востока плато Путорана (Средняя Сибирь) ……... 115
Саруханова С.А., Аскеров Э.К., Тагиева Е.Н., Гасанов Н.А. Джейраны острова Хара-Зиря (Булла) …… 116
Сибиряков П.А., Фоминых М.А., Давыдова Ю.А. Естественная гибридизация *Clethrionomys glareolus* и *Cl. rutilus* по молекулярно-генетически данным: разработка и апробация новой методики …….. 117
Стахеев В.В., Махоткин М.А., Григорьева О.О., Корниенко С.А., Макариков А.А., Панасюк Н.В., Орлов В.Н. Зона контакта и гибридизация обыкновенной *Sorex araneus* и кавказской бурозубок *S. Satunini* …….. 118
Суров А.В., Феоктистова Н.Ю., Богомолов П.Л., Кропоткина М.В. Использование интернет-ресурсов для оценки численности видов, контактирующих с человеком (на примере обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus* L., 1758) …….. 119
Таджибаева Д.Э., Хабилов Т.К. Малоизученные виды рукокрылых Таджикистана ……... 120

Темботова Ф.А., Кучинова Е.А., Амшокова А.Х., Кононенко Е.П. К эволюционному возрасту рода *Mus* (Linnaeus, 1758) Восточного Кавказа …….. 120
Феоктистова Н.Ю., Мещерский И.Г., Мещерский С.И., Богомолов П.Л., Саян А.С., Суров А.В. Роль Кавказского рефугиума в сохранении обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758) ……... 121
Хабилов Т.К., Таджибаева Д.Э. Видовое разнообразие рукокрылых Северного Таджикистана: 45 лет спустя …….. 122
Хляп Л.А., Баскевич М.И., Огуреева Г.Н. Разнообразие млекопитающих оробиомов Северного Кавказа ……... 123
Черлин В.А. Термобиология и экология четырех видов агамовых ящериц в Средней Азии и на северном Кавказе ……. 124
Черноусова Н.Ф. Динамика численности и разнообразия лесного сообщества микромаммалий на Среднем Урале ……... 125
Чунков М.М., Омаров К.З. Состояние популяций и особенности экологии хомяков рода *Mesocricetus* в условиях сокращения посевов зерновых в агроландшафтах Горного Дагестана ……... 126
Яныбаев Н.М. Состояние водных объектов и рыбных ресурсов Башкирского заповедника …….. 127
Яровенко Ю.А. Особенности пространственного распределения (по наблюдениям очевидцев) переднеазиатского леопарда в Дагестане ….. 128

Секция: Горные экосистемы и их разнообразие. Научные основы экологически сбалансированного природопользования и охраны природных ресурсов, в том числе проблемы инвазий чужеродных организмов. Экологическое образование

Барбашев А.И., Дудникова Т.С., Минкина Т.М., Сушкова С.Н., Бакоева Г.М., Тихоненко Е.И., Черникова Н.П. Влияние бенз(а)пирена на морфобиометрические характеристики растений томата (*Solanum Lycopersicum*) в условиях модельного эксперимента …….. 130
Бондаренко З.Д., Багрикова Н.А. Инвазионные виды растений на территории государственного природного заповедника «Ялтинский горно-лесной» ….. 131
Винокуров Н.Б. Повышение интереса учащихся к изучению экологии через исследовательскую деятельность …….. 132
Голубев Ф.В. Эколого-биоморфологический анализ флоры унальской котловины в связи с антропогенной нагрузкой (Северная Осетия) ……... 133
Гуня А.Н., Баденков Ю.П. Горные территории в правовом пространстве России ……... 134
Забураева Х.Ш. Биологическое разнообразие горных экосистем Северо-Восточного Кавказа ……. 135
Исмайылова Г.А. Новые инвазивные вредители шелковицы на территории Азербайджана …….. 136
Маремкулова А.К. Хозяйственно-ботанические группы растений на пастбищах Кабардино-Балкарии ……... 137
Нуриева И.А. Инвазивные насекомые-фитофаги фундука (*Corylus Maxima* Mil.) в Азербайджане …….. 138
Огуреева Г.Н. Сравнительная характеристика высотного распределения экосистем и биоразнообразия горных биомов Северного Кавказа …… 139
Орлова М.В. По следам ковида: патогены рукокрылых и их опасность для человека …… 140
Паритов А.Ю. Экологическое образование в КБГУ ……. 141
Резников О.Н., Багрикова Н.А. Инвазионные виды растений на особо охраняемой природной территории «Мыс Мартьян» (Крым) …… 142

Таранец И.П. Дистанционные формы эколого-просветительской деятельности в Экоцентре «Воробьевы горы» ……. 143
Трубина М.А., Поволоцкая Н.П., Кириленко А.А., Кортунова З.В., Слепых В.В., Сеник И.А. Природный ландшафтно-биоклиматический потенциал курортов и лечебно-оздоровительных местностей Северного Кавказа ……. 144
Хатко З.Н., Тамахина М.А. Перспективы использования плодов дикорастущих растений горных районов Республики Адыгея в рамках рационального природопользования ……... 145
Чадаева В.А, Цепкова Н.Л., Степанян Е.И., Жашуев А.Ж., Маремкулова А.К., Ханов З.М. Закономерности адвентивизации пастбищ в Кабардино-Балкарской Республике ……... 146
Шакина Т.Н. Значение биоресурсного потенциала ботанических садов в формировании экологического мышления …… 147
Щуров В.И., Замотайлов А.С. Динамика инвазионного ареала каштановой орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera: Cynipidae) в Краснодарском крае и Республике Адыгея (2015-2021) …… 148
Содержание …….. 150

«ГОРНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ»

МАТЕРИАЛЫ
VIII Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации

ЭЛЕКТРОННОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ISBN 978-5-6042831-2-7