

*Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
Абхазский государственный университет
Адыгейский государственный университет
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Научный совет РАН по экологии биологических систем
Териологическое общество при РАН
Институт экологии Академии наук Абхазии
Географическое общество Абхазии
Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –
Национальный научный центр РАН*

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ
СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ**

Материалы Международной конференции,
посвященной 20-летию сотрудничества Абхазского
государственного университета и Института экологии горных
территорий им. А.К. Темботова РАН, 25-летию Института
экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ: Материалы Международной конференции, посвященной 20-летию сотрудничества Абхазского государственного университета и Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, 25-летию Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН. – Нальчик, 2019. 129 с.

Кавказская горная страна является во многом уникальным регионом: здесь на относительно небольшой площади представлены практически все ландшафты – от полупустынь и степей до высокогорных экосистем, что обуславливает высокий уровень биологического разнообразия и эндемизма различного уровня. Следствием сложной высотно-поясной структуры, сочетающей в себе мозаичные ландшафтно-климатические условия в трехмерном пространстве горных экосистем, является повышенная уязвимость к внешним воздействиям.

Конференция, материалы которой представлены в настоящем сборнике, посвящена всестороннему изучению и сохранению биоразнообразия Западного Кавказа и является логичным дополнением традиционного симпозиума «Горные экосистемы и их компоненты» (2005, 2007, 2009, 2012, 2015, 2017).

О высокой научной и природоохранной ценности экосистем Западного Кавказа и актуальности их всестороннего изучения свидетельствует география участников мероприятия: представлены материалы из 26 городов из 4 стран.

В рамках пяти основных направлений конференции рассмотрены различные вопросы изучения разнообразия фауны и флоры, особенности экологии и биологии, проблемы сохранения широкого спектра растений и животных региона, особенности почвенного покрова, а также научные основы сбалансированного природопользования, проблема биологических инвазий и другие вопросы, связанные с экосистемами Западного Кавказа.

Конференция проведена в г. Сухум на базе Абхазского государственного университета (5-8 мая 2019 г.).

ISBN 978-5-6042831-0-3



© Институт экологии горных территорий
им. А.К. Темботова РАН, 2019

**20 лет сотрудничества Абхазского государственного университета
и Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова
Российской академии наук**

Историю делают люди. Начало длительным, плодотворным научным исследованиям было положено благодаря личному мужеству и вере в неразрывность связей между нашими народами первого президента Абхазии Владислава Григорьевича Ардзинба, ректора Абхазского государственного университета Алеко Алексеевича Гварамия и члена-корреспондента Российской академии наук Асланби Казиевича Темботова.

Идея развернуть в Абхазии комплексные научные изыскания зародилась в 1997 г., когда в Нальчике по инициативе А.К. Темботова состоялась его первая встреча с руководителем Государственной экологической службы Абхазии Р.С. Дбар. А уже в 1998 г. в Абхазском госуниверситете в результате обсуждения А.К. Темботова и А.А. Гварамия были сделаны первые шаги по ее реализации. Личное знакомство крупных ученых по совместной работе в период организации Адыгской международной академии наук и отчетливое понимание необходимости углубления интеграционных процессов в науке и образовании позволили им быстро определить основные направления совместной работы.

Значительную роль в зарождающемся сотрудничестве сыграла встреча А.К. Темботова с первым президентом Абхазии Владиславом Григорьевичем Ардзинба. Владислав Григорьевич, будучи известным ученым, доктором исторических наук, инициатором создания АН Абхазии, прекрасно понимал значимость установления научно-творческих связей, направленных на сближение братских народов, и активно поддержал идею, живо интересуясь планами совместных экологических исследований ученых Кабардино-Балкарии и Абхазии.

Реализация этих планов началась после заключения в 1998 году в Сухуме четырехстороннего договора о сотрудничестве между Институтом экологии горных территорий КБНЦ РАН, Адыгейским и Абхазским госуниверситетами и Государственной экологической службой Республики Абхазия. В рамках договора было принято решение об организации объединенного учебно-научно-производственного комплекса, разработано и принято Положение о его функционировании, позволявшее привлекать имеющиеся возможности сторон для осуществления совместных исследований.

Дальнейшие события развивались очень быстро: была создана абхазская творческая группа, в которую вошли известный акаролог Кавказа З.М. Тарба, энтомолог Р.С. Дбар, орнитолог В.И. Маландзия, позже ботаник З.И. Адзинба и геофизик Я.А. Экба. Заключение договора придало новый импульс полевым исследованиям биоты региона. При поддержке и непосредственном руководстве А.К. Темботова активизировались акарологические исследования Северного и Юго-Западного Кавказа, которые возглавила З.М. Тарба. Был проведен ряд экспедиций в различные районы Краснодарского края, Адыгеи, Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии, Осетии, Калмыкии, а в ИЭГТ были созданы необходимые условия для камеральной обработки материалов. К сожалению, неожиданная безвременная кончина З.М. Тарба не позволила завершить работу по анализу и обобщению собранной коллекции почвенных беспозвоночных Северного Кавказа.

В этот же период организуется и проводится ряд комплексных экспедиций в

Абхазии, в которых принимали участие сотрудники института Ф.А. Темботова и Е.П. Кононенко (млекопитающие), Е.И. Жуков (рыбы), В.И. Ланцов и Р.С. Дбар (насекомые), В.И. Маландзия (птицы). А.К. Темботов, являясь организатором и руководителем большого числа экспедиций, охватывающих все регионы и природные комплексы Кавказа, прекрасно понимал важность и эффективность совмещения продолжительных экспедиционных работ с камеральной обработкой собранных материалов и поэтому уделял особое внимание развитию сети экологических стационаров на Кавказе. Положительный опыт, накопленный по открытию полевых стационаров на Центральном Кавказе («Южная Золка», «Верховье р. Малки», «Приэльбрусье»), и активные полевые исследования, развернувшиеся в этот период в Абхазии, требовали создания экостационара, доступного для специалистов различных учреждений Российской академии наук, работающих в области биологии и экологии. В 2000 г. по инициативе Асланби Казиевича на основе дополнительного договора с Абхазским государственным университетом и при поддержке Кабинета министров Республики Абхазия был создан экостационар влажносубтропических экосистем «Апсны» Института экологии горных территорий, первым руководителем которого стала известный акаролог Кавказа З.М. Тарба. Асланби Казиевич сам неоднократно посещал стационар, непосредственно руководил работами по его обустройству и оснащению. Создание экостационара значительно оживило полевые исследования в регионе.

В задачи стационара входила организация и проведение совместных научных исследований, проведение научных экспедиций, учебных и производственных практик студентов.

Основные направления деятельности и тематика экостационара.

1. Биологическое разнообразие:

- Изучение почвенных свободноживущих клещей Центрального и Западного Кавказа (руководитель к.б.н. Тарба З.М.);
- Орнитологические исследования на Центральном и Западном Кавказе (руководитель к.б.н. Маландзия В.И.);
- Ихневмониды Кавказа (руководитель к.б.н. Дбар Р.С.);
- Кальцефильные эндемы Юго-Западного Кавказа (руководитель к.б.н. Адзинба З.И.);
- Сотрудники ИЭГТ РАН ведут комплексные исследования биоразнообразия экосистем влажно-субтропического типа поясности: сбор и обработка материалов ихтиологических (по пресноводным и морским рыбам), герпетологических, орнитологических, териологических материалов.

2. Экосистемные исследования:

- Функционирование экосистем карстовых полостей Юго-Западного Кавказа на примере Новоафонского пещерного комплекса (руководитель к.б.н. Р.С. Дбар).

3. Изменение климата в условиях Юго-Западного Кавказа:

- Дендроклиматические исследования на основе годового прироста сосны пицундской и других пород;
- Динамика основных климатических показателей в условиях Абхазии за 100-летний период (руководитель д.ф.-м.н. Экба Я.А.).

3. База для комплексных научных экспедиций и полевых практик студентов.

На базе экостационара регулярно проводятся полевые практики студентов биологов и географов биолого-географического факультета Абхазского государственного университета, Абхазского, Адыгейского, Московского и

Казанского университетов и других вузов; ведущих исследовательских центров России, в частности ЗИН РАН, Зоомузея МГУ. В ходе полевых практик студенты не только знакомятся с богатством природных комплексов Западного Закавказья, но и имеют возможность включаться в исследовательскую работу по тематике экостационара. Материалы, собранные на практике, легли в основу курсовых и дипломных работ, тематика которых очень широка: от фаунистических и флористических работ до дендроклиматических исследований по изменению роста сосны пицундской; морских береговых процессов; функционированию экосистем карстовых полостей на примере Новоафонской пещеры.

За время многолетней работы под руководством и при непосредственном участии Асланби Казиевича в ИЭГТ была собрана уникальная научная коллекция по млекопитающим и птицам Кавказа. Понимая, что научные коллекции являются ценнейшим достоянием человечества и важнейшим источником фактических сведений по разным разделам зоологической науки, А.К. Темботов считал, что научные подходы, основанные на концепции биологического эффекта высотно-поясной структуры горных экосистем, требуют серьезного отношения к сбору, хранению и анализу полевых, и, в первую очередь, коллекционных материалов. По его инициативе этой проблеме была посвящена Всероссийская научно-практическая конференция «Коллекционный фонд фауны и флоры Северного Кавказа и проблемы его сохранения», прошедшая в Ставрополе в апреле 1998 г. Поэтому одним из приоритетных направлений совместной работы стало пополнение и обработка коллекционных фондов ИЭГТ. В частности, в рамках проекта по изучению хищных млекопитающих Кавказа и подготовки очередного тома «Позвоночные Кавказа» начинался активный сбор материалов, в том числе коллекционных, по хищникам Колхиды, пополнивших богатейшую научную коллекцию ИЭГТ. Была начата работа по систематизации орнитологической коллекции ИЭГТ, в результате которой был подготовлен каталог коллекции, включая электронную базу данных, насчитывающий более 3500 экземпляров 250 видов птиц; подготовлен каталог совместно с В.И. Маландзия (Абхазский госуниверситет) и Э.А. Шебзуховой (Адыгейский госуниверситет).

В 1999 году в городе Сухуме на базе Абхазского госуниверситета по инициативе А.К. Темботова и благодаря поддержке ректора, профессора А.А. Гварамия была проведена первая Международная научная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа», в 2002-м и 2004 годах были еще две конференции также под эгидой ИЭГТ и АГУ. Активным организатором и ответственным редактором трудов 1-ой и 2-ой конференций была З.М. Тарба.

Учитывая значимость проблемы широкого экологического просвещения, интеграции академической науки и вузовского образования в рамках договора получили развитие разнообразные формы взаимодействия и, в частности, были введены новые спецкурсы в Абхазском госуниверситете по систематике млекопитающих Кавказа и горной экологии, которые были разработаны и проводились профессором Ф.А. Темботовой и научным сотрудником Е.П. Кононенко. Каждая встреча члена-корреспондента РАН А.К. Темботова со студентами Абхазского госуниверситета была событием, при котором опыт, знание и мудрость передавались молодому поколению по абсолютно чистому каналу связи, так понятному кавказцам и горцам – от старшего к младшему, и это доставляло не только особую радость общения, но и позволило вовлечь многих студентов в

исследовательскую деятельность.

В стремлении вовлечь ученых и студентов Абхазии в совместные исследования в тяжелые послевоенные годы проявилась поддержка А.К. Темботова и учеников его научной школы специалистов, работающих в области биологии и экологии. Понять всю значимость такой поддержки можно, только зная политическую обстановку того времени, когда республика, по сути, находилась в экономической и информационной изоляции, были разорваны связи ученых со своими коллегами не только в регионе, но и в мире. Деятельность А.К. Темботова в этот период в Абхазии явилась доказательством его особого личного отношения и прозорливости, т.к. осуществлялась задолго до принятия важных политических решений, как сейчас модно говорить в рамках «научной дипломатии».

Сложившееся сотрудничество продолжает развиваться. В 2012 году по инициативе директора ИЭГТ, члена-корреспондента РАН Ф.А. Темботовой и проректора АГУ В.И. Маландзия на базе АГУ была проведена IV Международная конференция «Горные экосистемы и их компоненты», посвященная 80-летию основателя ИЭГТ РАН чл.-корр. РАН А.К. Темботова и 80-летию Абхазского государственного университета. Соорганизаторами выступили Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова и Териологическое общество при РАН. Конференция проводилась при поддержке Отделения биологических наук РАН и Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития». В конференции приняли очное участие более 120 участников (вместе с заочными участниками – 368 человек). За пять дней работы конференции было заслушано и обсуждено 11 пленарных, 129 секционных и более 100 стендовых докладов по следующим научным направлениям: биоразнообразие 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; экологические основы рационального освоения и охраны природных ресурсов гор.

С 2018 года решением Ученого совета ИЭГТ РАН статус экостационара, с учетом его значения для проведения фундаментальных исследований в области экологии и их внедрения в образовательный процесс, повышен до отдела по эколого-биологическому образованию (зав. отделом первый проректор АГУ В.И. Маландзия).

На первой конференции «Биологическое разнообразие Кавказа» (г. Сухум, 1999 г.) А.К. Темботов сделал доклад «Российской академии наук – 275 лет, Институту экологии горных территорий – 5 лет». Заключение его доклада можно считать методологией действия не только для ученых, но и разумных политиков, ответственных перед своими народами. «В заключение сообщения обратим внимание на потенциальные возможности экологии как стабилизирующего фактора межнациональных отношений. Со всей ответственностью можно заявить: ни один отдельно взятый народ Кавказа, а тем более такие малочисленные народы как северокавказские, не справятся с экологической ситуацией, сложившейся в регионе. **Выход один – объединение материальных и людских ресурсов на местах и в центрах для решения злободневных вопросов разумного природопользования на базе фундаментальных экологических исследований».**

Маландзия В.И. первый проректор АГУ
Темботова Ф.А. директор ИЭГТ РАН

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

Применение ферментативной активности в диагностике экологического состояния почв ООПТ Юга России

*Буйволова Е.С., Малинин К.М., Пименова А.Е., Полторацкая Т.А.,
Приходько В.А., Фомина С.А., Харавин А.Б., Якимова А.С., Казеев К.Ш.*
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, kamil_kazeev@mail.ru

Биологическая диагностика почв является важной составляющей как локального, так и глобального мониторинга. Также как и другие среды обитания, почву исследуют с помощью биологических показателей. Микробное разнообразие и биохимические показатели – важные индикаторы состояния почвы, поскольку они вовлечены в разложение органических веществ и поддержание устойчивого функционирования почв. Из многочисленных показателей биологической активности почвы большое значение имеют почвенные ферменты. Их разнообразие и богатство делают возможным осуществление последовательных биохимических превращений поступающих в почву органических остатков. Активность почвенных ферментов используется как диагностический показатель уже более полувека. В последние годы была установлена перспективность методов почвенной энзимологии в оценке качества почв.

Целью работы было оценить эффективность ферментативной активности в диагностике экологического состояния почв особо охраняемых территорий (ООПТ) Юга России. Объектами исследований были почвы ООПТ с разным статусом: природные заповедники «Утриш», «Мыс Мартьян», «Карадагский», памятник природы «Персиановская степь», охраняемый ландшафт «Кундрюченские пески», Ботанический сад Южного федерального университета, Никитский ботанический сад. Был исследован широкий спектр почвенных типов: черноземы, коричневые, дерново-карбонатные, песчаные почвы. В качестве биологических индикаторов были исследованы почвенные ферменты двух классов оксидоредуктаз (каталаза, пероксидаза, дегидрогеназы) и гидролаз (уреаза, фосфатаза, инвертаза).

В результате выполнения работ по проекту определен фоновый уровень значений ферментативной активности редких почв эталонных участков на территории ООПТ Черноморского побережья Крыма и Кавказа. Исследования проведены с учетом распространения и специфичности почв исследуемой территории. Было выявлено значительное варьирование показателей эколого-биологического состояния почв ООПТ, которое определяется типом почв, составом почвообразующих пород, характером растительности и степенью выраженности разных деградационных факторов. Полученные в результате проведенных работ данные об активности разных ферментов сопоставлены с особенностями физических, физико-химических и химических свойств почв, а также с разнообразием и обилием биоты и биологической активностью. Доказана возможность использования активности почвенных ферментов в качестве дополнительных показателей генезиса и экологии почв. Выявлены ферменты – индикаторы разных почвообразовательных процессов, а также различного антропогенного воздействия. Например, активность

каталазы чутко реагирует на пирогенное воздействие и повышенный гидроморфизм. Активность карбогидразы инвертазы тесно связана с содержанием в почве органического вещества, а, следовательно, с плодородием и продуктивностью почв. Активность дегидрогеназ определялась микробиологической активностью почв. В результате анализа данных об активности ферментов в связи с основными почвенными характеристиками установлены закономерности регуляции ферментативной активности. Использование полученных данных об уровне активностей разных ферментов в почвах ООПТ при сравнении с активностью ферментов почв антропогенно-нарушенных территорий (агроценозов, урболандшафтов, техноземов и др.) позволит оценить степень их деградации и пути восстановления.

Исследование выполнено при поддержке государственной поддержки ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-3464.2018.11) и Министерства высшего образования и науки Российской Федерации (5.5735.2017/8.9).

Биологические свойства бурых лесных почв Западного Кавказа
Горобцова О.Н., 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

На территории Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова (КГПБЗ) расположены участки, покрытые растительностью колхидского типа. Произошедшая в 2012-2014 гг. элиминация самшита колхидского из состава древесно-кустарникового яруса ведёт к коренной перестройке растительных сообществ. В результате повышения инсоляции и изменения гидротермического режима -происходит трансформация дерново-карбонатных и залегающих в комплексах с ними бурых лесных почв, являющихся основой уникальных природных экосистем. Показатели биологической активности почв могут стать индикаторами состояния почвы в новых условиях, отражающими направление происходящих внутрипочвенных процессов. Цель исследования – оценка степени изменения биологических свойств бурых лесных почв, происходящих при замене вида-эдификатора и субэдификатора растительных сообществ. Объект исследования – бурые лесные почвы, расположенные в комплексах с дерново-карбонатными почвами на участках усыхания самшита колхидского в тисо-самшитовой роще и сохранившихся самшитников в районе р. Цица. Исследования, проведённые в 2018 г. позволили установить биологические показатели верхних горизонтов (0-20 см) бурых лесных почв: содержание и запасы гумуса, респираторные параметры физиологической активности почвенной микробиоты (скорость базального и субстрат-индуцированного дыхания – БД и СИД), содержание углерода микробной биомассы (Смик), активность почвенных ферментов – каталазы и фосфатазы (табл.).

Анализ контролируемых параметров бурых лесных почв изученных участков КГПБЗ показал, что статистически значимых различий между сравниваемыми показателями нет ($p < 2,0$; $t > 0,1$). Бурые лесные почвы бассейна р. Цица следует отнести к роду многогумусных, запасы органического вещества – высокие. Почвы тисо-самшитовой рощи – среднегумусные, запасы гумуса – средние. Показатели скорости БД в почвах сравниваемых участков вполне сопоставимы. Остальные

параметры функционирования почвенных микробсообществ несколько выше в почвах бассейна р. Цица. Значения содержания Смик в исследуемых почвах очень высокие, тенденция к увеличению количественных характеристик почвенной микробной биомассы указывает на большой потенциал микробного сообщества в бурых лесных почвах бассейна р. Цица. Каталитическая деятельность почвенных ферментов, напротив, несколько выше в почвах тисо-самшитовой рощи. Активность фосфатазы и каталазы здесь высокая, в почвах бассейна р. Цица – средняя, однако различия между полученными показателями также не являются статистически значимыми ($p < 0,4$; $t > 0,7$). Вероятно, обнаруженные различия являются следствием вариабельности биологических показателей бурых лесных почв, вызванной особенностями условий почвообразования на северном и южном склонах Западного Кавказа. Необходимо проведение мониторинговых исследований, которые позволят уточнить установленные тенденции и расширить сведения о биологических свойствах бурых лесных почв Западного Кавказа.

Таблица. Средние значения биологических показателей верхних горизонтов (0-20 см) бурых лесных почв КГПБЗ южного и северного склонов Западного Кавказа

Содержание гумуса, %	Запас гумуса, т/га	БД, мкг CO ₂ /1г/час	СИД, мкг CO ₂ /1г/час	Смик, мкг С/г	Фосфатаза мг P ₂ O ₅ /100г/1 час	Каталаза см ³ O ₂ /1г за 1 мин
Почвы тисо-самшитовой рощи, южный склон Западного Кавказа						
9,7±2,0	138±30	27,4±3,3	103,6±9,6	2292±212	52,0±27,9	11,2±1,4
Почвы бассейна р. Цица, северный склон Западного Кавказа						
10,3±1,6	188±23	26,4±4,0	138,9±18,8	3073±417	41,1±7,3	10,6±2,4

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (18-04-00961).

Эколого-биологическое состояние почв заповедника «Утриш»
Казеев К.Ш.¹, Полторацкая Т.А.¹, Якимова А.С.¹, Быхалова О.Н.²

¹ Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, kamil_kazeev@mail.ru

² Государственный природный заповедник «Утриш», г. Анапа, utrishgpz@mail.ru

Государственный природный заповедник «Утриш» имеет недолгую историю. Ранее на его территории велась хозяйственная деятельность, а прибрежные участки активно использовались в рекреационных целях. Почвенный покров заповедника «Утриш» отличается значительным своеобразием. В результате исследований почв в 2012-2018 гг. на территории заповедника «Утриш» было выявлено наличие всех подтипов коричневых почв и дерново-карбонатных почв, а также луговато-коричневых и луговой глеевой почвы. Их разнообразие высоко вследствие разнообразия климата, растительности и почвообразующих пород, разной степени проявления эрозионных процессов, каменистости, щебенчатости. Большую часть почв заповедника можно отнести к неполноразвитым родам коричневых почв, вследствие их формирования на плотных породах разного состава.

Целью работы является исследование состояния почвенного покрова

гемиксерофитных экосистем Северного Средиземноморья на территории государственного природного заповедника «Утриш». Особое внимание в 2018 году было уделено оценке устойчивости почв нарушенных участков в заповеднике «Утриш» с применением биологических показателей. Объектами исследований были несколько мониторинговых площадок на территории заповедника «Утриш». Один из участков мониторинга, расположенный в окрестностях урочища Водопадная щель, – стоянка стихийных туристов. Здесь в 2012-2018 гг. проводили исследование влияния сильной рекреационной нагрузки на экологические и биологические свойства почв прибрежной полосы Черного моря. Было выявлено значительное негативное воздействие, оказанное туристами на почвенный покров территории заповедника «Утриш». Однако почвенный покров за такой короткий срок не может вернуться к изначальному состоянию. Второй объект исследований – постпирогенный участок в можжевелевом редколесье на высоте 110-140 м над уровнем моря на южных отрогах хребта Навагир. Пожар случился в 2009 году и привел к нарушению наземной растительности и изменению экологического состояния почв. Проведенное в сентябре 2018 года исследование на мониторинговых площадках Водопадной щели с антропогенным нарушением показало различие почв по морфологии, гидротермическим параметрам, содержанию карбонатов, гумуса, активности почвенных ферментов. Отмечено высокое варьирование исследуемых параметров на территории мониторинговых площадок. Усреднив значения по трем разрезам, выявили, что содержание карбонатов и рН незначительно повышено на рекреационно-нарушенном участке палаточной стоянки. Биологические параметры на исследуемых участках изменялись сильнее. В среднем содержание гумуса было значительно выше на контрольном участке можжевелевого редколесья. Активность каталазы при рекреационном воздействии значительно (почти вдвое) снизилась. На постпирогенном участке была снижена активность пероксидазы. Активность ферментов из класса гидролаз, напротив, в почвах постпирогенных участков повышена по отношению к контрольным почвам можжевелевого редколесья.

В результате исследования установлено значительное последствие антропогенного изменения на эколого-биологические свойства почв заповедника «Утриш».

Исследования выполнены в соответствии с госконтрактом № 68-2018 от 20.06.2018 г.

Разработка региональных нормативов содержания загрязняющих веществ в почвах биосферных резерватов Западного Кавказа
Колесников С.И.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, kolesnikov@sfedu.ru

Почвенный покров Западного Кавказа характеризуется уникальным разнообразием почв, существенно различающихся по эколого-генетическим свойствам, а соответственно и по устойчивости к химическому загрязнению. На территории Западного Кавказа располагается ряд биосферных резерватов, на территории которых нельзя использовать экологические нормативы содержания в почве загрязняющих веществ (элементов), таких же, как для почв сельскохозяйственного назначения. Необходима разработка «региональных» и «локальных» нормативов содержания в почве загрязняющих веществ с учетом

местных эколого-геохимических особенностей территории.

Цель работы – разработать «региональные» нормативы предельно допустимого содержания тяжелых металлов, металлоидов, неметаллов, нефти и нефтепродуктов в почвах природных резерватов Западного Кавказа по степени нарушения экологических функций почв.

В последнее время и в России, и за рубежом, при оценке состояния окружающей среды и нормировании ее качества экологический подход стал доминирующим. Предлагается оценивать степень негативного воздействия химического загрязнения на основе «эмерджентного» подхода по степени нарушения экологических функций, выполняемых почвой в природной экосистеме. Это возможно благодаря тому, что нарушение (срыв) экологических функций почвы происходит в определенной очередности в зависимости от силы антропогенного воздействия. Сначала нарушаются информационные функции, затем биохимические, физико-химические, химические и целостные, и в последнюю очередь физические функции почвы.

В качестве критерия степени нарушения экофункций предлагается использовать интегральный показатель биологического состояния (ИПБС) почвы, определенный на основе набора наиболее информативных биологических показателей, первыми реагирующими на антропогенное воздействие.

Почва выполняет свои экологические функции полноценно, пока не произошло снижение значений ИПБС. При его снижении в той или иной степени происходит нарушение тех или иных экологических функций почвы.

На сегодняшний день разработаны и предлагаются к использованию «региональные» нормативы предельно допустимого содержания Pb, Cr, Cu, Ni, и нефти в коричневых типичных, выщелоченных и карбонатных; желтоземах; бурых лесных кислых, кислых оподзоленных и слабоненасыщенных; серых и темно-серых лесных; дерново-карбонатных типичных и выщелоченных; горно-луговых; а также нефти, бензина, дизельного топлива, мазута, Cd, F, Mo, Se, Zn в бурых и серых лесных; дерново-карбонатных; горно-луговых почвах.

Установленные региональные нормативы содержания в почве загрязняющих веществ могут быть использованы при оценке качества почв, экологическом нормировании, оценке экологического риска и других природоохранных мероприятий на территории биосферных резерватов.

Исследование выполнено при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-3464.2018.11) и Министерства образования и науки Российской Федерации (5.5735.2017/8.9).

Изменение водно-физических свойств почв тисо-самшитовой рощи в связи с гибелью самшита

Локтионова О.А.

*Кавказский государственный природный биосферный заповедник
им. Х.Г. Шапошникова, г. Майкоп, o.loktionova@inbox.ru*

Изменение свойств почв, как правило, связано с изменением факторов почвообразования и, прежде всего, растительности, поскольку она служит не только источником органического вещества, но и регулирует влажность, освещенность местообитания и в целом микроклимат территории.

В 2012 году на территории Большого Сочи впервые в России была выявлена

самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* Walker, новый опасный инвазивный вид. В результате этой катастрофической инвазии были полностью уничтожены самшитовые древостои в Хостинской тисо-самшитовой роще Кавказского заповедника. В настоящее время осуществляется мониторинг погибших самшитников: отслеживается динамика сукцессионных процессов, проводятся геохимические и почвенные исследования по ключевым почвенным разрезам для определения динамики физических и химических свойств почв.

Основными факторами, влияющими на рост и развитие растительности со стороны физических свойств почвы, являются: плотность, плотность твердой фазы, а также условия увлажнения. В результате изменения типа растительности, связанной с гибелью самшита, прежде всего, изменилась влажность почвы. В разрезе № 1 от 0 до 40 см с глубиной происходит постепенное снижение влажности почвы, на глубине 40-60 см влажность немного увеличивается, но остается низкой. По сравнению с аналогичным периодом 2013 года, когда самшит был в удовлетворительном состоянии, произошло снижение влажности почвы, в перегнойно-аккумулятивном горизонте оно составляет 46%, а нижележащих горизонтах достигает 56%. Значительно выше влажность почвы в разрезе №2, который расположен в балке Оползневой, однако, по сравнению с предыдущим этапом обследования снижение влажности в верхнем горизонте составляет 43 %, а в нижних превышает 60%. В разрезе №4, который расположен под пологом леса с погибшим самшитом, во 2 ярусе наблюдаются самые высокие показатели влажности почвы, с глубиной, как и в разрезе №1, влажность постепенно снижается от 30,62 до 23,35 %. Такая же тенденция наблюдается в изменении гигроскопической влажности.

В настоящее время наблюдается не характерный для данного типа почв водный режим, он является непромывным, что отражается на обводненности балок и ручьев.

Плотность твердой фазы во всех разрезах увеличивается сверху вниз по почвенному профилю, что характерно для минеральных почв. Однако данный показатель увеличился по сравнению с 2013 годом, основные изменения коснулись верхних горизонтов, свойства которых связаны с жизнью современного биогеоценоза.

Анализ изменения структурно-агрегатного состава рассматриваемых почв показывает, что в настоящее время преобладают агрегаты > 10 мм и агрегаты размером 7-10 мм, что совершенно не характерно для данного типа почв. На предыдущем этапе обследования в перегнойно-карбонатных почвах тисо-самшитовой рощи преобладали агрегаты размером от 3 до 7 мм, что соответствовало комковатой структуре.

Таким образом, изменение типа растительности привело к изменению физических и химических свойств перегнойно-карбонатных почв тисо-самшитовой рощи. Прежде всего, изменился водный баланс рассматриваемых почв и в целом водный режим. Иссущение почвы и снижение содержания органического вещества привело к разрушению ценной комковатой структуры, характерной для перегнойно-карбонатных почв, и увеличению количества агрегатов > 10 мм.

Рекультивация техногенно-нарушенных земель с применением органоминеральной смеси

Сорока Н.В.

Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина,
ООО «ОКК «Норма плюс», г. Омск, Inetli@mail.ru

В данной статье приведен пример использования техногенных грунтов различного состава для рекультивации полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО). Проблема рекультивации является одной из актуальных экологических проблем в мире. При закрытии полигонов ТКО возникают потребности в рекультивации для возвращения земель в пригодное для эксплуатации состояние. Основной экологической и экономической проблемой при рекультивации является дефицит почвогрунтовых ресурсов для создания рекультивационных покрытий. Объектом исследования стали промышленные отходы IV-V класса опасности; техногенный грунт трех видов, состоящий из компонентов в соотношении: почвогрунт 75% и отсев 25% (как альтернативна, ил 25% или зола 25%); тест-культура кресс-салат (*Lepidium sativum*); тест-объекты простейшие инфузории (*Paramecium caudatum* Ehrenberg) и ракообразные цериодафнии (*Ceriodaphnia affinis* Lillijeberg). Исследования проводились в 2017-2018 годах.

Для разработки техногенного грунта использовались следующие виды отходов: грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами; отходы при дроблении лома бетонных, железобетонных, керамических, кирпичных изделий; отход (осадков) водоподготовки при механической очистке природных вод; золошлаковая смесь от сжигания углей. Проведенные лабораторные испытания отходов по химической и токсикологической оценке свидетельствуют о безопасности компонентов и возможности их использования для получения рекультивационного грунта.

Для оценки фитотоксичности готовых техногенных грунтов был проведен эксперимент в лабораторных условиях с использованием тест-культуры кресс-салата (*Lepidium sativum*). Опыт показал, что состав и качество грунта влияет на начальные показатели роста и развития растений кресс-салата. Таким образом, применение отходов IV-V класса опасности в качестве компонентов техногенного грунта могут оказывать как положительное, так и негативное действие на растения кресс-салата.

В заключение следует отметить, что в современных условиях происходит интенсивное развитие промышленной деятельности и жилищно-коммунального комплекса, в результате чего образуются большие объемы отходов. Их необходимо максимально эффективно использовать, в частности, для повышения плодородия почв и продуктивности возделываемых на них растений, а также в качестве основных компонентов для создания техногенных грунтов в целях восстановления техногенно-нарушенных земель. Проведенные исследования техногенного грунта подтверждают эффективность использования отходов IV-V класса опасности для рекультивации полигонов и позволяют решить несколько задач одновременно: возможность использования техногенных грунтов из промышленных отходов, складирования промышленных отходов и предотвращение негативного влияния полигона на окружающую среду.

Биологические свойства дерново-карбонатных почв Западного Кавказа
Темботов Р.Х., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М.
 Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
tembotov.rustam@mail.ru

Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова (КГПБЗ) включён в число объектов всемирного наследия ЮНЕСКО и характеризуется уникальным разнообразием природных ландшафтов. Объектом данного исследования являются дерново-карбонатные почвы, развитые в тисо-самшитовой роще Хостинского участка заповедника (Краснодарский край, южный склон Западного Кавказа) и в бассейне р. Цица (Республика Адыгея, северный склон Западного Кавказа). Цель исследования – оценка степени изменения биологических свойств почв, происходящего при изменении вида-эдификатора и субэдификатора растительных сообществ. Актуальность исследований обусловлена сравнением биологических показателей почв под погибшими самшитами в тисо-самшитовой роще (южный склон) и сохраненными уникальными самшитовыми сообществами на территории Адыгеи (северный склон). Биологические свойства являются индикатором степени изменения почвенных свойств, которые происходят при трансформации экосистемы и изменении водного, теплового и светового режимов исследуемых почв. Установлены средние значения биологических показателей, включающие содержание и запасы гумуса, респираторную активность (скорость базального и субстрат-индуцированного дыхания – БД и СИД), содержание углерода микробной биомассы (Смик), активность каталазы и фосфатазы в верхних горизонтах исследуемых почв (табл.).

Таблица. Средние значения биологических показателей верхних горизонтов (0-20 см) дерново-карбонатных почв КГПБЗ южного и северного склонов Западного Кавказа

Содержание гумуса, %	Запас гумуса, т/га	БД, мкг CO ₂ /1г/час	СИД, мкг CO ₂ /1г/час	Смик, мкг С/г	Фосфатаза мг P ₂ O ₅ /100г/1 час	Каталаза см ³ O ₂ /1г за 1 мин
Почвы тисо-самшитовой рощи, южный склон Западного Кавказа						
12,4±0,8	228±17	30,9±4,6	124,8±13,6	2761,8±300,7	40,1±3,9	12,4±1,5
Почвы бассейна р. Цица, северный склон Западного Кавказа						
9,6±1,8	187±37	30,9±7,2	133,1±28	2943,9±619,7	67,6±20,9	5,7±0,5

Анализ полученных данных показал, что существуют определённые различия между почвами, расположенными на сравниваемых участках КГПБЗ. Наблюдается некоторое увеличение содержания и запасов гумуса в почвах тисо-самшитовой рощи, при этом, респираторные показатели и содержание Смик несколько выше в почвах северного склона Западного Кавказа.

Обнаруженные различия не являются статистически значимыми, но, возможно, указывают на определённые тенденции, происходящие в биологических свойствах почвы при смене доминантных видов в растительном сообществе. Активность контролируемых ферментов в почвах под сравниваемыми фитоценозами различается

более значительно. В тисо-самшитовой роще (южный склон) фосфатаза проявляет среднюю активность, тогда как на северном склоне Западного Кавказа уже высокую, выявленные различия статистически не значимы ($t=1,53$ при $p=0,16$). Каталаза, напротив, проявляет более высокую активность на южном склоне, различия между ними статистически значимы ($t=3,60$ при $p=0,005$).

Дальнейшие исследования дерново-карбонатных почв различных участков КГПБЗ позволят уточнить и расширить полученную информацию о данной почве, функционирующей в различных условиях. Возможно, обнаруженные различия могут быть вызваны не только усыханием самшита и изменением водного, светового и теплового режимов, но и естественной вариабельностью биологических показателей почв, вызванной различием условий почвообразования на северном и южном склонах Западного Кавказа. Необходимы комплексные мониторинговые исследования, которые позволят установить закономерности, происходящие при изменении биогеоценоза под воздействием столь значимого фактора как исчезновение вида-эдификатора.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (18-04-00961).

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

Земляничник мелкоплодный (*Arbutus andrachne* L.) в Абхазии – реликтовые форпосты средиземноморья

Алиев Х.У.^{1,3}, Туниев Б.С.¹, Тимухин И.Н.¹, Тания И.В.²

¹ ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи

² Рицинский реликтовый национальный парк, г. Гудаута

³ ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН, г. Махачкала, alievxu@mail.ru

Земляничник мелкоплодный, или красный (*Arbutus andrachne* L.) – восточно-средиземноморский третичнореликтовый вид. Склероморфный, крайне светолюбивый гемиксерофит с пониженной зимостойкостью, произрастающий в составе растительных сообществ типа маквиса. Ареал вида охватывает Восточное Средиземноморье, Крым и Западное Закавказье. На территории бывшего СССР известен из Абхазии (Бзыбское ущ. и Каваклукская возвышенность), Аджарии (ущ. р. Аджарисцкали), на южном берегу Крыма и до конца XX века был известен из 2 точек в окр. Сочи. Все известные сведения о морфологии вида, особенностях его биологии и экологии на территории Кавказа и Крыма относятся к популяции из Крыма. Сведения из Абхазии сводятся к упоминанию известных точек находок и указанию биотопов произрастания.

В октябре 2017 г. проведены геоботанические и популяционные исследования в трех ценопопуляциях *A. andrachne* в республике Абхазия: Мюссерская возвышенность (40-70 м над. ур. м.), стрелка рр. Гега и Бзыбь (300-400 м) и в окр. Пицунды (10-30 м). В геоботанических описаниях применялись общепринятые методы маршрутных исследований с закладкой пробных площадок (ПП), площадью 400 м² каждая.

На Мюссерской возвышенности описаны 2 ПП ассоциации дубняк *земляничниковый* – *Quercetum arbutosum*. Расположены на склоне ю/в и южной экспозиций, крутизной 20° и 15°. Сомкнутость крон древесного яруса – 90% и 73%. Высота верхнего яруса древостоя – 16-17 м. Доминирует *Quercus petraea* ssp. *iberica* (Steven) Krassiln., на долю которого приходится 50% и 55%. Присутствуют *Carpinus orientalis* Mill. (10% на первой ПП и 1% – на второй) и *Pinus pityusa* Steven. (по 10% на обеих ПП). *Arbutus andrachne* занимает второй подъярус древесного яруса, с участием в сомкнутости крон 15% и 13%. Общая сомкнутость крон подроста и подлеска составляет 2.5%, с преобладанием *Erica arborea* L. Проективное покрытие травяного яруса – 20%. Суммарно на площади 800 м² – 36 земляничников. Жизненное состояние ценопопуляции составляет 1.4 балла по 6-балльной шкале оценки состояния (1 балл – здоровая особь). Плодоношении оценено в 2.3 балла по 5-балльной шкале.

На стрелке рр. Гега и Бзыбь описана 1 ПП на склоне восточной экспозиции, крутизной 40°. Участок горел 15 лет назад, состав произрастающих видов позволяет отнести первичное состояние сообщества к ассоциации *сосняк земляничниково-разнотравный* – *Pinetum arbutoso-varioherbosum*. Сомкнутость древесного яруса 20%, слагаемый 9 экз. *Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch, высотой 30 м. Подрост, сомкнутостью 5%, представлен *Q. petraea* ssp. *iberica*, *P. kochiana* и *Acer sosnowskyi* Doluch. ex K. Koch. Сомкнутость подлеска – 40%, из которых *A. andrachne*

– 20%, *Swida koenigii* (С.К. Schneid.) Pojark. ex Grossh. – 10%. Остальные 10% – *Cotinus coggygia* Scop., *Leptopus colchicus* (Fisch. & С.А. Mey. ex Boiss.) Pojark., *Staphylea colchica* Steven, *Rhus coriaria* L. Травяной ярус – 90%, преобладают *Sesleria alba* Sm., *Ruscus aculeatus* L. и *Smilax excelsa* L. (75%). *A. andrachne* представлен на площади 22 особями. Его состояние оценено в 1.1 балл, а плодоношение – в 1.7 балла.

Участок в окр. Пицунды занимает 0.2 га, ПП не закладывались. В древостое преобладают *P. pityusa* и *Q. petraea* ssp. *iberica*, сомкнутостью крон 85%. Ассоциация – **сосняк дубово-земляничниковый** – *Pinetum quercoso-arbutosum*. Высота древостоя – 20-22 м. Земляничник во 2 древесном подъярусе, сомкнутостью 12%. Сомкнутость подроста 3%, на долю земляничника приходится 1.5%. Сомкнутость крон подлеска из *E. arborea* и *Rhododendron luteum* Sweet составляет 6%. Единично произрастает *Mespilus germanica* L. Проективное покрытие травяного яруса 10%. На 2000 м² произрастает 57 особей земляничника. Состояние особей в ценопопуляции 1.2 балла, а плодоношение – 1.1.

Оптимизация состава питательной среды при размножении винограда *in vitro*

Батукаев А.А.^{1,2}, Палаева Д.О.¹, Собраниева Э.А.¹, Идрисова М.Ш.²

¹ ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный

² ФГНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Грозный, batukaevmalik@mail.ru

Во многих странах мира большое значение в настоящее время придается внедрению в производство интенсивных методов производства высококачественного, оздоровленного от патогенных микроорганизмов и вирусов, посадочного материала винограда.

Настоящее исследование заключается в том, что из состава субстрата Мурасиге – Скуга исключают активированный уголь, снижают соли и кислоты в 2-4 раза, а добавляют Гумат+7В в количестве 5-10 мл/л.

Гумат+7В хорошо растворим в воде, легко усваивается растениями, мобилизует его иммунную систему, стимулирует развитие мощной корневой системы, способствует усиленному поступлению питательных веществ, интенсифицирует обменные процессы в растительной клетке.

Растения – регенеранты размерами 8-10 см разрезали на фрагменты, включавшие узел с листом и почкой (нижняя часть междоузлия длиннее верхней на 1-1,5 см), полученные микрочеренки высаживали в биологические пробирки размером 40×120 мм на питательную среду. Опыт был заложен на сорте винограда Августин.

Технология черенкования пробирочных растений обычная. Наблюдения за растениями проводились в течение 41 дня, ежедневно, отмечая дату появления корней и листьев. Измерения высоты растений, подсчет листьев и основных корней провели через 41 день после черенкования.

Во всех вариантах начало образования корней отмечено на 8-й день после черенкования. На 13 день после черенкования укоренились все растения. Отмечено, что рост и количество корней в варианте с использованием Гумат+7В существенно увеличился по сравнению с контролем. Образование листьев в экспериментальном варианте началось на десятый день после черенкования, а на 15 день образование листьев началось на всех вариантах опыта.

Дальнейшие наблюдения за ростом и развитием растений выявили, что

экспланты в вариантах на бедных питательных средах, хотя и показали вначале неплохие результаты по укоренению, далее существенно отставали в росте и развитии по сравнению с вариантами с использованием Гумат+7В. У эксплантов, помещенных на эти среды, проходил более интенсивный рост растения в высоту и образование корней, по сравнению с контрольным вариантом.

Введение в состав питательных сред, кроме минеральных солей, жидкого концентрированного органоминерального препарата Гумат+7В, оказало существенное значение для роста и развития экспланта в условиях *in vitro*.

В питательных средах с использованием Гумат+7В значительно снижается количество агар-агара, сахарозы, солей натрия, магния, калия и кальция, мезоинозита, сернокислой меди и хлористого никеля, никотиновой кислоты, пиридоксина, тиамин, сернокислого железа, трилона Б, активированного угля. За счет значительного сокращения этих элементов в питательной среде и добавлением Гумата+7В в количестве 5-10 мл/л снижаются затраты на питательную среду, и повышается его эффективность.

Биология прорастания семян *Gentiana pyrenaica* L. в естественных и лабораторных условиях

Гергия И.Г.¹, Сиротюк Э.А.², Айба Э.А.¹

¹ *Абхазский государственный университет, г. Сухум*

² *ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп*

Gentiana pyrenaica – единственный представитель секции *Chondrophyllae* Bunge семейства *Gentianaceae* Juss. на Западном Кавказе. Это – средиземноморско-европейский критический вид, нуждающийся в дальнейшей систематической обработке с привлечением результатов изучения популяционной биологии в пределах всего ареала. Вид встречается на Кавказе, Балканах, в Карпатах, Пиренеях и Родобах, на Понтийском хребте. Согласно С.К. Черепанову и многим исследователям, занимавшимся изучением флоры Кавказа, вид определяется как *Gentiana dschmilensis* С. Koch., но приоритетным видовым названием является *Gentiana pyrenaica* L.

Горечавка пиренейская – низкий многолетний поликарпик, характерный для всех флористических районов Кавказа. На территории Абхазии вид встречается в альпийском поясе (1900-2700 м над ур. м.) преимущественно в составе ковровых ассоциаций, реже на низкотравных лугах. Ценопопуляции вида являются нормальными, полночленными, что свидетельствует об их удовлетворительном состоянии. Это обусловлено высокой толерантностью вида и соответствием экологических условий местообитаний его биологическим потребностям. Наибольшее обилие вида связано со склонами южной ориентации, силикатными горными породами и с сообществами с низким видовым разнообразием. Является мезофитом, гелиофитом, мезотрофом. Тип вегетации горечавки пиренейской можно определить как вечнозеленый, так как листья у нее функционируют не менее двух-трех лет. Возобновление в популяциях происходит семенами и вегетативно. Опыляется насекомыми – жуками, шмелями, пчелами и осами, а также бабочками с длинным хоботком. Распространение семян – анемохорное.

Семенная продуктивность *Gentiana pyrenaica* изучена нами в популяции,

расположенной в окрестностях Аудхары. На одном генеративном побеге растения при благоприятных условиях произрастания образуется в среднем 103,6 шт. семян. Семена мелкие, яйцевидной формы, светло коричневые, бескрылые. Поверхность семян сетчато-морщинистая. Основная масса семени заполнена эндоспермом. Зародыш слабо дифференцирован и занимает 1/3 семени. Минимальное общее число семян в одной коробочке, зафиксированное нами, составило 58 шт., максимальное – 176 шт. Число генеративных побегов, не образовавших семян, в популяции достигало 31,3 %.

Качество семян определяли по общепринятой методике. Из общей партии было отобрано 100 шт. семян *Gentiana pyrenaica*. Вес среднего образца составил 0,0232 г, чистота семян – 100%.

Лабораторную всхожесть определяли проращиванием семян в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги, помещенной на слой гигроскопической ваты. Холодную стратификацию семян проводили в холодильнике при температуре 5° С в темноте. Ежедневно вели учет проросших семян. Проращивание семян проводили в различных условиях: 1) в темноте при комнатной температуре; 2) на свету при комнатной температуре; 3) в холоде три месяца при 5° С. Во всех вариантах опыта использовали семена после одного месяца сухого хранения в бумажных пакетах. Общая продолжительность наблюдений составила три месяца.

В лабораторных условиях нами получены следующие результаты: в темноте и на свету при комнатной температуре семена не взошли. Изучение лабораторной всхожести семян, прошедших холодную стратификацию в течение трех месяцев при температуре 5° С, показало, что прорастание семян начинается при температуре 20° С через две недели после перенесения семян в тепло и продолжается еще семь недель. Всхожесть семян после стратификации составила 3%. Таким образом, семена *Gentiana pyrenaica* имеют низкую всхожесть и нуждаются в длительной холодной стратификации.

Популяционное разнообразие *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz. в Адыгее Гунина Г.Н.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Galina_maykop@mail.ru

Республика Адыгея (РА) расположена на Северо-Западном Кавказе – одном из наиболее сложных природных районов Кавказа с чрезвычайно разнообразным и уникальным растительным миром. Во флоре Адыгеи насчитывается около 2000 видов высших растений, среди которых встречается множество полезных для человека. В связи с интенсивным развитием рекреации в республике сокращается численность многих видов флоры, особенно лекарственных и декоративных. Наиболее редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений занесены в Красную книгу РА (2012).

К охраняемым видам растений относятся представители семейства *Paeoniaceae* Raf., которые распространены в Европе, Юго-Западной Азии, на Кавказе. На территории Адыгеи семейство представлено двумя видами рода *Paeonia* L.: *P. arietina* G. Anderson и *P. caucasica* (Schipcz.) Schipcz., занесенными в Красную книгу республики.

Paeonia caucasica – эндемичный кавказско-переднеазиатский вид, имеющий

ограниченный ареал. В Красную книгу РА занесен с категорией статуса редкости 3 «Редкие». Включен в Красную книгу РФ (2008) и Красный список эндемичных растений Кавказа (2014). Произрастает, главным образом, в лиственных, хвойных и смешанных лесах ниже-горного и средне-горного лесных поясов. Ксеромезофит, сциогелиофит, зимостоек и засухоустойчив.

В ходе мониторинга охраняемых видов флоры РА (2017-2018 гг.) в Майкопском районе республики было обнаружено и обследовано семь популяций вида, расположенных в различных лесных сообществах. Определены точные геокоординаты ранее известных и новых местонахождений *Paeonia caucasica*, а также изучены популяционные характеристики вида. Выявленные нами популяции вида отмечены на высотах от 260 до 652 м над ур. м. в дубовых, дубово-грабовых, грабово-дубовых, дубово-буковых и буковых лесах. Популяции компактно рассеянного типа, иногда достигают высокого обилия и произрастают плотными группами. Наиболее многочисленными оказались две популяции *Paeonia caucasica*: в окр. пос. Тульский на западном склоне крутизной 35° (высота 297 м над ур. м., с.ш. 44°29'09", в.д. 40°11'09") в сухом дубово-грабовом приспевающем насаждении на серых лесных почвах; популяция полночленная, на площади 50 м² зарегистрировано 40 генеративных растений, обилие вида – сор₁; в окр. ст. Севастопольская на высоте 571 м над ур. м. (с.ш. 44°20'16", в.д. 40°18'14") в дубово-буковом лесу, занимает площадь около 30 м², полночленная, обилие вида – сор₁.

Остальные популяции отмечены на высотах от 260 м над ур. м. – в грабово-дубовом лесу в окр. пос. Краснооктябрьский, до 652 м над ур. м. – в окр. с. Новопрехладное в буковом лесу возле водопада «Манькин шум». Популяции малочисленные, регрессивные, представлены одной или несколькими виргинильными или генеративными особями, что, на наш взгляд, связано с хозяйственным освоением горных склонов и интенсивной рекреационной нагрузкой на эти территории (рубки леса, прокладка дорог и троп, строительство туристических объектов, сбор населением цветущих экземпляров на букеты, выкопка растений для посадки на приусадебных участках и использования в качестве лекарственного сырья).

Анализ географического расположения местонахождений *Paeonia caucasica* показал высокую степень изоляции обнаруженных популяций, что обеспечивает, в определенной степени, несмотря на малочисленность большинства популяций, высокое популяционное разнообразие вида и его устойчивое существование. Результаты исследования подтверждают категорию статуса редкости вида в Красной книге РА.

Считаем необходимым дальнейшее изучение природных популяций *Paeonia caucasica* и разработку конкретных мер для снижения степени антропогенного воздействия на популяции в целях сохранения генетического разнообразия вида.

Растительный покров горы Джангур и его сохранение

Демина О.Н.¹, Борлакова Ф.М.¹, Рогаль Л.Л.²

¹ Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева,
г. Карачаевск

² Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, ondemina@yandex.ru

Гора Джангур расположена на Северном Кавказе, в междуречье Малого Зеленчука и Кубани и входит в систему Скалистого хребта. Ее платообразная вершина имеет волнистый рельеф, расчленена балками и сложена песчаниками, мергелями и известняками средней и верхней юры. В общем, почвенный покров представлен горно-луговыми черноземовидными почвами, однако в нем есть локальные отличия, где на краю плато формируются скелетные почвы на выходах горных пород, при этом южный крутой склон испытывает интенсивную солнечную инсоляцию.

Джангурский богаторазнотравный луг служит эталоном сниженных (предгорных) субальпийских лугов Карачаево-Черкесской Республики (КЧР). В составе луга выделяются овсяницево-коротконожковые, головчатково-коротконожковые, ветреницево-овсецовые, овсецово-чистецовые, кострцево-лабазниковые, пупавково-погремковые и кострцево-погремковые ассоциации, отмечены участки козлятниковых и козлятниково-борщевиковых сообществ. Пышная травяная растительность горы Джангур «является переходной от луговых степей к субальпийским лугам благодаря значительному присутствию в ней представителей высокогорной флоры, среди которых немало субальпийских видов» (Дзыбов, 2013: с. 96).

Здесь зафиксировано высокое фитоценотическое биоразнообразие, которое определяется экологической пестротой местообитаний этих сообществ. Помимо лугов, на южной окраине плато горы Джангур, на приподнятых выходах мергеля, формируются степные ковыльные сообщества и кальцефитная растительность с участием *Muscari armeniacum* и *Pulsatilla albana*; на южных обрывистых склонах, где отмечены выходы песчаников и известняков, представлены луговые степи с *Carex humilis* и *Stipa pulcherrima*, а также петрофитная растительность с *Thymus pulchellus* и *Asphodeline tenuior*.

Сохранность травостоя, его необычайная красочность и участие редких видов растений, занесенных в Красные книги КЧР и Российской Федерации (*Anemone sylvestris*, *Asperula lipskyana*, *Asphodeline taurica* и *A. tenuior*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza urvelliana*, *D. euxina*, *Diphelypaea coccinea*, *Gladiolus tenuis*, *Iris pumila*, *Lilium kesselringianum* (*L. monadelphum*), *Stipa pulcherrima*, *S. pennata*, *Thymus pulchellus* и многие другие), все это послужило основой создания памятника природы как ботанического заказника. Памятник природы регионального значения «Субальпийский луг на горе Джангур» был объявлен Решением исполнительного комитета Карачаево-Черкесского областного совета народных депутатов от 08.12.1978 №708. Находится он на вершине горы Джангур, в южной части слабо наклонного плато, в 7 км к западу от пос. Правокубанский, в Хабезском районе КЧР. Географические координаты: 43°54'40" с.ш., 41°47'34" в.д. Состоит из одного участка, как бы вытянутого полосой с запада на восток, общей площадью 10 га. Расположен на землях совхоза «Хабезский», которым и охраняется. Памятник имеет научное и

научно-производственное назначение. Здесь допустимо сенокосение в обычные сроки, слабый выпас до середины сентября, сбор семян. Запрещено коренное и поверхностное улучшение, выжигание.

Новые данные о распространении сфагновых мхов на Западном Кавказе

Дорошина Г.Я.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург

marushka-le@mail.ru

Современные высокогорные сфагновые болота Большого Кавказа связаны с озерно-моренным ландшафтом ранних фаз отступления ледника в плейстоцене. Будучи значительно редуцированы в условиях изменения климата в голоцене, болота эти сохраняют разрозненные местонахождения ряда реликтов бореальной флоры плейстоцена. По мере таяния ледника миграционные пути этих растений стягивали их ареал в глубину горных долин, одновременно они вымирали в предгорьях. В настоящее время высокогорная болотная флора оказалась изолированной и находится в состоянии угасания. Сфагновые мхи Кавказа во всех случаях занимают незначительные пространства и относятся к потенциально уязвимым видам. Бриофлора Западного Кавказа довольно хорошо исследована, однако новые находения здесь редких видов представляют определенный интерес. Ниже приведены данные о четырех видах сфагнов, собранных в окрестностях Клухорского перевала в Тебердинском заповеднике и на территории Абхазии.

Sphagnum auriculatum Schimp. – Карачаево-Черкесия, Тебердинский заповедник (43,252741° N, 41,857758° E) ca 2700 m alt., Клухорское озеро 6.X.2018, Храмцов #16986-16988 [Khramtsov] {LE}.

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw – Абхазская АССР, 3,4 км на ЮВ от Клухорского перевала (43° 13' N, 41° 52' E) ca 2200 m alt. сфагновое болото в гранитной чаше 13. VIII.1990, Конечная, Хааре, # 16980 [Konechnaya, Khaare] {LE}.

Sphagnum subsecundum Nees – Карачаево-Черкесия, Тебердинский заповедник (43,252741° N, 41,857758° E) ca 2700 m alt., Клухорское озеро 6.X.2018, Храмцов #16982-16985 [Khramtsov] {LE}.

Sphagnum teres (Schimp.) Åongstr. – Абхазская АССР, 3,4 км на ЮВ от Клухорского перевала (43° 13' N, 41° 52' E) ca 2200 m alt. сфагновое болото в гранитной чаше 13.VIII.1990, Конечная, Хааре, # 16981 [Konechnaya, Khaare] {LE}.

Кроме того, по сборам E. Levier 1890 года здесь известен еще один вид:

Sphagnum palustre L. (как *S. cymbifolium*) – Abhasia, in jugo Kluchor pr. moles glaciales 24-2,500 m (E.L. n473) #13108 {LE}. Нахождение этого вида здесь спустя 130 лет и нуждается в подтверждении.

**Инвазивные и потенциально инвазивные виды на территории
ботанического сада Адыгейского государственного университета
Еднич Е.М.¹, Чернявская И.В.¹, Толстикова Т.Н.²**

¹ ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп,
chernyav.iv@mail.ru

² Ботанический сад НИИ КП Адыгейского государственного университета, г.
Майкоп, mekedaherb@inbox.ru

Основные опасности, исходящие от инвазивных растений, связаны с вытеснением редких и исчезающих видов местной флоры, изменением характера условий, формы и существования природных экосистем. В связи с этим выявление и уточнение статуса инвазивного вида, выяснение его жизненной стратегии и разработка мер по сдерживанию трансформации ценоза крайне актуально. Проблеме появления и распространения инвазивных видов на территории Республики Адыгея посвящены работы Т.В. Акатовой (2015), сотрудников кафедры ботаники АГУ. Подобные исследования дают возможность оценить опасность инвазий для естественных фитоценозов. Полный список инвазивных видов для Республики Адыгеи не составлен.

По степени влияния на естественное биоразнообразие чужеродные растения подразделяются на две подгруппы: адвентивные пассивные, не представляющие серьезной угрозы биоразнообразию растительных сообществ, и адвентивные высокоактивные, к которым отнесены инвазивные и потенциально инвазивные виды растений. При обследовании искусственных и естественных фитоценозов ботанического сада АГУ было зарегистрировано 15 инвазивных видов, большая часть из них – выходцы из Северной Америки (73,4%), меньше – южноамериканских и азиатских видов (по 13,3%).

Для оценки воздействия инвазивных видов на среду использовали методику О.Г. Барановой (2015), согласно которой данные виды распределили в 4 статуса с убыванием степени агрессивности: биоценозотрансформеры, фитоценозотрансформеры, рудералофомеры и потенциальные трансформеры (потенциально инвазивные виды).

К биоценозотрансформерам на территории ботанического сада можно отнести 5 видов: *Acer negundo* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers. [*Stenactis annua* (L.) Cass.], *Erigeron annuus* (L.) Pers. [*Stenactis annua* (L.) Cass.], *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

К фитоценозотрансформерам – 2 вида: *Euphorbia maculata* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., которые обладают разной степенью внедрения в естественные и полуестественные сообщества.

К числу рудералоформеров в ботаническом саду входит три вида: *Amaranthus retroflexus* L., *Bidens tripartita* L., *Galinsoga parviflora* Cav., которые к настоящему времени широко распространились и натурализовались на рудеральных местообитаниях на территории республики.

К потенциальным трансформерам отнесено 4 адвентивных вида растений: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Asclepias syriaca* L., *Amorpha fruticosa* L., *Oxalis stricta* L. [*Oxalis fontana* Bunge], *Acalypha australis* L.

Проанализировав качественный и количественный состав категорий инвазивных

видов по степени агрессивности в ботаническом саду АГУ, можно отметить, что статус 1 (биоценозотрансформеры) имеют 33,3%, статус 2 (фитоценозотрансформеры) – 13,4%, статус 3 (рудералоценозоформеры) – 20% и 4 статус имеют потенциально инвазивные, что составляет 33% адвентивных растений.

Таким образом, для сдерживания распространения инвазивных видов необходимо создание «black-листов» и публикация «Черной книги Республики Адыгея». Первоочередными для исследований мы считаем приоритетные для всей России виды-мишени: *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*.

Экологическое воспитание учащихся при изучении растительного мира Республики Адыгея

***Кабаян Н.В., Кабаян О.С., Панеш О.А., Чумао С.И.,
Чернявская И.В., Хагур М.Н.***

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, kabajnnv@rambler.ru

На современном этапе развития общества одним из ведущих направлений развития российского образования является обновление содержания общего образования. При этом главной целью обучения становится овладение учащимися основными способами приобретения знаний и возможностью их реализации, развития умений грамотно использовать культурно-исторический потенциал природно-социальной среды; усвоение главных общечеловеческих ценностей; воспитание чувства ответственности за судьбу своей страны, региона, края, области, республики; формирование гражданской позиции, хранителя национальной культуры. Достижение поставленных целей диктует необходимость дополнения содержания общего образования с учётом природных и культурно-исторических особенностей регионов страны. Только в этом случае возможно общекультурное становление личности ученика, способного применить приобретённые знания в новых для него ситуациях и решениях.

Использование краеведческого материала при изучении растений направлено на практическое осуществление связи обучения и воспитания с жизнью, трудом. Этот принцип, являясь методологической основой учебного краеведения, выступает не только одним из важнейших средств повышения качества знаний, но и определяет основу для осуществления экологического воспитания учащихся.

Разработанный нами элективный курс «Растительный мир Адыгеи» по своему содержанию является краеведческим, но используется нами как средство формирования экологических знаний. Краеведческий подход к изучению биоразнообразия способствует усвоению и развитию экологических понятий. Во введении раскрывается содержание понятия «биоразнообразии», учащиеся знакомятся с разнообразием условий для жизни различных организмов на территории республики. Далее изучаются флора и растительность региона; история формирования и развития растительного мира Адыгеи, взаимосвязи в природных сообществах и их охрана. Краеведческий материал при изучении курса является источником побуждения познавательного интереса учащихся, который способствует осознанному пониманию причинно-следственных связей в природных явлениях и процессах; может стать основой для патриотического, гражданского и экологического воспитания. С этой целью краеведческий материал используется и

как основной, на котором строится изучение растительного мира Адыгеи, и как дополнительный при закреплении и повторении экологических знаний, которые мы считаем ведущим фактором, влияющим на формирование ответственного отношения обучаемых к природной среде. Например, при изучении роли голосеменных в природе и их значении в жизни человека, изложение начинали с проблемы вырубки реликтовых пихтовых лесов. С одной стороны деревья необходимы в ряде отраслей хозяйства, а с другой – эти леса главное условие сохранения устойчивости биотических связей в биогеоценозе. Данную проблему предлагали решить на основе имеющихся экологических знаний.

При изучении курса «Растительный мир Адыгеи» у обучаемых проявилась нетерпимость к проявлению безответственного отношения к окружающей среде, готовность к участию в общественно значимых делах, направленных на улучшение состояния природного окружения. В ходе обучения мы обнаружили у обучаемых умения давать оценку состоянию природной среды, планировать мероприятия по её улучшению. Считаем, что эти умения являются выражением внутренней готовности к действиям, направленным на оптимизацию взаимоотношения общества и природы.

Европейские виды во флоре печеночников Российской части Кавказа

Константинова Н.А., Савченко А.Н.

*Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина
Кольского научного центра РАН, г. Анатиты, nadya50@list.ru*

Флора печеночников Российской части Кавказа (далее РК) насчитывает в настоящее время около 200 видов, из которых 20 видов известны в России только или преимущественно отсюда. В основном это европейские виды. Многие из них долгое время были известны из единичных точек нахождения, однако в ходе наших исследований РК мы обнаружили, что, по крайней мере, некоторые из них отнюдь нередки. Почти во всех исследованных нами пунктах были найдены *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Schiffn. и *Cololejeunea rossettiana* (C.Massal.) Schiffn. Оба вида наиболее широко распространены в Средиземноморье, доходя на востоке до Турции и Ирана. В РК они находятся вблизи восточной границы своего ареала. Эти очень мелкие печеночники нередко пропускаются при сборах неопытными исследователями из-за очень мелких размеров и особой формы роста – обычно очень небольших тончайших ковриков, плотно прижатых к каменистой поверхности в основании скал и валунов, или растущих как эпифиты – оплетающие побеги мхов. На Кавказе оба вида встречаются от побережья до 1500 м над уровнем моря, что в значительной мере расширяет представление об их высотном пределе распространения. Значительно более редки в РК такие печеночники как *Mesoptychia turbinata* (Raddi) H.Buch и *Southbya tophacea* (Spruce) Spruce. Первый из них, в целом, нередкий преимущественно средиземноморский вид, но встречающийся также на затененных известковых скалах в нижних поясах Швейцарских и Французских Альп и Люксембурге. В РК относительно редок и приурочен здесь к нижнему поясу, поднимаясь не более чем до 350 м над ур. м. *Southbya tophacea* – довольно редкий средиземноморско-атлантический вид. В РК он встречается до высот 300 метров и в глубоких сырых ущельях может образовывать значительные покрытия, стелясь по известняку. Нередкой в РК оказалась и *Jubula hutchinsiae* subsp. *caucasica* Konstant. et Vilnet – кавказский подвид преимущественно южно-атлантического вида. Это

недавно описанный таксон, известный пока из России и Турции. Широко распространен и часто обилен в нижних поясах Кавказа, преимущественно Средиземноморский печеночник *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle. Обычно обилен, хотя довольно редок, крупный слоевищный печеночник, распространенный в естественных условиях в Средиземноморье, а за его пределами известный только как интродуцент – *Lunularia cruciata* (L.) Lindb. Он образует обширные ковры в низовьях рек Шахэ, Мзымта и Хоста. Из рода *Scapania* (Dumort.) Dumort. во флоре печеночников РК представлены три европейских (*S. aspera* M.Bernet & Bernet, *S. helvetica* Gottsche и *S. aequiloba* (Schwägr.) Dumort.) вида и один – преимущественно европейский (*S. verrucosa* Heeg) печеночник. Первые два – это виды, рассеяно встречающиеся в Центральной Европе и, кроме Кавказа, в России нигде не известны. Нами они выявлены в нескольких местонахождениях, первый – на плато Лагонаки и на хребте Снеговалка на высотах более 2000 м над ур. м., второй – в долине реки Теберда и на горе Аибго на высотах более 1500 м. Два других, кроме Кавказа, известны в России из единичных точек нахождения: *S. aequiloba* – в Мурманской области, а *S. verrucosa* на Дальнем Востоке. На Кавказе эти виды нередки. *Frullania jackii* Gottsche – редкий европейский вид, рассеяно встречающийся в горах Центральной Европы. В РК также довольно редок. Редкий средиземноморский приатлантический печеночник *Cephaloziella turneri* (Hook.) Müll.Frib. крайне редок и в РК. *Mannia androgyna* (L.) A.Evans и *Athalamia spathysii* (Lindenb.) S.Hatt, известны пока из единичных точек нахождения. Несколько видов, из приводящихся для РК в ряде источников, пока нами не найдены.

В последнее десятилетие в РК выявлены два новых для науки таксона. Помимо *Jubula hutchinsiae* subsp. *caucasica* – это *Jungermannia calcicola* Konst. & Vilnet., описанная из долины реки Курджипс, но встречающаяся и в других регионах Кавказа. Это говорит о том, что разнообразие печеночников этого региона еще существенно не выявлено.

Биоразнообразие кустарниковых видов рода лапчатка (*Potentilla* L.) на Северо-Западном Кавказе и перспективы использования интродуцентов

Корзун Б.В.¹, Вавилова Л.В.²

¹ Адыгейский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», г. Майкоп, kbw194_v@mail.ru

² ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, vavilova_01@mail.ru

Изменение климатических условий и антропогенной нагрузки все чаще оказывают влияние на сокращение численности популяций наиболее уязвимых видов, а иногда приводят к их элиминации. Вместе с тем известно, что генетическое разнообразие способствует видообразованию, вследствие чего увеличивается общий генетический потенциал живых организмов биосферы. Вопросам изучения, использования и сохранения биоразнообразия стало уделяться большое внимание после подписания многими государствами Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де Жанейро, 1992). Наиболее доступным способом сохранения биоразнообразия является поддержание хозяйственно-ценных видов в контролируемых условиях агроценозов, а также их интродукция в другие регионы.

Для увеличения биоразнообразия Северо-Западного Кавказа (Республика

Адыгея) с 1998 года начата интродукция различных популяций лапчатки кустарниковой, относимых к роду *Potentilla* L. сем. Rosaceae, представляющих лекарственную, пищевую и декоративную ценность.

Анализ литературных источников, описывающих флору Кавказского государственного природного заповедника, показал наличие вида *Potentilla fruticosa* L. в растительном покрове заповедных территорий, однако экспедиции к предполагаемым местам распространения не выявили растений с характеристиками интересующего нас вида, что обусловило интродукцию растений из различных географических районов России.

В настоящее время интродуцированные растения сохраняются в генофонде Адыгейского филиала ФГБНУ ВНИИЦиСК (Майкопский район Республики Адыгея), изучаются биологические особенности четырех перспективных представителей рода *Potentilla* L., их биологические особенности и адаптационный потенциал. Ниже приводим характеристику перспективных представителей рода *Potentilla* L.

Лапчатка кустарниковая: синонимы – пятилистник кустарниковый, курильский чай кустарниковый (*Potentilla fruticosa* L. = *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O.Schwarz = *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb.).

В природе встречается на Кавказе, Дальнем Востоке, Сибири, Западной Европе, в горах Средней Азии, Китае, Монголии, Японии, Северной Америке. Растение светолюбивое. Местообитание – берега рек, пойменные луга, подлески горных лесов, каменистые склоны. Употребление напитка, получаемого из лапчатки кустарниковой, повышает иммунитет, улучшает обмен веществ, является прекрасным средством от дисбактериоза, используется в качестве декоративной культуры.

Лапчатка кустарниковая – прямостоячий сильноветвистый кустарник, высотой до 150 см, ветви красновато-коричневые с отслаивающейся корой; листья перистые, с 5-7 листочками; цветки одиночные или в кистевидных (щитковидных соцветиях) до 3 см в диаметре; лепестки округлые золотисто-желтые. Растения цветут с мая до сентября, плодоносят с августа по ноябрь месяц. Плод – многоорешек. Одновременно на растении можно наблюдать цветы, завязь и плоды.

В условиях Адыгейского филиала изучены две популяции *P. fruticosa* – алтайская и краснодарская, имеющие различное географическое происхождение. Эволюционное развитие данных популяций протекало в различных экологических условиях, что отразилось на их биологических особенностях. Так, были отмечены некоторые различия в фенологическом спектре, побегообразовательной способности, особенностях формирования кроны, характере цветения, а также в проявлении зимостойкости и засухоустойчивости.

Лапчатка даурская (*Potentilla glabrata* Wild. ex Schleht.) – кустарник высотой до 60 см. Цветки 2-2,5 см в диаметре. Лепестки белого цвета. В условиях Адыгеи лапчатка даурская начинает цветение с июня и заканчивает в августе месяце.

Лапчатка Фридрихсена (*Potentilla* × *friedrichsenii* Spaeth.) – межвидовой гибрид *P. fruticosa* × *P. glabrata* Wild. ex Schleht., в отличие от *P. fruticosa* имеет более слабое опушение ярко-зеленых листьев, венчик бледно-желтого, реже кремового цвета. Особенно привлекательно растение для садов и парков, так как цветет с мая до конца сентября. Обладает высокой зимостойкостью и хорошим плодоношением.

Все изучаемые растения холодостойкие и засухоустойчивые. Эти биологические особенности могут способствовать расширению ареала интродуцентов в предгорья Северо-Западного Кавказа. В естественных условиях изученные виды и популяции

могли бы расширить биоразнообразие региона, занимая долины рек и укрепляя склоны, как растения, препятствующие развитию эрозии почвы. Индивидуальные особенности различных популяций способны обеспечить их адаптацию и распространение в различных ландшафтах и экосистемах Адыгеи.

Учитывая, что культивирование интродуцентов способствует сохранению естественных растительных ресурсов, а также многообразию полезных особенностей лапчатки кустарниковой, можно рекомендовать её как новую культуру для широкого внедрения в производство с многоцелевым использованием.

Краснокнижные виды орхидных Крыма и Западного Кавказа

Крайнюк Е.С., Багрикова Н.А.

ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
г. Ялта, krajinuk54@mail.ru nbagrik@mail.ru

Изучение биоразнообразия раритетной флоры на видовом и популяционном уровне позволяет выявить закономерности ее формирования и оценить динамику развития во времени и пространстве. Флора и растительность Крыма и Западного Кавказа (территория, расположенная к западу от меридиональной линии, проходящей через гору Эльбрус) имеет большое сходство по генезису. Преобладающим типом растительности Западного Кавказа являются леса. В Крыму они также занимают обширную территорию в горной части. Общими типами растительности являются раритетные субсредиземноморские лесные фитоценозы. Третичные реликтовые сообщества с *Juniperus excelsa*, *Arbutus andrachne*, *Pistacia atlantica* (*P. mutica*), *Pinus brutia* var. *pityusa*, *P. pallasiana*, *Quercus pubescens*, *Cistus tauricus* представлены на Южном берегу в Крыму и в Кавказском Причерноморье. Леса с доминированием *Pinus pallasiana* произрастают в Крыму в среднем горном поясе, в Северо-Западном Закавказье – в единственном месте в окр. Архипо-Осиповки-Бетты. Уникальные реликтовые сообщества сосны пицундской с участием земляничника мелкоплодного, которые в Крыму являются северным, а на Западном Кавказе – восточным – анклавами субсредиземноморских лесов, распространены в приморской зоне Российского Кавказа и Абхазии (Пицунда-Мюссера).

Сходство растительности двух регионов обеспечивает наличие сходных флорокомплексов с ядром из средиземноморских видов, среди которых много представителей семейства Orchidaceae, являющихся одними из наиболее редких и уязвимых растений флоры Крыма и Западного Кавказа. Большинство видов орхидных охраняются законодательно национальной и региональными Красными книгами (КК). Флора Крыма включает 45 видов и 5 инфраспецифических таксонов орхидных (Kreutz, Fateryga, Ivanov, 2018), 45 видов охраняются «Красной книгой Республики Крым» (2015), 38 – «Красной книгой города Севастополя» (2018) и 25 – «Красной книгой Российской Федерации» (2008). На территории Западного Кавказа встречается 60 видов и подвидов орхидных, из которых не все таксоны включены в Красные книги региона; 25 видов охраняются «Красной книгой Республики Адыгея» (2012), 15 – «Красной книгой Карачаево-Черкесской Республики» (2013), 45 – «Красной книгой Краснодарского края» (2017) и 28 видов – «Красной книгой Российской Федерации».

Сравнение списков региональных КК показало, что общими являются 32 вида орхидных, имеющих охраняемый статус как в Крыму, так и на Западном Кавказе:

Anacamptis coriophora, *A. laxiflora* subsp. *elegans*, *A. morio* subsp. *caucasica* (*O. picta*), *A. pyramidalis*, *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia*, *C. rubra*, *Comperia comperiana*, *Corallorhiza trifida*, *E. microphylla*, *E. palustris*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens*, *Himantoglossum caprinum*, *Limodorum abortivum*, *Neotinea tridentata*, *N. ustulata*, *Neottia ovata*, *Ophrys apifera*, *O. mammosa* subsp. *taurica*, *O. oestrifera*, *Orchis mascula*, *O. militaris* subsp. *stevenii*, *O. pallens*, *O. provincialis*, *O. punctulata*, *O. purpurea*, *O. simia*, *Platanthera bifolia*, *P. chlorantha*, *Steveniela satyrioides*, *Traunsteinera globosa*. В Крыму не встречаются 12 видов (*Cephalanthera cucullata*, *Dactylorhiza romana* subsp. *georgica* (*Orchis flavescens*), *D. urvilleana*, *Epipactis condensata*, *E. pontica*, *Listera cordata*, *Ophrys caucasica*, *Orchis x colemanii*, *O. spitzelii*, *Serapias vomeracea*, *Spiranthes spiralis*, *Traunsteinera sphaerica*), охраняемых региональными КК Западного Кавказа; *Orchis x wulffiana* приводится для Крыма, но охраняется в Краснодарском крае. Из 12 видов, охраняемых в Крыму и не представленных в региональных КК Западного Кавказа, и на Кавказе, и в Крыму встречаются *Coeloglossum viride* (приводился в КК Краснодарского края (2007), в 2017 г. исключен), *Dactylorhiza iberica*, *D. incarnata*, *D. romana*, *Epipactis helleborine*, *E. leptochila*, *E. muelleri*, *Gymnadenia conopsea*, *Neottia nidus-avis*, а *Cypripedium calceolus*, *Epipactis krymmontana* (эндем Крыма), *E. distans* (*E. helleborine* subsp. *orbicularis*), *E. persica* – только в Крыму.

Фитоценотическое разнообразие Западного Кавказа

Литвинская С.А.

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

Западный Кавказ отличается ярким проявлением широтной зональности и высотной поясности. Растительный покров региона сформировался под влиянием длительной эволюции, давшей тот мозаичный фон, который поражал всех исследователей.

Специфической чертой фитоценотического разнообразия Западного Кавказа является высокий его количественный показатель, что связано с положением Российской части Кавказа на границе степного, средиземноморского, переднеазиатского, ирано-туранского и кавказского биогеографических центров. Здесь много оригинальных флороценотических комплексов, характеризующихся большим разнообразием видов и сообществ. Именно здесь сосредоточены уникальные древние экосистемы, выделяющиеся высоким уровнем биологического разнообразия и являющиеся хранителями уникального гено- и ценофонда. Для растительного покрова региона характерна высочайшая биогеоценотическая мозаичность. Лесные сообщества насыщены третичными, плейстоценовыми и ксеротермическими реликтами. Дельта р. Кубань занята специфическими интразональными лиманно-плавневыми и плавнево-литоральными флороценотическими комплексами. Уникальным флористическим комплексом является *Linoralophyton*, представленный на косах Азовского побережья. Западное Предкавказье – это степной флороценокомплекс. Степи Западного Предкавказья уникальны для Евразии. Они выделяются флористическим составом, типом степной растительности, генезисом, связанным с Кавказским экорегионом. Западный Кавказ – это второе место в России (после Крыма), где представлены формации субсредиземноморского типа с редкими видами сосен (*Pinus brutia* subsp. *pityusa*

(Ten.) Holmboe, *P. nigra* var. *pallasiana* (D. Don) Aschers. et Graebn.), *Quercus pubescens* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd., *Pistacia mutica* Fisch. et Mey. Можжевеловый флороценотический комплекс относится к группе редких, реликтовых и уникальных. Он сохраняет экологические условия, необходимые для функционирования популяций средиземноморских видов. В Северо-Западном Закавказье на хребтах Маркотх, Навагир, Коцехур, а также на отдельных вершинах (Лысая, Папай, Бараний Рог и другие) представлен горностепной флорокомплекс со *Stipa pulcherrima* и обильным средиземноморским разнотравьем. Это реликтовые фитоценозы, отличающиеся богатейшим видовым разнообразием, обилием эндемичных и редких видов. На Западном Кавказе специфичной флорой выделяется хр. Герпегем, где концентрируются гипсофильные сообщества с *Asphodeline tenuior* (Fisch. ex Bieb.) Ledeb., *Thymus pulchellus* C.A. Mey., *Jurinea sosnowskyi* Grossh., *Genista angustifolia* Schischk. и др. Север Западного Закавказья – это единственное место в России, где произрастают третичнореликтовые субтропические колхидские леса из *Castanea sativa* Mill., *Quercus hartwissiana* Steven, *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, *Fagus orientalis* Lipsky, *Taxus baccata* L. и других. Здесь уже основное флористическое ядро составляют колхидские элементы флоры. Для Западного Кавказа характерен ценокомплекс темнохвойных лесов, сформированный *Abies nordmanniana* (Steven) Spach, *Picea orientalis* (L.) Link, в пределах высот 1000-1800 м над ур. м. Пихтовые леса – это древняя автохтонная формация, широко представленная в плиоцене и пережившая климатические депрессии в рефугиумах. Основные массивы пихтарников сосредоточены в бассейнах рек Пшеха, Малая и Большая Лаба, выклинивающиеся в верховьях р. Кубань. В альпийском поясе широко представлены скалы, осыпи, россыпи и морены с петрофитной растительностью, где немало эндемичных редчайших видов: *Lamium tomentosum*, *Salvia canescens*, *Veronica minuta*, *Delphinium caucasicum*, *Thymus majkopensis*, *Ziziphora subnivalis*. Здесь отмечается повышенная локализация редких эндемиков кавказского корня. Это древний центр видообразования.

Результаты обследования состояния растительности в сохранных и поврежденных инвазией самшитовых фитоценозах на северном макросклоне Западного Кавказа

Резчикова О.Н.¹, Акатова Ю.С.¹, Бибин А.Р.²

¹ ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник», г. Майкоп, olyatis@yandex.ru, juseza@mail.ru

² Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик, bibin@inbox.ru

На северном макросклоне Западного Кавказа естественные древостои с участием самшита колхидского произрастали только в бассейнах рек Цица и Курджипс. Самшит часто образовывал второй ярус древостоев и подлесок, реже входил в состав первого яруса. Встречались растения крупных для вида размеров: диаметром до 24 см, высотой до 19 м.

Первые следы появления самшитовой огневки здесь были отмечены в 2015 году. К этому времени гусеницы вредителя уничтожили практически все естественные самшитники на южном макросклоне Западного Кавказа. В 2016 г. огневка быстро распространилась по северному макросклону, приведя к массовой дефолиации

самшита. Тогда же негосударственной природоохранной организацией «НАБУ-Кавказ» совместно с автономной некоммерческой организацией «Центр природы Кавказа» в рамках проекта «Сохранение самшита колхидского на Западном Кавказе» начаты работы в бассейне р. Цица. Так, благодаря регулярному успешному применению биопрепарата «Битоксибацеллин» в Цицинском участковом лесничестве Майкопского лесничества были сохранены самшитовые фитоценозы общей площадью 4,5 га.

В 2017 году сотрудниками Кавказского государственного заповедника, при финансировании НПО «НАБУ-Кавказ», начаты научные исследования в пострадавших и смежных с ними сохранных самшитовых фитоценозах. Целью было проследить изменения флористического состава сообществ в связи с инвазией самшитовой огневки. Работы осуществляли на шести постоянных пунктах наблюдений (участках размером 400 м²), половину из которых заложили в древостоях с дефолированным самшитом, половину – в древостоях с жизнеспособными растениями, подвергавшимся обработке. В течение 2017-2018 гг. выполнили общие геоботанические описания фитоценозов, периодические описания видового состава и проективного покрытия кустарниковой, кустарничковой, внеярусной, травянистой растительности; определили показатели обилия и численности яруса возобновления, санитарного состояния самшита колхидского.

Полученные сведения позволяют составить впечатление о нынешнем состоянии самшитников северного макросклона Западного Кавказа и последствиях произошедшей в них инвазии как для самого самшита колхидского, так и для лесных сообществ в целом. Так, сравнение флористического состава и рассматриваемых показателей за два года исследований не выявило существенных изменений в составе фитоценоза в пределах всех ярусов и удовлетворительное состояние растений самшита на обрабатываемых участках. Заметные изменения в необработанных препаратом сообществах с дефолированным самшитовым пологом выражаются в стремительном зарастании поверхности почвы лианами и травянистыми видами (проективное покрытие 70-95% против 10-15% на обрабатываемых участках), а также в интенсивном развитии всходов и подроста широколиственных древесных видов. Естественное семенное возобновление самшита в виде крайне редких всходов (1-19 шт. на участок в 2017 году и 1-6 шт. – в 2018) ежегодно наблюдалось почти на всех пунктах. Выживаемость их в целом низкая. Так, из всех 36 всходов, учтенных в 2017 году, к следующему году выжило всего 13,8%.

Охраняемые макробиоты Крымского полуострова и Западного Кавказа (Краснодарский край)

Саркина И.С.

*ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
г. Ялта, maslov_ivan@mail.ru*

Краснодарский край (КК) является частью Западного Кавказа и, также как Крымский полуостров, входит в состав Южного федерального округа. Аналогично Крыму, территория Края омывается водами Азовского и Чёрного морей, часть ее занята степями, а свыше 1,8 млн. га – лесом. В Крыму леса занимают 338 тыс. га. Широколиственные леса (дубовые и буковые) в обоих регионах преобладают и занимают 68% (КК) и 72% (Крым) площади всех лесов. Краснодарский край – второе

(после Крыма) место в России, где представлены формации субсредиземноморского типа с можжевельниками, фисташкой туполистной и фитосимбионтами макромицетов – соснами брутийской (пицундской) и Палласа (крымской), дубом пушистым. Особую ценность представляют находящиеся в зоне наибольшей антропогенной нагрузки прибрежные можжевельниковые редколесья. Они являются средоточием средиземноморской реликтовой флоры и ее компонента – микобиоты, распространены в КК от Анапы до Геленджика, в Крыму – от Балаклавы до Коктебеля. Зона субсредиземноморской растительности обоих регионов имеет сходные климатические показатели, в горной части преобладают карбонатные почвы. Сходство природных условий индуцирует определенное сходство микобиот.

На территории КК (75,5 тысяч км²) охраняется 36 видов макромицетов (Красная книга КК, 2017). Они сконцентрированы в лесной части – преимущественно в формациях субсредиземноморского типа и в старовозрастных широколиственных лесах МО Город-курорт Сочи, Горячеключевского, Апшеронского и Мостовского р-нов. В ООПТ Края сохраняются 17 видов, еще 6 зарегистрированы в лесах, пограничных Кавказскому ГПБЗ. На территории Крымского п-ова (26 860 км²) охраняется 41 вид, из которых в Красную книгу Республики Крым (КК РК, 2015) занесены 33, КК города Севастополя (КК С, 2018) – 19. Большая их часть – компоненты субсредиземноморских и широколиственных, в том числе старовозрастных, лесов. В ООПТ Крымского п-ова сохраняются 38 видов.

Общими для Красных книг КК и Крыма являются 11 видов: *Boletus rhodoxanthus* (Krombh.) Kallenb., *Clathrus ruber* Pers., *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Geastrum fornicatum* (Huds.) Hook., *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *H. erinaceus* (Bull.: Fr.) Pers., *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *Tuber aestivum* Vittad. Еще 10 видов являются общими с микобиотой Крымского п-ова: *Amanita ovoidea* (Bull.) Link, *Bondarzewia mesenterica* (Schaeff.) Kreisel, *Cortinarius caeruleus* (Schaeff.) Fr., *Gyroporus castaneus* (Bull.: Fr.) Quéf., *Hygrophorus poetarum* R. Heim, *Meripilus giganteus* (Pers.: Fr.) P. Karst., *Phallus hadriani* Pers., *Pyrofomes demidoffii* (Lév.) Kotl. & Pouzar, *Suillellus dupainii* (Boud.) Blanco-Dios, *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer.

Таким образом, из 36 редких видов Западного Кавказа, включенных в Красную книгу КК, общими для Крымского п-ова и Краснодарского края являются 21 (58,3%). Из этого числа *Gyroporus castaneus*, *Hygrophorus poetarum*, *Pyrofomes demidoffii* и не приводившийся ранее для Крыма *Suillellus dupainii* целесообразно рассматривать как кандидатов в новое издание региональных Красных книг Крыма, причем *P. demidoffii* и *S. dupainii* рекомендованы для нового издания Красной книги Российской Федерации (Светашева и др., 2017; Ставищенко, 2018).

С другой стороны, *Suillus bellini* (Inzenga) Kuntze, занесенный в Красную книгу Севастополя как компонент сообществ сосны брутийской (пицундской), можно рассматривать как провизорный вид для аналогичных сообществ Краснодарского края. Возможно, что макромицеты – компоненты открытых пространств, представленные в Красной книге Крыма, а также пограничной Ростовской области, также найдут свое место среди охраняемых макромицетов Края.

Анализ пограничных микобиот, на наш взгляд, может быть результативен при подготовке очередных новых изданий региональных Красных книг.

Распространение, эколого-фитоценотическая приуроченность и вопросы таксономии видов рода *Platanthera* Rich. в Адыгее

Сиротюк Э.А.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, emiliya09@yandex.ru

Род *Platanthera* семейства *Orchidaceae* Juss. включает 124 вида многолетних трав, произрастающих в Северной Америке, Северной Африке, Европе, Юго-Западной и Малой Азии, на Кавказе, в Карпатах и Крыму. Согласно П.Г. Ефимову (2007), в России встречается девять видов рода *Platanthera*: *P. oligantha* Turcz., *P. sachalinensis* F. Schmidt, *P. bifolia* L., *P. metabifolia* F. Maek., *P. chlorantha* (Cust.) Rchb., *P. densa* Freyn, *P. tipuloides* (L. f.) Lindl., *P. mandarinorum* Rchb. f. var. *cornu-bovis* (Nevski) K. Inoue, *P. ophrydioides* F. Schmidt. Во флоре Адыгеи род *Platanthera* представлен двумя видами – *P. bifolia* и *P. chlorantha*, которые занесены в Красную книгу Республики Адыгея (2012) с категорией 3 «Редкие». Виды являются объектами действия Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС, Приложение II). *Platanthera chlorantha* включена в Европейский Красный список (2011).

Platanthera bifolia и *P. chlorantha* имеют сходные кариологические и морфологические параметры. Для обоих видов наиболее характерен диплоидный набор хромосом, равный 42. В популяциях *Platanthera chlorantha* также встречаются особи с $2n = 54$ и 56, что может свидетельствовать об анеуплоидных изменениях кариотипа. Изредка виды образуют между собой гибрид, известный как *Platanthera x graebneri*. Известны гибриды *Platanthera bifolia* и *P. chlorantha* и с некоторыми видами родов *Anacamptis* Rich., *Coeloglossum* Hartm., *Dactylorhiza* Neck. ex Nevsky, *Gymnadenia* R.Br, *Orchis* L.

Морфологические признаки исследуемых растений различаются настолько незначительно, что при их определении возникают трудности. Основными систематическими признаками видов считаются ширина связника, расположение пыльников и форма шпорца. У *Platanthera chlorantha* связник широкий, гнезда пыльников широко расставленные, внизу расходящиеся (расстояние между гнездами пыльников вверху до 1,5 мм, внизу до 4 мм); шпорец направлен вниз или отклонен, на конце булавовидно утолщенный. У *Platanthera bifolia* связник узкий, и гнезда пыльников соприкасающиеся, расположенные параллельно друг другу, расстояние между ними не превышает 0,5 мм; шпорец слегка изогнутый, на конце заостренный. Виды также различаются по высоте растений, форме листьев и окраске цветка: растения *Platanthera chlorantha* более крупные, листья яйцевидные, лепестки зеленоватые; у *Platanthera bifolia* листья овальные, лепестки белые с зеленоватыми кончиками.

В экологическом отношении виды являются мезотрофами и мезофитами, в фитоценотическом – маргантами и сальвантами. Виды различаются по отношению к световому режиму. Так, *Platanthera bifolia* является гелиосциофитом, а *P. chlorantha* – сциогелиофитом. Оба вида предпочитают лесные поляны, просеки, опушки, кустарниковые заросли в дубовых, грабовых, буковых, реже хвойных лесах. Виды различаются по высотному распространению: *Platanthera bifolia* произрастает в предгорьях и нижнем горно-лесном поясе, а *P. chlorantha* – в нижнем и среднем горно-лесных поясах. *Platanthera chlorantha* цветет в мае-июне, а *P. bifolia* – в июне-

июле. Возможно, что в местах совместного произрастания видов имеет место интрогрессивная гибридизация, обуславливающая повышение фенотипического разнообразия, и, видимо, с этим связана трудность их таксономического разграничения.

В Адыгее популяции *Platanthera bifolia* и *P. chlorantha* малочисленные. Лимитирующими факторами являются: нарушение местообитаний, сбор растений населением, рекреационная нагрузка. Для сохранения популяций *Platanthera bifolia* и *P. chlorantha* необходимы оценка состояния известных популяций, поиск новых местообитаний, изучение экологии и репродуктивной биологии растений, популяционные и таксономические исследования видов, экологическое просвещение населения.

Типологическое разнообразие хвойных лесов Западного Кавказа на примере одной из ключевых территорий (Восточный отдел КГПБЗ им. Х.Г. Шапошникова)

Темботова Ф.А., Саблирова Ю.М., Пиезусов Р.Х., Моллаева М.З.

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

Хвойные леса Западного Кавказа представляют собой уникальные экосистемы, имеющие относительно небольшую площадь распространения. Как неотъемлемая часть поясного спектра горных экосистем, они имеют важное средозащитное значение, при этом большая часть природных экосистем региона находятся под постоянной угрозой уничтожения в связи с развитием сети рекреационных объектов, а часть пихтарников активно используется для заготовки древесины (Комарова, 2016).

Работ по лесотаксации территории Кавказского заповедника, не так много, в частности это публикация К.Ю. Голгофской (1967), разработавшей классификационную схему, включающую в том числе 24 типа леса, где в составе древостоев доминируют хвойные породы. Автор выделяет среди пихтарников группы: каменистые буко-пихтарники, пихтарники колхидскокустарниковые, пихтарники среднетравноовсяницевые, пихтарники вейниковые, пихтарники скальные, пихтарники саблевиднобуковые, пихтарники смешанношироколиственные. С другими хвойными: ельники каменистые, ельники моховые, ельники среднетравноовсяницевые, сосняки вейниковые, сосняки злаковые, сосняки азалиевые, сосняки разнотравные. Не меньший интерес представляет монография С.М. Бебия (2002) по пихтовым лесам Кавказа, среди которых автор выделяет: пихтарники разнотравные, пихтарники папоротниковые, овсяницевые, с колхидским подлеском, разнотравные субальпийские.

Материал для исследования собран в 2017-2018 гг. на экспедиционных маршрутах и пунктах постоянного наблюдения на территории Восточного отдела Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова. При проведении полевых исследований применяли традиционные в геоботанике методы исследования и нормативы, принятые в лесной таксации (Сукачев, 1972; Сукачев, Зонн, 1961; Загребев и др., 1992; Неронов, 2002).

По результатам проведенного исследования всего на территории исследования выделено 13 типов леса, распределенных по 7 группам: ельники папоротниковые,

ельники разнотравные, букняки папоротниковые, букняки разнотравные, пихтарники папоротниковые, пихтарники разнотравные, сосняки сложные. Древостои в изученных типах леса преимущественно разновозрастные, многоярусные, высокосомкнутые, средне- и высокополнотные.

Впервые для территории Кавказского заповедника нами выявлены следующие типы: ельники разнотравные и папоротниковые, а также группа сосняков сложных: дубово-сосновый разнотравный, дубово-сосновый азалиевый, грабово-сосновый разнотравный, осиново-сосновый разнотравный. Среди пихтарников выделены типы леса: буково-пихтовый кисличный II класса бонитета, буково-пихтовый мертвопокровный II класса бонитета, буково-пихтовый недотроговый II класса бонитета, пихтово-буковый папоротниковый II класса бонитета и пихтарник папоротниковый II класса бонитета.

Выделенные С.М. Бебия (2002) пихтарники: овсяницевые, с колхидским подлеском, разнотравные субальпийские нами не обнаружены для территории бассейна р. Малая Лаба. Также не выявлены описанные К.Ю. Голгофской (1967) группы леса: каменистые буко-пихтарники, пихтарники колхидскокустарниковые, пихтарники среднетравноовсяницевые, пихтарники вейниковые, пихтарники скальные, пихтарники саблевиднобуковые, пихтарники смешанношироколиственные, ельники каменистые, ельники моховые, ельники среднетравноовсяницевые, сосняки вейниковые, сосняки злаковые, сосняки азалиевые, сосняки разнотравные.

Результаты проведенных исследований и анализ литературы свидетельствуют о необходимости продолжения работ по изучению типологического разнообразия лесов, в том числе и хвойных, Западного Кавказа.

Дикорастущие пищевые растения семейства *Rosaceae* L. во флоре Майкопского района

Хагур М.Н., Панеш О.А., Чернявская И.В., Кабаян О.С.

*ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп
hagur.mariet@yandex.ru*

На территории Республики Адыгея произрастает примерно 680 видов дикорастущих пищевых растений, отдельные виды которых традиционно используются в питании населения. Зарубежными и отечественными учеными проводится работа, в которой осуществляется подсчет и составления списка видов пищевых дикорастущих растений, а также ведутся ресурсоведческие исследования наиболее перспективных представителей. Результаты ряда медико-биологических исследований, проведенных в нашей стране, научно обосновывают возможности пищевого использования достаточно большого количества видов дикорастущих растений семейства розоцветные.

При использовании в пищу встает проблема рационального использования данных видов. Ее можно решить, если систематически дополнять имеющиеся научные знания о видовом составе, величине, качестве и их территориальном размещении, организации экологического мониторинга. Однако исследований, посвященных изучению этой темы в России, и в Адыгее в частности, пока явно недостаточно. В ходе исследования были выявлены биоморфологические особенности и преобладающие жизненные формы дикорастущих пищевых растений

семейства *Rosaceae* L., и составлен список видов с учетом их биоценотической и поясной принадлежности; проведена оценка обилия видов и сравнительный анализ содержания витамина «С» в некоторых дикорастущих и культурных пищевых растениях семейства *Rosaceae* L.

По результатам маршрутных исследований и литературным данным в Майкопском районе Республике Адыгея насчитывается 23 вида дикорастущих пищевых растений семейства *Rosaceae* L., из которых 3 вида (13%) встречаются на пойменном и разнотравном лугах, и 17 (74%) – в смешанном лесу. В нижнем горном поясе встречается 7 видов, что составляет 32% от общего количества, в среднем и высокогорном поясах – по 8 видов (34%). Большинство видов (65%) представлены фанерофитами, гемикриптофиты составляют 26%, а на долю хамефитов приходится 9%.

По классификации И.Г. Серебрякова преобладают кустарники – 57%, а такие жизненные формы как деревья и травы составляют 22 % от общего количества. На разнотравном лугу частота встречаемости и обилия 3 видов дикорастущих пищевых растений семейства – *Rosaceae* L относятся к двум категориям по шкале (Друде, 2005): растения растут сплошь, смыкаясь надземными частями, образуя общий фон (Soc) – 90% и 2 вида встречаются изредка и составляют около (Sp) – 30%. На пойменном лугу было определено, что один вид встречается в большом количестве, и площадь его проективного покрытия составляет (Cop2) – 60%, и два вида – изредка встречающиеся (Sp – 20% проективного покрытия). В смешанном лесу частота встречаемости и обилия 17 видов дикорастущих пищевых растений семейства – *Rosaceae* L. относится к пяти категориям по шкале (Друде, 2005): растения растут сплошь, смыкаясь надземными частями, образуя общий фон (Soc) – 90%, встречаются изредка (Sp) и составляют около 30%; в большом количестве (Cop2) – 60%; в очень большом количестве (Cop3) – 2 вида, которые составляют 80% покрытия; к редким экземплярам относятся 3 вида (Sol) – 10% покрытия.

Сравнение количества аскорбиновой кислоты у некоторых культурных и дикорастущих видов растений семейства *Rosaceae* L. показало, что содержание витамина «С» больше у дикорастущих представителей, чем у культурных: в плодах *Malus sylvestris* P. Mill на 3,9 г больше, чем у *Malus rockii* P. Mill., а у *Fragaria vesca* Duch. на 1,8 г, чем у *Fragaria ananassa* Selva Duch.

Таким образом, необходимо отметить, что группа дикорастущих пищевых растений Майкопского района, исследуемого семейства, не отличается большим разнообразием видов, жизненных форм, а некоторые представители встречаются фактически в единичных экземплярах.

Дикорастущие пищевые растения семейства *Rosaceae* района исследования, как и в целом группа дикорастущих пищевых растений, повсеместно служат первичным источником витаминов, углеводов, эфирных масел. Большинство из них обладают лекарственными свойствами для животных и человека. Из-за активного употребления данной группы растений необходимо проводить мероприятия по сохранению и увеличению видового разнообразия.

Экологические аспекты применения дикорастущих растений Республики Адыгея в производстве продуктов здорового питания

Хатко З.Н.

Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

znkhatko@mail.ru

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные функциональные свойства, увеличить срок хранения.

Дикорастущие растения содержат почти все незаменимые компоненты пищи и имеют большое значение для населения как существенный резерв в продовольственном балансе страны. Многие из них являются одновременно пищевыми и лечебными продуктами.

По пищевой ценности плоды дикорастущих растений превосходят плоды культурных сортов и существенно различаются по составу в зависимости от районов произрастания и экологических условий. Плоды дикорастущих пищевых растений представляют собой более благоприятные экологически продукты питания.

Из-за востребованности местного дикорастущего сырья возможность заготовки и реализации плодов и ягод дикорастущих растений в настоящее время больше интересует частных предпринимателей в производстве продуктов здорового питания: около 40-50 из 700-1000 пищевых видов дикорастущих растений, среди которых выделяются три основные группы, в том числе плодовые и ягодные.

В соответствии с современными мировыми и отечественными теоретическими представлениями и методологической базой проектирования многокомпонентных продуктов здорового питания нами разработана концепция, в основу которой положен принцип пищевой комбинаторики, позволившей разработать серию пектиносодержащих композиций профилактического и лечебно-профилактического назначения. Анализ литературных и собственных экспериментальных данных показал, что пектиновые вещества обладают пролонгирующим действием биологически активных веществ плодов и ягод дикорастущих растений. Исследование химического состава плодов и ягод дикорастущих растений Республики Адыгея (яблоня лесная, слива колючая, калина обыкновенная, кизил мужской, шиповник собачий, боярышник кроваво-красный, черника обыкновенная, ежевика сизая) показало перспективность их использования в производстве продуктов здорового питания. Для разработки рецептурных композиций пищевых пектиносодержащих композиций проведены исследования по определению оптимального соотношения плодов и ягод дикорастущих растений Республики Адыгея и пектиновых веществ, обеспечивающих профилактические и лечебные эффекты. Пектиновые вещества – биологический сложный материал, обладающий полифункциональностью благодаря наличию альдегидных, карбоксильных и гидроксильных групп, а также иерархическому строению и уникальным свойствам, обуславливающим «разнообразие» полезного действия на организм человека при «однообразии» своего химического состава.

Нами разработаны пектиносодержащие пищевые композиции на основе плодов

и ягод дикорастущих растений и высокоочищенного свекловичного пектина для производства напитков, пюре и желе. Показатели качества полученных композиций стабильны при хранении в течение гарантированного срока хранения. Кроме того, пектиносодержащие композиции в клинических условиях показали высокую эффективность (организм обогащается функционально физиологическими веществами, повышаются его иммунозащитные свойства, снижается количество послеоперационных осложнений и койко-дней) при использовании в профилактике и лечении различных заболеваний и представляют большой интерес для дальнейшего применения и исследования.

К изучению биоразнообразия ксилотрофных грибов восточной части Абхазии **Хачева С.И.**

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

Республика Абхазия является одним из наиболее привлекательных туристических районов Черноморского побережья, т.к. благодаря своему географическому положению и ландшафту обладает весьма ценными и многогранными природно-рекреационными ресурсами. Важнейшими природными богатствами страны являются леса, площадь которых по данным учета лесного фонда составляет 60,7% (Экба, Дбар, 2007). Грибная гетеротрофная компонента лесного биогеоценоза является одной из важнейших структур, отвечающей за процессы утилизации биомассы и принимающей непосредственное участие в формировании других структур лесного сообщества (Стороженко, 2000).

Целью настоящих исследований было изучить биоразнообразие ксилотрофных (дереворазрушающих) грибов низовых и предгорных лесов восточной части Абхазии, провести анализ таксономической структуры выявленной биоты грибов.

Изучение биоты ксилотрофных грибов проводилось маршрутным методом в восточной части Абхазии: с. Отап (Очамчырский район) и с. Акармара (Ткуарчалский район). Объектами исследований являлись дереворазрушающие грибы отдела *Basidiomycota* класса *Basidiomycetes*. Изучались преимущественно пороидные грибы – виды различного таксономического статуса, имеющие трубчатое или производное от него строение гименофора (Бондарцева, 1998).

В результате проведенных исследований выявлено 23 вида ксилотрофных грибов, которые относятся к 16 родам, 8 семействам, 4 порядкам. Аннотированный список видов, составленный по результатам обработки собственных сборов, приводится в алфавитном порядке: *Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst., *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *G. australe* (Fr.) Pat., *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol., *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., *Kneiffiella flavipora* (Berk. et M.A. Curtis ex Cooke) Zmitr. et Malysheva, *Lenzites betulina* (L.) Fr., *Mycoacia uda* (Fr.) Donk, *Picipes badius* (Pers.) Zmitr. et Kovalenko, *Phellinus* sp., *Phlebia tremellosa* (Schrad.) Nakasone et Burds., *Schizophyllum commune* Fr., *Skeletocutis* sp., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *S. subtomentosum* Pouzar, *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr., *T. hirsuta* (Wulfen) Lloyd, *T. pubescens* (Schumach.) Pilát, *Trametes cubensis* (Mont.) Sacc., *T. versicolor* (L.) Lloyd, *T. trogii* Berk., *Trichaptum bifforme* (Fr.) Ryvardeen. По числу видов доминирует порядок *Polyporales*, на долю которого приходится 16 видов или 69,6 % от общего их числа. В остальные порядки входит от 1 до 3 видов. Наибольшее число родов отмечается в

следующих семействах: *Polyporaceae* (5 родов), *Meruliaceae* (4), что составляет 56,3% от выявленного количества родов.

Выявленная группа грибов является ксилосапротрофами или разрушителями мертвой древесины (сухостойные и валежные деревья, пни, ветви) и также участвует в биологическом круговороте веществ, выполняя в природе функцию деструкции мертвого органического вещества.

Некоторые биоэкологические характеристики *Scilla bifolia* L. в лесных фитоценозах Республики Адыгея

Хирьянов В.В., Сиротюк Э.А.

Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп
sm.iv.vl@yandex.ru

Комплексное изучение растений с использованием популяционного подхода завоевывает все большее признание среди исследователей флоры. Оно базируется не только на визуальном учете, но и на исследовании большого количества показателей, характеризующих развитие вида в условиях конкретного сообщества: численности, плотности, пространственной, возрастной, виталитетной структуры популяций и др., на основании которых даются оценка современного состояния и прогноз динамики.

Республика Адыгея часто представляется как один из самых благополучных в плане сохранения фиторазнообразия субъектов Российской Федерации. Однако и здесь имеются многочисленные принципиальные угрозы выживанию значительного числа видов растений, связанные, в том числе, с антропогенной деятельностью человека.

Scilla bifolia – ранневесенний луковичный эфемероид европейско-средиземноморского происхождения, современный ареал которого включает Центральную и Южную Европу, Малую Азию, Балканы, Кавказ и Крым. В России изредка встречается в черноземной полосе Европейской части, Предкавказье, на Северном Кавказе, в Западном Закавказье и Крыму. Вид занесен в Красную книгу Республики Адыгея (2012 г.) с категорией статуса редкости 3 «Редкие».

В ходе мониторинга видов растений и грибов, занесенных в Красную книгу республики, в окр. ст. Кужорская (Майкопский район) нами была обнаружена популяция пролески двулистной, включающая три ценопопуляции (ЦП). Сбор фактического материала осуществлялся в феврале-марте 2018 г. Возрастная структура ЦП исследована общепринятыми методами с использованием схемы возрастной периодизации Т.А. Работнова, пространственная структура – методом картирования особей возрастных состояний. Длину и ширину луковиц измеряли штангенциркулем, а затем их обратно возвращали в почву.

ЦП 1 находится в дубовом лесу (*Quercus robur* L.) на равнинном участке с западной стороны от станицы (258 м над ур. м., с.ш. 44°65'42", в.д. 40°26'86"); ЦП 2 – с западной стороны станицы в дубовом лесу на склоне северной экспозиции, у подножия которого протекает ручей (257 м над ур. м., с.ш. 44°65'49", в.д. 40°26'60"); ЦП 3 – в черте станицы, в смешанном лиственном лесу на северном склоне, у подножия которого находится пруд (236 м над ур. м., с.ш. 44°66'74", в.д. 40°29'29"). В древесном ярусе, кроме дуба черешчатого, произрастают *Malus sylvestris* Mill. и *Corylus avellana* L.

В результате исследования установлено, что наибольшей численностью (92

особи) и плотностью (30,7 экз./м²) обладает ЦП 2, причем 84 особи (91,3 %) являются генеративными. Меньше всего особей в ЦП 3 (52 экз.), но плотность и число генеративных особей в ней выше, чем в ЦП 1 с более высокой численностью (67 экз.). Больше всего виргинильных и молодых генеративных растений в ЦП 1, меньше – в ЦП 3. Средневозрастные генеративные особи преобладают в ЦП 2, а старые генеративные – в ЦП 3.

Таким образом, в исследованных ЦП пролески двулистной в окр. станицы Кужорская не выявлены проростки, ювенильные и имматурные растения. В составе взрослых групп преобладают средневозрастные и старые генеративные особи. Наибольшей устойчивостью и большими адаптационными возможностями обладает ЦП 2, так как в ней происходит ежегодный максимальный прирост вегетативной сферы за счет развития новых побегов, отмечаются обильное цветение и высокая семенная продуктивность. Большие размеры луковиц свидетельствуют о большом запасе питательных веществ. ЦП 3 находится под угрозой исчезновения, так как в ней преобладают старые генеративные особи. Кроме того, на нее оказывается более значительное антропогенное воздействие (вытаптывание, сбор цветущих растений на букеты и для посадки на приусадебных участках и др.).

Стратегия жизни редкого эндемичного вида *Fritillaria latifolia* Willd.

в условиях ООПТ Западного и Центрального Кавказа

Чадаева В.А.¹, Тания И.В.², Абрамова Л.М.³, Мустафина А.Н.³

¹ Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
balkarochka0787@mail.ru

² Рицинский реликтовый национальный парк, г. Гудаута, agnaainat@mail.ru

³ Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа,
abramova.lm@mail.ru alfverta@mail.ru

Особо охраняемые природные территории играют важнейшую роль в сохранении популяций редких видов растений (León-de la Luz J.L., Breceda A., 2006; Sandjong Sani et al., 2019). В то же время режим абсолютного заповедания, как и антропогенная нагрузка, могут неоднозначно влиять на состояние ценопопуляций разных видов (ЦП). Последнее во многом зависит от их стратегии жизни, формирующейся благодаря адаптивным организменным и популяционно-онтогенетическим признакам и реакциям (Чадаева, 2016). *Fritillaria latifolia* Willd. (рябчик широколистный) – редкий луговой вид, колхидско-кавказский эндемик. Рассеянно встречается на территории Рицинского реликтового национального парка (Западный Кавказ, Республика Абхазия) и национального парка «Приэльбрусье» (Центральный Кавказ, Кабардино-Балкарская Республика). В пределах субальпийского пояса обозначенных ООПТ в 2017-2018 гг., исследованы параметры 16 ЦП *F. latifolia*. Из них пять ЦП подвержены интенсивной, четыре – умеренной пастбищной нагрузке, по две ЦП – вытаптыванию при рекреации и пороям кабанов, три ЦП расположены в отдалении от туристических троп и пастбищ на ненарушенных луговых участках с плотным травостоем.

Для вида отмечен значительный биологический потенциал изменчивости, проявляющийся в наличии всех форм поливариантности развития особей в онтогенезе, а также высоком уровне индивидуальной ($CV_{cp} = 20,02-28,12$ %) и внутривидовой ($CV_{x-cp} = 23,16-28,83$ %) изменчивости вегетативных

параметров растений. Реализация потенциала изменчивости *F. latifolia* в неоднородных условиях среды приводит к становлению смешанной SR-стратегии жизни. Экологическая пациентность позволяет виду выживать при высокой пастбищной и рекреационной нагрузке за счет экономии ресурсов растений (подавление процессов роста) и механизмов поддержания численности особей. Среди них: средние показатели реальной семенной продуктивности (84,34-104,85 шт.) и интенсивности партикуляции (10-15 омоложенных дочерних луковичек на растении), обеспечивающие при наличии свободных участков увеличение доли проростков и ювенильных особей в возрастных спектрах (в сумме в среднем 36,2 %). В то же время в результате массовой гибели молодых растений в дальнейшем (доля имматурных особей 9,47-17,28 %) средняя плотность ЦП не превышает 4,85-8,12 особ./м². В условиях высокой межвидовой конкуренции на ненарушенных участках луга для *F. latifolia* характерна фитоценотическая пациентность: снижение интенсивности роста, семенного (68,21-78,53 шт. выполненных семян на растении) и вегетативного размножения (3-10 луковичек), задержка в развитии на виргинильной стадии, низкая, но стабильная плотность ЦП (4,92-6,34 особ./м²). К числу признаков пациентности относятся также жизненная форма вида (геофит с аллокацией питательных веществ в луковиче) и эфемероидность, позволяющая пройти значительную часть вегетации в весеннее время при пониженной межвидовой конкуренции. Эксплерентная компонента стратегии жизни *F. latifolia* проявляется в сообществах с умеренной пастбищной нагрузкой и пороями кабанов, обеспечивая виду способность быстро захватывать свободные участки территории. Адаптивными механизмами при этом являются интенсивное семенное (137,27-171,10 шт. семян), вегетативное (15-25 луковичек) размножение и возобновление ЦП (индекс восстановления $I_B = 10,06-25,46$, доля проростков и ювенильных растений 63,78 %). В подобных условиях, несмотря на механические повреждения и поедание растений, плотность ЦП достигает 52,23-88,16 особ./м².

Таким образом, регуляция рекреации и поддержание умеренной пастбищной нагрузки (10-20 голов/га мелкорогатого скота) на территории ООПТ является способом обеспечения благоприятных для *F. latifolia* условий произрастания (реализации R-стратегии жизни).

Морфологическое разнообразие популяций чая сорта Кимынь в условиях предгорий Республики Адыгея

Чернявская И.В.¹, Пчихачев Э.К.², Корзун Б.В.², Читао С.И.¹

¹ ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп,
chernyav.iv@mail.ru

² Адыгейский филиал ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур», Майкопский район,
пос. Цветочный, kbw194_v@mail.ru

Предгорья Северо-Западного Кавказа принадлежат к самым северным рубежам возделывания чайной культуры в мире. В Адыгее первые плантации чая (1938 г.) посажены семенами чая сорта Кимынь, привезенными из Грузии и полученные в результате переопыления китайских сортов Кимынь, Нинджоу, Кангра и их гибридов.

Учеными Адыгейского филиала Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур были проведены многолетние

комплексные исследования по технологии возделывания чая, повышению зимостойкости, росту и развитию надземной части и корневой системы, подробно изучены качественные показатели чайного сырья и готовой продукции. Однако морфологические показатели растений чая, их вариации внутри сортопопуляции практически не изучены, хотя они тесно связаны с урожайностью. В связи с этим актуальным является изучение и выявление наиболее перспективных форм растений чая по данным особенностям.

Морфологические исследования листа (поверхность, окраска, форма, край, верхушка листовой пластинки; биометрические признаки) проводились по общепринятым методикам, так как данный орган характеризуется наибольшей изменчивостью морфометрических признаков, вследствие чего представляет особый интерес в изучении. В качестве объектов были отобраны и исследованы 17 чайных растений популяции сорта Кимынь.

Анализ данных показал, что форма листьев варьирует от ланцетной (у отобранных растений №15,13,6) до яйцевидной (у отобранных растений №7,16,14), пластинка листа гладкая, зеленая глянцевая или матовая. Верхушка листа имеет две формы: выемчатую и притупленную. Край пильчатый. Площадь листовой пластинки варьирует в диапазоне от 7 см² (№3,15) до 25 см² (№14). Длина листа варьирует от 5 см (№3) до 9 см (№12). Ширина изменяется от 2 см (№15) до 5 см (№14). Форма листовой пластинки, т.е. соотношение длины листа к его ширине варьирует от 2 (№3,7,14) до 3 (№12,15,2). Соответственно, чем больше этот показатель, тем более лист вытянут в длину, и наоборот, если ниже, то лист имеет более округлую форму.

Выявлены корреляционные связи между изученными биометрическими признаками. Достаточно сильная корреляция отмечена между длиной и шириной листовой пластинки – 0,72; между длиной и площадью – коэффициент корреляции – 0,789, и между шириной листа и его площадью – 0,948. Между формой листовой пластинки и площадью листа выявлена слабая связь (-0,28), которую не стоит принимать во внимание.

Определена удельная поверхностная плотность листа (УППЛ), связывающая процессы роста и фотосинтеза и отражающая накопление сухого вещества в тканях листа. Анализ показал варьирование данного признака у исследуемых популяций в пределах от 0,3 до 1,5 г/дм². Наименьшие показатели УПП листа были зарегистрированы у растений №13 (0,32 г/дм²), наиболее высокие – у растений №1 и №17 (1,07 и 1,49 г/дм² соответственно), что свидетельствует о более эффективной работе листового аппарата данных учетных растений и является важнейшим условием для повышения продуктивности культуры. Установлена обратная корреляция УПП листа с площадью листовой пластинки, равная -0,8. Следовательно, при оценке перспективности более рационально ориентироваться не на повышении площади листовой поверхности, поскольку дальнейшее ее увеличение может привести к негативным последствиям, к усилению интенсивности отдельных физиологических процессов растения.

Таким образом, данные об особенностях морфологии позволяют расширить представление об изменчивости различных биометрических признаков чайных растений сорта Кимынь и могут быть использованы в качестве рекомендаций для селекционного отбора форм с наиболее оптимальными показателями в условиях региона.

**Распространение и экологическая характеристика видов
рода *Cephalanthera* Rich. в Адыгее**

Шадже А.Е.¹, Шадже А.И.²

¹ ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп

² ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», г. Майкоп
aminetshadge@yandex.ru

Одной из важнейших экологических проблем является сохранение видового разнообразия биоты, обеспечивающего возможность длительного и устойчивого функционирования биосферы. Особого внимания заслуживают виды, ставшие по разным причинам редкими и занесенные в Красные книги. Среди охраняемых видов флоры Республики Адыгея 25 видов из 12 родов семейства *Orchidaceae* Juss. являются редкими, сокращающими численность из-за высокой декоративности, использования в лечебных целях, разрушения и изменения местообитаний.

Виды рода *Cephalanthera* Rich. распространены в Европе, Азии и Средиземноморье. На территории Адыгеи род представлен тремя видами: *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *C. rubra* (L.) Rich., *C. damasonium* (Mill.) Druce, занесенными в Красную книгу Республики Адыгея (2012) с категорией статуса редкости 3 «Редкие» и Красную книгу РФ. Виды принадлежат к объектам действия международных соглашений и конвенций, регламентирующих изъятие из естественной среды обитания – СИТЕС, Приложение II.

Мониторинг охраняемых видов растений, проведенный в 2017-2018 гг., позволил обнаружить популяции только двух видов рода *Cephalanthera*, для которых определены точные геокоординаты ранее известных и новых местонахождений на территории республики и выявлены популяционные характеристики.

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch – евразийский вид с высокой фрагментацией ареала. Приурочен к лиственным и хвойным лесам нижнего и среднего горного поясов до высоты 1100 м над ур. м., мезофит, гелиофит – гелиосциофит, криптофит. Не требователен к влажности почвы, предпочитает щелочные почвы. Встречается редко. Все выявленные популяции вида отмечены на высотах от 266 до 670 м над ур. м., представлены небольшим числом цветущих и вегетативных особей разного возраста, рассеянно размещенных под пологом дубово-грабовых и буково-пихтовых лесов.

Cephalanthera rubra (L.) Rich. – европейско-средиземноморско-переднеазиатский вид с дизъюнктивным ареалом. Произрастает, главным образом, в лиственных, хвойных и смешанных лесах от предгорий до среднего горного пояса до высоты 1500 м над ур. м. Мезофит, сциофит. Приурочен к известняковым каменистым склонам различной экспозиции. Обнаружены новые, значительно изолированные друг от друга, местонахождения вида на различной высоте (от 266 до 1724 м над ур. м.) в разных лесных биоценозах: дубово-грабовых и буково-пихтовых, что свидетельствует о высокой фитоценотической патиентности вида. Почти во всех местонахождениях вид представлен единичными цветущими особями.

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce – средиземноморско-атлантическо-европейский вид, приуроченный к тенистым и светлым сухим лиственным и хвойным лесам, чаще ближе к «окнам», опушкам, полянам и кустарникам, преимущественно

на известняках среднего горного пояса до высоты 1200 м над ур. м. Оптимальные условия находит в умеренно освещенных буковых лесах. Мезофит, гелиосциофит. Предпочитает почвы с высоким содержанием гумуса. В ходе проведенного мониторинга вид не был обнаружен даже в известных местонахождениях.

Считаем, что мониторинг редких и охраняемых видов растений Республики Адыгея необходим для выявления их местонахождений, проведения детальных популяционных исследований, выявления ограничивающих факторов, контроля за состоянием популяций и разработки мер по поддержанию и восстановлению численности сохранившихся популяций.

Репродуктивная биология редких видов цветковых растений в связи с задачей сохранения фиторазнообразия Крыма и Кавказа

Шевченко С.В.

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», г. Ялта, shevchenko_nbs@mail.ru

Процессы воспроизведения и размножения растений привлекают внимание многих ученых, поскольку определяют возобновление растительного покрова, обеспечивают многообразие мира растений и лежат в основе восстановления нарушенного антропогенным воздействием единства природы. Знание особенностей репродуктивных процессов позволяют разрабатывать научно-обоснованные приемы сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Изучение репродуктивной биологии и особенностей размножения редких видов крымской и кавказской флоры из различных семейств (*Asphodelaceae*, *Campanulaceae*, *Ericaceae*, *Lamiaceae*, *Paeoniaceae*, *Ranunculaceae* и др.) в пределах их естественного ареала дает возможность сделать некоторые обобщения. Практически на всех этапах репродуктивного цикла идет элиминация определенного числа генеративных элементов. Так, в процессе формирования мужских генеративных структур наиболее уязвимым является период мейоза, который проходит в довольно узком диапазоне температуры воздуха (различной для разных видов), и резкие ее колебания приводят к нарушениям нормального хода. Например, у *Paeonia tenuifolia* L. (сем. *Paeoniaceae*) и *Lamium glaberrimum* (сем. *Lamiaceae*) эти аномалии выражались в выбросе хромосом за пределы метафазной пластинки на стадии метафазы I и отставании хромосом при расхождении хромосом на стадии анафазы I, а также в процессе дифференцирующего митоза (Марко, Шевченко, 2007; Ярославцева, Шевченко, 2007). Женская генеративная сфера меньше подвержена воздействию экстремальных факторов, и нарушения в ее развитии отмечаются реже. Запас прочности женской сферы выражается, например, в закладке множества семязачатков (*Campanula sibirica*, *Campanula talievii*), часть которых дает полноценные семена, или в дифференциации двух или нескольких клеток археспориев и развитии дополнительных зародышевых мешков (*Paeonia tenuifolia*). Особенности антропоэкологии, которые выражаются в различных приспособлениях, обеспечивают успешность опыления и оплодотворения: структурные элементы цветка (гетеростилия, протерандрия, геркогамия), разные типы опыления у одного и того же вида (*Lamium glaberrimum*, *Paeonia tenuifolia*), особое строение экины пыльцевых зерен (наличие висциновых нитей у *Arbutus andrachne*, полленкит у *Lamium glaberrimum*) (Шевченко и др., 2010), сопряженность в развитии элементов

цветка и насекомого-опылителя, соответствующие погодные условия и возможность переноса пыльцы у энтомофильных растений (*Glaucium flavum*), солнечные ветреные дни для анемофильных растений. Образовавшиеся в результате эффективных процессов опыления, оплодотворения и эмбриогенеза семена могут распространяться с помощью муравьев (*Adonis vernalis*), птиц (*Arbutus andrachne*, *Paeonia tenuifolia*), механического воздействия ветров или животных (*Campanula sibirica*, *Campanula talievii*, *Lamium glaberrimum*, *Asphodeline lutea*, *Asphodeline taurica*) и др. Улучшению естественного возобновления редких видов, размножения их и освоения новых территорий способствует также увеличение числа особей в популяциях за счет вегетативного размножения в виде партикуляций, вегетативного разрастания, развития новых особей из почек возобновления. Причинами дигрессии ценопопуляций изучаемых видов можно считать как нарушения в репродуктивном процессе (аномалии в развитии генеративных структур, отсутствие насекомых-опылителей, слабый обмен генетической информацией из-за прерывистости ареала и изоляции ценопопуляций), так и антропогенное воздействие, поэтому они включены в Красные книги. Но их система воспроизведения и размножения обладает большим репродуктивным потенциалом (жизнеспособные генеративные структуры и семена), наличием особых адаптаций и стратегий репродукции, обеспечивающих эти процессы и способствующих разработке приемов сохранения редких видов *in situ* и их репатриации.

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

Редкие и сокращающиеся в численности виды ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) Западного Кавказа

Винокуров Н.Б.

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

niko-vinokurov@yandex.ru

Фауна ос-блестянок России представлена 331 видом и 12 подвидами из 23 родов (Rosa, 2018). Являясь клептопаразитами, они тесно связаны со своими хозяевами – одиночными пчелиными и другими осами, обитают в тех же биоценозах и могут регулировать их численность. (Винокуров, 2015). Осы-блестянки являются ресурсно значимыми видами и по составу их экологических комплексов, которые складываются в биоценозах в зависимости от гидро-термических условий полученные данные можно использовать в мониторинговых исследованиях лесных сообществ (Винокуров, 2016).

На Западном Кавказе по нашим данным, обитает более 100 видов ос-блестянок, но пока отмечен только 51 вид. Большинство видов встречаются локально, редко, в местах обитания встречаются единично. На Западном Кавказе среди комплексов ос-блестянок в лесных растительных сообществах доминирует ксилофильная группа, связанная с хозяевами, обитающими в сухом древостое.

Из всех видов ос-блестянок, найденных на Западном Кавказе выделяются три вида, которые нуждаются в дополнительных мерах по их охране и сохранению, это *Parnopes grandior* Pallas, 1771, *Stilbum calens* (Fabricius, 1781) и *Stilbum cyanurum* (Förster, 1771).

Парнопес крупный по всему ареалу распространения встречается редко, подвержен антропогенным нагрузкам, а в последнее время стал объектом охоты и сбора для продажи на энтомологических выставках-продажах за границей.

Парнопес крупный внесен в списки Красных книг Республики Адыгея (2012) и Кабардино-Балкарской республики (2018). В новой редакции Красной книги Краснодарского края парнопес крупный исключен из списка, но его численность остается на низком уровне. Вид обитает в Утришском заповеднике и находится под охраной (Винокуров, 2018).

Численность двух видов *Stilbum calens* и *Stilbum cyanurum* остается низкой, и на протяжении 30 лет удалось встретить только три раза: в Тебердинском заповеднике (Н. Винокуров), в окр. п. Большой Утриш (Э. Хачиков) и на Красной поляне, окр. Сочи (А.Коваль). Нами вид *S. calens* найден в окр. Кисловодска (Ставропольский край), а *S. cyanurum* – в Дагестане (ООПТ «Самурский лес»).

Несомненно, рассмотренные виды ос-блестянок относятся к категории сокращающихся в численности видов насекомых и нуждаются в изучении и уточнении мест их обитания, а также в мониторинговых исследованиях динамики их численности. Основным лимитирующим фактором является сокращение мест обитания и повышенный интерес у коллекционеров-любителей, вызванный спросом на ранке.

В сохранении биоразнообразия и особенно редких видов ос-блестянок на Западном Кавказе важная роль отводится ООПТ: Кавказскому, Тебердинскому и Утришскому заповедникам, а также Сочинскому и Рицинскому реликтовому национальным паркам. Для рационального природопользования на Западном Кавказе важен комплексный подход и распространение экологического просвещения среди населения.

Инвазия самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera, Pyraliidae) в Абхазии

Дбар Р.С., Курия М.С.

Институт экологии Академии наук Абхазии, г. Сухум

Romandbar@mail.ru m.kiriya@yandex.ru

Нашествие самшитовой огневки началось в 2012 году, когда вместе с посадочным материалом самшита вечнозеленого, активно завозившимся в Сочи для озеленения олимпийских объектов, из Италии были завезены личинки этого насекомого, поедающего самшит.

Ареал обитания огневки охватил всю территорию района Абхазии, не только декоративных посадок самшита вечнозеленого, но и ареал произрастания уникального самшита колхидского, ценнейшей ландшафтообразующей породы колхидских лесов. Пораженные огневкой самшитовые леса производят жуткое впечатление: большое количество деревьев лишились листьев и высохли.

На территории Республики Абхазия была проведена экспедиция с целью оценки пораженности самшитников самшитовой огневкой (*Cydalima perspectalis* Walker).

В целях оценки состояния самшитовых насаждений и оценки распространения самшитовой огневки в 2017 и 2018 гг. были проведены экспедиционные выезды с маршрутным учётом огневки.

Экспедиционными обследованиями была охвачена вся прибрежная и предгорная территория Республики Абхазия. Маршрут проходил вдоль побережья, где осмотрены реликтовые приморские самшитники на мысе Пицунда и в окрестностях озера Скурча, а также приречные самшитники по долинам и ущельям рек Псоу, Хашуапсе, Жоквара, Бзыбь (включая притоки р. Гега и р. Юпшара), Мчишта, Аапста, Хыпста, Западная и Восточная Гумиста, Маджара, Джампал (бассейн р. Кодор), Окум. Таким образом, география экспедиции охватывала все административные районы Республики Абхазия, за исключением Гальского, где самшитники отсутствуют.

Гибель деревьев в приморской полосе связана с тем, что в этих климатических условиях огневка даёт три-четыре поколения. И это обусловило невозможность сохранения побегов на стволах уже повреждённых деревьев.

Самшитовые деревья на высотах свыше 500-700 м над ур. м. проявляют признаки вегетации и появления вторичных побегов. В этой зоне нами обнаружены единичные гусеницы различных возрастов на молодых побегах самшита.

Феромоновые мониторинговые ловушки показывают, что численность самшитовой огневки незначительна. В среднем на одну ловушку приходится 2,3 особи. Что свидетельствует о том, что популяция инвазивного вида после сильнейшего стресса, связанного с отсутствием кормового растения до сих пор не может выйти из депрессивного состояния.

Повсеместно, в местах произрастания самшита фиксируются проростки из покоящихся семян, находящихся в почве. Это относится как к приморской полосе (Пицундская самшитовая роща, Скурчинская заповедная самшитовая роща), так и ко всем горным участкам произрастания самшита.

Самшит сохранился только в тех местах, где проводятся регулярные обработки пестицидами (вдоль трассы в Бзыбском ущелье, по дороге к озеру Рица, Гегский водопад).

Существует возможность самовосстановления самшита за счёт вторичных побегов на повреждённых деревьях в тех частях ареала, которые находятся в горах (у верхней границы ареала распространения самшита). Это связано с тем, что в этой зоне самшитовая огнёвка развивается в одном поколении, что снижает пресс на вегетирующие побеги и позволяет самшиту восстанавливаться.

**Красный пальмовый долгоносик *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier
(Coleoptera, Curculionidae) – опасный инвазивный вредитель
пальмовых насаждений в Абхазии**

Дбар Р.С., Кирия М.С.

Институт экологии Академии наук Абхазии, г. Сухум

Romandbar@mail.ru m.kiriya@yandex.ru

Целью настоящего исследования является изучение степени поражения красным пальмовым долгоносиком пальм финика канарского на территории Республики Абхазия, а также методов борьбы с данным вредителем.

В результате исследований была проведена полная инвентаризация пальмовых насаждений поселка Цандрыпш в зоне поражения красным пальмовым долгоносиком. Были испытаны различные методы борьбы с данным вредителем пальм. Проверена эффективность методов по мониторингу красного пальмового долгоносика.

Красный пальмовый долгоносик (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, 1790) – один из самых крупных представителей.

Неотъемлемый атрибут современной туристской отрасли Республики Абхазия – ее уникальная природа.

Успешная интродукция в начале XX века и последующие посадки в советский период заложили так хорошо знакомый образ здравниц, пансионатов и парковых зон.

Местный мягкий субтропический климат позволил адаптироваться пальмам различных видов практически как в естественной среде их произрастания.

Наиболее опасен данный вредитель на стадии личинки. Личинки долгоносика проникают внутрь ствола и питаются там растительными тканями, практически полностью разрушая сердцевину и уничтожая точку роста пальмы.

Из признаков поражения пальм можно отметить изрезанные молодые листья пальм, наличие летных отверстий у основания листьев, наличие коконов вокруг дерева, спадание кроны и ее усыхание.

Определить наличие поражения пальм красным пальмовым долгоносиком возможно исключительно визуальным методом.

После определения очага распространения красного пальмового долгоносика были адаптированы наиболее эффективные методы мониторинга и борьбы, применяемые в мировой практике. Среди них: установка феромоновых ловушек,

опрыскивание пораженных деревьев инсектицидами, установка капельниц в стволы пораженных деревьев, спиливание с последующим сжиганием, уничтожение пораженных деревьев на последней стадии.

Установленные в 2018 г. феромоновые ловушки показали свою достаточную эффективность для выявления данного вредителя и мониторинга его численности.

В среднем на одну ловушку, установленную поодаль от места произрастания пальм на расстоянии 20-50 м, приходилось до 7 жуков пальмового долгоносика в неделю.

В климатических условиях Абхазии цикл превращения смещен по срокам и существенно отличается от общемировой. Так, личинки пальмового долгоносика в пораженных пальмах могут не окукливаться и продолжать питаться тканями растения достаточно долгое время.

Кроме того, в стволе спиленной пальмы, пораженной данным вредителем, были обнаружены все стадии одновременно: питающиеся личинки, покоящиеся личинки, куколки, и взрослые насекомые. При этом простое опрыскивание инсектицидами не является эффективной мерой. Необходима полная пропитка ствола дерева раствором инсектицида, начиная с точки роста дерева. Кроме этого, возможна установка дополнительных капельниц вокруг дерева из расчета порядка 8-10 литров раствора на одно дерево в сочетании с инъекциями концентрированного раствора инсектицида внутрь пальмы.

Новые данные о редких и охраняемых жужелицах (Coleoptera, Carabidae) Северо-Западного Кавказа

Замотайлов А.С., Хомицкий Е.Е., Белый А.И.

*Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, zash-rast@kubsau.ru*

Жужелицы являются одним из самых разнообразных и многочисленных в составе почвенной мезофауны семейств жуков, что свидетельствует об их важной роли в поддержании гомеостаза в экосистемах. Несмотря на многолетнюю историю изучения жужелиц Северо-Западного Кавказа, многие аспекты их биологии и распространение ряда редких видов остаются все еще недостаточно изученными. В последние годы, кроме того, очевидно, происходит изменение ареалов ряда видов под воздействием происходящих в результате циклических процессов климатических изменений, в частности, наблюдаются экспансии некоторых термофильных и гигрофильных видов на незаселенные ранее ими территории. В результате систематического сбора сведений по редким и охраняемым видам в рамках программы ведения региональной Красной книги Краснодарского края ниже приводятся новые данные о *Carabus caucasicus* Adams, 1817, *Carabus clathratus* Linnaeus, 1761, *Carterus gilvipes* (Piochard de la Brûlerie, 1873) и *Carterus angustipennis lutschniki* Zamotajlov, 1988. Так установлено, что *C. caucasicus* при кормлении моллюсками *Helix pomatia* L. с неподходящим диаметром устья не способен добраться до потенциальной жертвы. Эффективно разгрызть жук мог только раковины с толщиной стенок до 0,5 мм. В зависимости от размера моллюска жужелица могла им питаться от 1 до 4 дней. После питания жук не обращал внимания на других моллюсков в течение 4-8 дней. В подобранных нами условиях жук прожил 3 месяца. Подобные исследования требуют продолжения с большим количеством

имаго для получения более корректных выводов о биологии вида. Вероятно, *C. caucasicus* реализует осенний рецикл, из полученных нами данных сложно судить о длительности данного цикла, вероятно, что у этого вида имеются байсайдные популяции, жизненный цикл которых может быть как одногодичным, так и двухгодичным.

C. clathratus пока не внесен в Красную книгу Краснодарского края, хотя он присутствует в Красных книгах многих других субъектов России. Его природная редкость, по мнению Макарова и Сундукова (2016), связана с низкой плодовитостью, так как самка откладывает всего 9-10 яиц, напротив, у схожего по экологическому преферендуму вида *C. granulatus* самки с высокой плодовитостью откладывают до 41 яйца, что дает им большие возможности для успешного размножения и широкого расселения, которое мы и наблюдаем в регионе исследований. Из этого следует, что выживаемость *C. clathratus* низка и требует создания определенных условий для его охраны в регионе. Для данного вида были установлены неизвестные ранее места обитания на территории Прикубанской низменности, жуки были обнаружены в окрестностях г. Краснодар, Славянском и Темрюкском районах Краснодарского края. К тому же, по результатам реконструкции демографической структуры *C. clathratus*, было установлено, что в условиях региона у этого вида реализуется весенний моноцикл, что соответствует данным из различных регионов Европы.

Получены новые сведения о многолетней динамике расселения «краснокнижных» видов *C. gilvipes* и *C. angustipennis lutschniki*. Так ранее *C. angustipennis lutschniki* был обнаружен лишь в окр. пос. Новоукраинского (Крымский р-н Краснодарского края), в окр. Краснодара, Анапы и Славянска-на-Кубани, теперь к этим местообитаниям добавляется Тимашевский р-н (ст. Медведовская). А для *C. gilvipes*, который впервые обнаружен в России лишь в 2010 г., было известно только одно местообитание в окр. Новоукраинского, сейчас данный вид обнаружен в окрестностях города Славянск-на-Кубани и ст. Медведовской Тимашевского района, что, вероятно, свидетельствует об освоении им новой обширной территории региона, это, возможно, связано с многолетними изменениями климатических условий на Северо-Западном Кавказе. На данный момент биология указанных видов изучена крайне слабо, что связано с их большой редкостью.

Предварительные данные по фауне и биотопическому распределению комаров-звонцов рода *Chironomus* Meigen, 1803 (Diptera, Chironomidae) Северо-Западного Кавказа

Кармоков М.Х.

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

Представлены предварительные данные по фауне и биотопическому распределению комаров-звонцов рода *Chironomus* Meigen, 1803 (Diptera, Chironomidae) Северо-Западного Кавказа. Сбор полевого материала проведен в 2014, 2016, 2017 и 2018 гг. Всего представлены сведения по 18 локалитетам, 14 из которых были расположены на северном макросклоне Кавказа, а четыре – на южном.

В исследовании использовали личинок комаров 4-го возраста. Полевой материал собран с применением общепринятых гидробиологических методов (Шилова, 1976; Кикнадзе и др., 1991). Личинок для кариологического анализа фиксировали в смеси

96% этилового спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1). Давленные препараты политенных хромосом готовили по рутинной этил-орсеиновой методике (Демин, Ильинская, 1988; Демин, Шобанов, 1990). Определение видов проводили с использованием работ Кикнадзе и др. (Кикнадзе и др., 1991; Kiknadze et al., 2016).

Всего было выявлено 9 видов *Chironomus*, относящихся к трем разным цитоккомплексам. Наиболее представлен (5 видов) цитоккомплекс *thummi* (сочетание хромосомных плеч АВ, CD, EF и G): *Ch. piger* (Strenzke, 1959), *Ch. riparius* (Meigen, 1804), *Ch. annularius* Strenzke, 1804, *Ch. cingulatus* Meigen, 1830 и *Ch. nuditarsis* (Keyl, 1961). Далее следует с тремя видами цитоккомплекс *pseudothummi* (сочетание хромосомных плеч АЕ, CD, BF и G): *Ch. luridus* Strenzke, 1959, *Ch. dorsalis* Meigen, 1818 и *Chironomus* sp. *prope uliginosus (uliginosus 2)* Broshkov & Kiknadze, 2008. Третий цитоккомплекс *lacunarius* (сочетание хромосомных плеч AD, CB, EF и G) представлен только одним видом *Ch. bernensis* (Klotzli, 1973).

Почти все выявленные виды *Chironomus* ранее были отмечены на Центральном (Кармоков, 2013) и Восточном Кавказе (Кармоков, 2017). Единственным на данный момент исключением из этого ряда является вид *Ch. cingulatus*, который выявлен пока только на Северо-Западном Кавказе, хотя биотопы, в которых он здесь обитает, также довольно часто встречаются на Центральном и в меньшей степени на Восточном Кавказе.

Выявлена предварительная картина биотопического распределения найденных видов *Chironomus*. В холодных родниковых ручьях и небольших речках как, например, верховья р. Хадажка, обитает вид *Ch. luridus*. В небольших водоемах, часто под пологом леса подпитываемых родниковой водой, обитают *Ch. luridus*, *Chironomus* sp. *prope uliginosus (uliginosus 2)* и *Ch. cingulatus*. В крупных озерах и копаных прудах обитает *Ch. nuditarsis* и *Ch. annularius*. В горах и предгорьях в небольших эфемерных водоемах, часто прогреваемых до + 20⁰С, таких, как дождевые лужи, обитают виды *Ch. piger* и *Ch. dorsalis*.

Совершенно ясно, что списком выявленных видов фауна комаров-звонцов рода *Chironomus* Северо-Западного Кавказа далеко не исчерпывается. Некоторые выявленные особенности биотопического распределения видов носят предварительный характер. Исследования Северо-Западного Кавказа находятся только лишь в самом начале и в будущем возможно ожидать существенного пополнения как списка видов, так и знаний о биологии и экологии видов комаров-звонцов.

Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих в лесном поясе Западного Кавказа

Котти Б.К.^{1,3}, Стахеев В.В.², Жильцова М.В.¹

¹ ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

² ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН»,
г. Ростов-на-Дону

³ ФГУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека, г. Ставрополь

Сведения о размещении животных на территории природного региона важны для понимания истории формирования фауны. В настоящем сообщении обсуждаются

структура фауны и населения блох мелких млекопитающих лесного пояса северного склона Западного Кавказа от долины Кубани на востоке до р. Белой на западе.

Из 23 видов блох мелких млекопитающих, известных для лесного пояса, истинно неморальных всего несколько видов. Это многочисленные здесь *Leptopsylla taschenbergi*, *Ctenophthalmus proximus* и *Ceratophyllus sciurorum*, а также *Myoxopsylla jordani* и *Peromyscopsylla bidentata*. Другие виды встречаются в большом диапазоне высот, но обычны в лесном поясе. Все они широко распространены в лесном высотном поясе всего кавказского региона, а многие найдены на Северо-Востоке Малой Азии и Эльбрусе.

Для ареалов некоторых видов мелких лесных млекопитающих на юге европейской части России характерна дизъюнкция, возникшая начиная с конца плиоцена. В частности, ряд видов насекомоядных и грызунов не отмечается между средней полосой Восточно-Европейской равнины и Кавказом.

Такой же разрыв ареала есть и у широко распространенных в лесах Европы и Азии блохи древесных грызунов *Ceratophyllus sciurorum*, паразита лесных мышей *L. taschenbergi* и у мезофильных блох полевков *P. bidentata*, *Amphipsylla rossica*, *Megabothris turbidus* и *Hystrichopsylla talpae*.

Иной характер дизъюнкции у ареалов блох кустарниковой, гудаурской полевки и полевки Роберта, разобщенные участки которых лежат на Кавказе, в горах Средней и Центральной Азии, Южной Сибири. Это *Callopsylla caspia*, *Frontopsylla caucasica*, *Paradoxopsyllus hesperius*. Части разорванного ареала другого паразита полевков, *Atyphloceras nuperum*, расположены в горных странах Южной Европы и на Кавказе.

Вместе с тем, в европейской части России и на Кавказе отмечается викарирование видов. В частности, в европейской части России паразитом полевков рода *Myodes* и подрода *Microtus* является блоха *Rhadinopsylla integella*, а на Кавказе у представителей рода *Microtus* – *R. caucasica*. На кротах рода *Talpa*, землеройках-бурозубках рода *Sorex* и куторах рода *Neomys*, мышах рода *Sylvaemus* на севере и на Кавказе паразитируют блохи разных видов одного рода. Граница между ареалами каждой пары прослеживается и западнее. Видообразование этих блох происходило после разделения ареалов исходных видов.

Палеонтологические и молекулярно-генетические литературные сведения об истории формирования фауны млекопитающих Кавказского региона, наряду с материалами о распространении по территории Кавказа и современных ареалах блох, позволяют заключить, что формирование фауны этих паразитов млекопитающих лесного пояса Западного Кавказа шло на протяжении, преимущественно, плиоценовой эпохи.

Микроартроподы желтозема Черноморского побережья Краснодарского края Крeменица А.М.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, kamrnd@rambler.ru

Юг России – единственный регион в Российской Федерации, где встречаются почвы субтропического ряда. Площадь желтоземов крайне невелика, но тем выше их земельная экологическая и биоклиматическая ценность.

С целью изучения структуры сообщества микроартропод в районе пос. Дагомыс (200 м над ур. м.) были взяты почвенные пробы в 15-кратной повторности металлической рамкой объемом 125 см³ на глубину до 20 см.

В весенний период сообщество микроартропод характеризуется преобладающей концентрацией их в верхнем почвенном горизонте 0-5 см. Затем происходит резкое снижение численности всех групп почвообитающих животных. Численность панцирных клещей в слое 5-10 см уменьшается почти в три с половиной раза и затем постепенно снижается с увеличением глубины. У гамазовых клещей послойно численность снижается в три раза, затем в два раза. В горизонтах 10-15 и 15-20 см их численность почти одинакова. У клещей акароидно-тромбидиформной группы в слое 5-10 см численность уменьшается почти в пять раз и затем постепенно снижается с увеличением глубины. У ногохвосток наблюдается максимальная концентрация в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, затем происходит четырехкратное снижение численности в слое 5-10 см, затем десятикратное уменьшение в слое 10-15 см. В слое 15-20 см встречаются единичные экземпляры. У прочих беспозвоночных наблюдается максимальная концентрация в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, затем происходит трехкратное снижение численности в слое 5-10 см, затем трехкратное уменьшение в слое 10-15 см. В слое 15-20 см происходит увеличение численности в три раза, и наблюдается второй пик численности.

В августе сообщество микроартропод характеризуется преобладающей концентрацией их в верхнем почвенном горизонте 0-5 см. Затем происходит резкое снижение численности всех групп почвообитающих животных. Численность панцирных клещей в слое 5-10 см уменьшается почти в четыре раза и затем постепенно снижается с увеличением глубины. У гамазовых клещей численность снижается постепенно, с увеличением глубины. У клещей акароидно-тромбидиформной группы в слое 5-10 см численность уменьшается в пять раз. Наблюдается единичная встречаемость в слое 5-15 см, ниже – отсутствуют. У ногохвосток наблюдается максимальная концентрация в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, затем происходит двукратное снижение численности, и в горизонтах от 5 до 30 см численность почти одинакова. У прочих беспозвоночных – аналогичная картина размещения: максимальная концентрация в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, затем происходит двукратное снижение численности, и в горизонтах от 5 до 30 см численность почти одинакова.

В осенний период наблюдается иная картина распределения микроартропод по почвенным горизонтам. Панцирные клещи максимально концентрируются в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, затем их численность снижается в три с половиной раза, остается почти одинаковой в слоях 5-10 и 10-15 см, затем снова в два раза уменьшается. Гамазовые клещи образуют два пика численности в слоях 0-5 и 10-15 см. У клещей акароидно-тромбидиформной группы максимальная численность в верхнем почвенном горизонте 0-5 см, в других почвенных горизонтах – единичная встречаемость. У ногохвосток – два пика численности: в верхнем почвенном горизонте 0-5 см и в слое 10-15 см. У прочих беспозвоночных происходит постепенное снижение численности с увеличением глубины.

Виды рода *Stenophora* (Diptera, Tipulidae) – яркие представители комаров-долгоножек заповедных территорий Кавказа

Ланцов В.И.

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

lantsov@megalog.ru

Род *Stenophora* Meigen, 1803 – один из наиболее выделяющихся и заметных по окраске и морфологии имаго представителей комаров-долгоножек. Самки и, в особенности, самцы ярко окрашены и без преувеличения могут рассматриваться как украшение заповедных территорий России и Кавказа. Личинки большинства видов ктенофор ксилофильные – развиваются в гниющей древесине, в чем заключается ценотическая роль видов данного рода в природных сообществах. Виды рода представлены в Красной книге Краснодарского края (Пилипенко, Ланцов, 2017), Украины (Корнеев, Ланцов, 2009), Польши (Malkiewicz et al., 2012), Финляндии (Penttinen et al., 2010) и др. Однако видовой состав и экология видов ктенофор заповедных территорий Кавказа, и Западного Кавказа в частности, остаются ещё малоизученными, что объясняется в значительной степени редкостью видов рода.

В настоящее время мировая фауна рода *Stenophora* представлена 23 видами и одним подвидом, из которых 21 вид отмечен в Палеарктике и лишь 2 в Неарктике. В России 12 видов (Oosterbroek, 2019). На Кавказе достоверно известно 4 вида рода *Stenophora*. *Stenophora (Stenophora) guttata* Meigen, 1818 – Ростовская обл., Краснодарский край, Азербайджан (Савченко, 1973), Карачаево-Черкесия – Тебердинский заповедник (Лукашева, 1987), Ставропольский край (Пятигорск), Северная Осетия (Алагирский район, пос. Зарамаг) (Ланцов in litt), *Stenophora (Cnemoncosis) ornata* Meigen, 1818 – Краснодарский край (Пилипенко, 2016; Пилипенко, Ланцов, 2017); *Stenophora (Cnemoncosis) magnifica* Loew, 1869 – Азербайджан, север Ирана (Савченко, 1973); *Stenophora (Stenophora) flaveolata* (Fabricius, 1794) – Адыгея (Lantsov, Bibin, 2019).

Распространение ряда видов рода остается неясным и требует дополнительных исследований. Требуется подтверждения указание *S. guttata* для Грузии и Армении (Oosterbroek, 2019). Три палеарктических вида: *Stenophora (Cnemoncosis) fastuosa* Loew, 1871, *Stenophora (Cnemoncosis) festiva* Meigen, 1804, *Stenophora (Stenophora) elegans* Meigen, 1818 ранее отмечались для юга европейской части бывшего СССР – «SET – south european territory» – территория южнее 50° с.ш. до северного макросклона Главного Кавказского хребта, включая Украину и Молдавию (Oosterbroek, Theowald, 1992). Для этих же районов, но уже только в пределах России, эти виды, а также *Stenophora (Stenophora) pectinicornis* (Linnaeus, 1758) указаны в Каталоге мировой фауны типулоидных (Oosterbroek, 2019). Однако точные данные о распространении этих видов на юге России и, в частности, на Кавказе отсутствуют. *S. fastuosa* – палеарктический вид, отмеченный на юге Украины (Савченко, 1966, 1973; Oosterbroek, 2019). В России – Московская обл. (Пилипенко, 2009), Мордовия (Ручин, Пилипенко, 2015), Тува (Савченко, 1973; Саая, 2010), Дальний Восток (Савченко, 1973; Пилипенко, 2009), Китай (Савченко, 1973). Указание вида для юга европейской части России: «SET – north of Black Sea» (к северу от Черного моря) (Oosterbroek, 2019) требует подтверждения. *S. festiva* – западнопалеарктический вид. Включен в Красную книгу Украины (Корнеев, Ланцов, 2009). Савченко (1966)

указывает вид для Украины (среднее течение Днепра) и добавляет: «Включая Северный Кавказ (Mannheims, 1951)». В первоисточнике (Mannheims, 1951) лишь упоминается Кавказ, как часть ареала вида, однако не приводится материал и точки сбора. *C. elegans* – западнопалеарктический вид, который ни на Украине, ни в России, а также на Кавказе, до сих пор не отмечался (Савченко, 1966, 1973). *C. pectinicornis* – западнопалеарктический вид. Запад Украины (Львовская и Тернопольская области) (Савченко, 1966, 1973), Россия – Ленинградская и Московская области (Савченко, 1973; Pilipenko, 2009). На юге России и на Кавказе не отмечен.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ (№ 18-04-00961).

Эктопаразиты охотничьих птиц и способы их изучения

Лях Ю.Г., Солодкий М.А.

УО «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь, Yury.liakh.61@mail.ru

Изучению эктопаразитов птиц посвящено большое количество работ. Эктопаразиты постоянно сопровождают человечество, и в этом им помогают специфические приспособительные и адаптивные реакции, выработанные ими в процессе паразитирования. Сам факт паразитирования – это одна из сторон негативных последствий жизни эктопаразитов, здесь более или менее понятно, но, являясь носителями или резервуарами особо опасных болезнетворных микроорганизмов, эктопаразиты могут вызвать непредсказуемые последствия как для человека, так и животных.

Наши исследования посвящены установлению видового разнообразия эктопаразитов, носителями которых являются охотничьи виды птиц, обитающие в охотничьих хозяйствах. Не обойдены вниманием и те охотничьи птицы, миграционные пути которых пролегают через многие страны, в том числе и через Республику Беларусь.

Выбор изучения эктопаразитов в оперении и гнездах охотничьих птиц сделан по причине учащения случаев добычи пернатой дичи в период проведения сезонных охот. Эндопаразиты регистрировались как у гнездящихся птиц, так и у птиц, добытых на пролете. Особое опасение вызывает снижение количество яиц в кладке утиных видов. Выводки у них, за малым исключением, не многочисленны. В данной ситуации ответственными за это могут быть и глистные инвазии. В этой связи, добытые экземпляры птиц нами подвергаются полному паразитологическому исследованию, а в некоторых случаях отбирается материал для бактериологического исследования в условиях профильных лабораторий.

Каждую добытую на охоте птицу сразу же помещали в отдельный полиэтиленовый пакет, плотно завязывали, для предотвращения переползания наружных паразитов с одной птицы на другую и ухода с тела добытой птицы особо подвижных паразитов (пухоедов, блох, кровососок). Все результаты обследования регистрировали в рабочем журнале. В журнал вносили дату и место добычи птицы, затем определяли вид, пол, возраст добытого экземпляра, его вес и метрические характеристики. Эти данные также записывали в журнал.

Перед исследованием в пакеты с птицами, принесенными с охоты, помещали вату, смоченную хлороформом. Через несколько минут над белым листом плотной

бумаги из пакетов достаем птиц, а пакеты вытряхиваем и собираем паразитов, разделяя их по систематике в подписанные пробирки. Пробирки заполняли фиксатором (70% этиловый спирт). После этого приступали к тщательному осмотру оперения и кожных покровов тушки птицы.

Всего за 2018 год нами было обследовано добытых на сезонных охотах 15 особей серой утки (*Anas strepera*), 18 – кряквы обыкновенной (*Anas platyrhynchos*), 3 чирка-свистунка (*Anas crecca*), 1 широконоска (*Anas clypeata*), 1 особь серого гуся (*Anser anser*) и 1 особь куропатки серой (*Perdix perdix*). Все птицы добыты в период сезонных охот.

В результате исследований на тушках серых уток, кряквы обыкновенной и серого гуся обнаружены эндопаразиты – маллофаги *Menacanthus stramineus* семейства *Menoponidae*.

В сентябре начинается отлет уток и гусей. Эти птицы в основной массе зимуют в Закавказье, на юге Каспия, на Азовском и Черном морях, а также других исторически сложившихся местах. Некоторые виды уток, гусей зимуют на территории бывших республик СССР, пути их миграции проходят через Черноморское побережье. Одни из них остаются там, на зимовку, а некоторые продолжают свой путь. Как раз в этом и состоит роль этих пернатых в качестве основных переносчиков паразитарных и инфекционных болезней.

К распространению и экологии осы-блестянки *Parnopes grandior* Pallas (Hymenoptera, Chrysididae) на территории Краснодарского края **Попов И.Б., Дюбина А.Е.**

*Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, ibento@yandex.ru*

Парнопес относится к крупному семейству паразитических и клептопаразитических ос-блестянок, которое включает более 3000 видов и распространено практически всемирно, предпочитая аридные зоны. Хозяевами Chrysididae в основном являются пчелы и осы различных семейств, а также другие представители перепончатокрылых насекомых. В качестве хозяев *Parnopes grandior* Pallas, 1771 отмечены песочные осы рода *Bembix* Fabricius, 1775.

В ходе фаунистических исследований на территории Краснодарского края парнопес был впервые обнаружен в июле 1998 г. на севере региона в степных сообществах на берегу Таганрогского залива Азовского моря в окрестностях п. Шабельское. Несмотря на ежегодное обследование территории края, долгое время данная находка оставалась единственной, что послужило поводом к внесению данного вида во второе и третье издание Красной книги Краснодарского края. Из потенциальных хозяев на момент находки в локалитете данного вида были отмечены только представители вида *B. rostrata* (Linnaeus, 1758).

Вторая находка данного вида на территории Краснодарского края состоялась лишь в июле 2017 года, когда на северном берегу Краснодарского вдхр. в окрестностях станицы Старокорсунской (г. Краснодар) были в течение двух недель отловлены 6 особей данного вида. Локалитет представлен сильно трансформированной степью с выраженными признаками почвенной эрозии и пастбищной дигрессии. Непосредственно в месте обнаружения парнопеса и на ближайших территориях обнаружены крупные колонии *B. rostrata* и *B. oculata* Panzer,

1801. Особенностью расположения данных колоний, которые, несомненно, – хозяева парнопеса, является их периодическое затопление водами водохранилища при колебаниях его уровня вследствие осадков и иных причин, что происходит несколько раз в год, в том числе в весенне-летний период. Затопление приводит к гибели колоний как хозяев, так и паразитов. Несмотря на это, все три вида продолжают существовать. Устойчивость данной популяции парнопеса подтверждена в 2018 г., когда в ходе исследований были обнаружены еще несколько особей парнопеса при очень высокой численности бембиксов обоих видов. Плотность колонии достигала на отдельных участках берега не менее 15 норок на 1 м².

Также в 2018 году были обнаружены еще два локалитета *P. grandior* на Азовском побережье Краснодарского края. Первый на берегу Бейсугского лимана в окр. п. Труд (Каневской р-н), где обнаружен единственный самец. Второй локалитет располагается на косе Долгая (Ейский р-н), где обнаружены два самца. В обоих локалитетах массовыми являются представители *B. oculata*, который, по-видимому, основной хозяин парнопеса. Несмотря на тщательное обследование других территорий, заселенных этим и другими видами бембиксов, широко распространенными на территории региона, нигде более *P. grandior* к настоящему времени не обнаружен.

Во всех локалитетах основным кормовым растением имаго парнопеса обоих полов являлся синеголовник приморский *Eryngium maritimum* Linnaeus, 1753.

Почвенная фауна буроземов кавказских смешанных буково-пихтовых лесов Чумаченко Ю.А.

ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник», г. Сочи,
ychumachenko73@mail.ru

Сбор и анализ почвенных беспозвоночных (мезофауна) был проведен на территории Кавказского заповедника близ кордона Гузерипль, недалеко от места впадения р. Молчепы в р. Белую. Основные объекты – девственные смешанные леса (буко-пихтарники) с разной долей участия бука, пихты и рододендрона кавказского. Участки, на которых брали пробы, располагались на довольно плоских склонах. Применялся метод ручной разборки и просеивания по слоям с площади 0,25 м² (0,5 x 0,5 м) глубиной 20-30 см (в период раскопок глубже почвенные беспозвоночные не встречались).

Полученные данные средней численности беспозвоночных в исследованном лесу показывают, что численное соотношение основных групп сапрофагов (диплопод, мокриц, энхитреид) в кавказском буково-пихтовом лесу характерно для буроземного типа почвообразования. Мокрицы и диплоподы, почти постоянно обитающие в подстилке и верхнем слое почвы, здесь заметно многочисленнее, чем дождевые черви. Такое соотношение численности разных групп сапрофагов служит хорошим критерием для характеристики почвы под широколиственным или смешанным лесом, как бурозема.

Общая численность беспозвоночных на участках с буком была примерно вдвое выше, чем на участках с пихтой или под зарослями рододендрона, где затенение значительно сильнее и постояннее. Некоторые различия наблюдаются и в численности разных групп сапрофагов – дождевые черви, мокрицы, диплоподы многочисленнее под буком, чем под пихтой.

Среди сапрофагов-почвообразователей особое значение имеют дождевые черви. Доминирующими видами в кавказских лесах этой части хребта являются лесной почвенно-подстилочный вид – *Dendrobaena schmidti*, представленный в сборах в основном собственно почвенным подвидом *D. schmidti tellermanica*, и *D. mariupolienis* – подстилочный вид кавказского происхождения. Данные виды характерны для лесных буроземов.

Для мокриц отмечена высокая численность и большое видовое разнообразие под покровом бука. Кроме доминирующего *Ligidium hypnorum* (под пихтой и рододендромом встречался только этот вид), под буком встречались *Trichoniscus pusillus* и *Trachelipus caucasicus*.

В местах без рододендрона преобладают диплоподы *Cylindroiulus pterophylacum* и *Megaphyllum implicatum*. Эти виды обычны в лесах Кавказа и Закавказья, где они активно разрушают растительный опад. Встреченный *Hyleoglomeris awchastica* типичен для лесов на буроземах и практически отсутствует на типичных серых лесных почвах. Плотность популяции калькофильных групп (мокрицы, многоножки) выше под буком, чем под пихтой, так как кислотность хвойной подстилки выше, чем лиственной.

Во многих случаях хищные почвенные беспозвоночные, например, грубые многоножки, могут служить хорошими показателями почвенных условий. Во всех синузиях изученного леса соотношение численности обеих групп хилопод было равным.

Большая часть обнаруженных насекомых относится к жесткокрылым. Жуки и их личинки преобладают во всех вариантах обследованного леса. По видовому разнообразию и обилию выделяются семейства стафилинид и жужелиц. Щелкуны довольно многочисленны под буком и рододендромом, а под пихтой их численность была ниже. Двукрылые представлены личинками рагионид, долихоподид, немногими бибионидами и личинками круглошовных.

Таким образом, типичное соотношение разных групп крупных беспозвоночных-сапрофагов и видовой состав почвенного населения в сопоставлении с особенностями почвы показывают, что изученные почвы, известные как типичные буроземы, населены комплексом беспозвоночных, совокупность которых может оцениваться как индикатор этого почвенного типа.

Дополнения к фауне чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera)

Северо-Западного Кавказа. 9.

Щуров В.И.

Кубанское отделение Русского энтомологического общества РАН, г. Краснодар,
meotida2011@yandex.ru

Фауна чешуекрылых Краснодарского края (КК) и Республики Адыгея (РА) по-прежнему исследована не полно как в останцах степей, так и в труднодоступных высокогорьях. Новые (*) или малоизвестные виды, собранные нами разными методами в 2012-2018 годах, приводятся ниже. Они не были указаны для рассматриваемого здесь региона (№ 13) в Каталоге чешуекрылых России (Каталог..., 2008), не упоминались и в последующих сводках, включая двухтомную, посвященную Noctuidae Северного Кавказа и Юга России (2010).

Oecophoridae

* *Denisia caucasiella* Lvovsky, 2007. Скалистый хребет, массив Малый Тхач на границе КК и РА, 2100-2240 м, днём над низкотравьем у кромки скал, 14.07.2016, 7 ♂♂ (3 переданы в ЗИН РАН), 3 ♀♀. Описан по экземпляру, собранному в Карачаево-Черкесии в 2005 г. Эндем.

Cosmopterigidae

* *Stagmatophora heydeniella* (Fischer von Röslerstamm, [1841]). КК, гора Шесси в истоках реки Пшиш, 1640-1750 м, субальпийские луга южного склона, 02-04.06.2018, днём наблюдался лёт обоих полов в густом разнотравье. Плотность достигала 0,5-2 имаго на 1 м².

Tortricidae

* *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, [1799]). КК, устье долины р. Азмашах (Молоканова щель), под пологом дубового леса, 30.05-20.06.2018, 54 ♂♂, на клейевых вкладышах ловушек с феромонами *Archips crataeganus* (Hübner, [1799]) и *Archips rosanus* (Linnaeus, 1758).

Sphingidae

* *Hyles vespertilio* (Esper, 1779). РА, SW скальный пояс г. Пшехо-Су, осыпь, 1842 м, 31.06.2018, на свет, 1 ♀. Особь из перезимовавшей куколки, отложившая большинство яиц.

Noctuidae

Eublemma pudorina (Staudinger, 1889). КК, п-ов Абрау, W устья Сухой щели, под пологом можжевельново-пушистодубового леса, на свет ламп ДРВ, 27.06.2018, 1 ♂. Редкий в крае вид.

* *Oxycestra geographica* (Fabricius, 1787). КК, долина р. Малый Зеленчук, восточнее ст-цы Новолабинская, остепнённый луг, 20.06.2016, ночью, 1 ♂, 1 ♀, копуляция. В крае редок.

* *Calamia tridens* (Hufnagel, 1766). КК, высокий берег р. Эльбузд ниже с. Алексеевское, целинная степь, на свет ламп ДРВ, 07.07.2013, 1 ♂. В Краснодарском крае редок.

* *Arenostola unicolor* Warren, 1914. КК, высокий берег р. Ея ниже ст-цы Крыловская, урочище Красная Горка, целинная степь, на свет ламп ДРВ, 05.07.2011, 1 ♀; долина р. Корсун ниже пос. Заречный, степеподобная залежь в пойме, на свет ламп ДРВ, 12.07.2011, 1 ♀.

Cleoceris scoriacea (Esper, [1789]). КК, Таманский п-ов, гряда Карабетова, степь, на свет ламп ДРВ, 04.10.2014, 5 ♂♂; берег лимана Цокур у подножья г. Лысая, целинная степь, на свет ламп ДРВ, 26.09.2017, 2 ♂♂, 3 ♀♀. В степях Таманского полуострова не редок.

* *Leucania punctosa* (Treitschke, 1825). КК, Таманский п-ов, SW х. Артющенко, гора Круглая, целинная степь в балке, на свет ламп ДРВ, 27.08.2014, 1 ♀. Передан в ЗИН РАН.

* *Mythimna alopecuri* (Boisduval, 1840). КК, Таманский п-ов, мыс Пеклы, степь с боярышником на склонах грязевого вулкана, на свет ламп ДРВ, 29.04.2012, 1 ♂.

* *Epipsilia latens* Hübner, [1809]. РА, г. Пшехо-Су, 1842 м, скалы, на свет, 11.08.2018, 1 ♂.

* *Chersotis margaritacea* (Villers, 1789). РА, SW склон г. Пшехо-Су, 1842 м, скальные полки, на свет ламп ДРВ, 11.08.2018, 1 ♂, 1 ♀. В низкогорных степях КК

летает в сентябре.

* *Xestia ashworthii* (Doubleday, 1856). РА, хр. Лаганакский в истоках Буквинской балки, скальный пояс горы Житная, 1905 м, на газовую лампу, 22.07.2015, 1 ♂; SW склон г. Пшехо-Су, 1842 м, скальные полки, на свет ламп ДРВ, 31.06.2018; 1 ♂, 11.08.2018, 1 ♀. Петрофил.

Автор благодарен коллегам из ЗИН РАН (Санкт-Петербург) за просмотр материала.

Насекомые (Arthropoda: Insecta) как индикаторы угрожаемых типов экосистем Северо-Западного Кавказа

Щуров В.И.

Кубанское отделение Русского энтомологического общества РАН, г. Краснодар,
meotida2011@yandex.ru

К числу наиболее трансформированных экосистем Северо-Западного Кавказа относятся, прежде всего, степные. На равнинах уцелели крошечные изолированные целинные участки в балках и на надпойменных террасах рек Эльбурд, Ея, Кубань, Лаба, Уруп, на сопках Таманского п-ова. Их площадь и связность неуклонно сокращаются из-за распашки, перевыпаса, облесения, запруживания, добычи нерудных материалов, урбанизации, прокладки транспортных коридоров. Список охраняемых в крае видов степных насекомых за 10 лет увеличился на 65 % – с 76 до 117 (Красная книга Краснодарского края, 2017), отражая тенденцию, но не вполне соответствуя масштабам и скорости уничтожения равнинных степей, а также их горных аналогов (Щуров, 2015). Включение сотен вымирающих таксонов насекомых в перечни официально охраняемых едва ли оправдано и возможно. Многие из уже наделённых подобным статусом без изъятия из природы распознаются лишь узкими специалистами из-за малых размеров, неявных морфологических отличий, скрытности и чрезвычайной редкости. Это затрудняет мониторинг популяций, снижает достоверность оценок экологической значимости природных ландшафтов при выборе вариантов их освоения (ОВОС), для учреждения ООПТ или разработки экологического каркаса региона. Практический мониторинг угрожаемых форм жизни, выполнявшийся нами по заказу администраций Краснодарского края и Республики Адыгея в 2007-2017 годах, позволил выделить несколько десятков редких, стенотопных, хорошо идентифицируемых видов-гемерофобов, обнаружение которых в природных сообществах с высокой долей вероятности гарантирует синтопичность множества других редких членистоногих и растений (Результаты мониторинга видов растений, животных и грибов, занесённых в Красную книгу Краснодарского края, 2012). Некоторые из приводимых ниже видов являются индикаторами интенсивности, частоты и масштабов распашки, выкоса, выпаса, выжигания растительности, резко сокращающих плотность их локальных популяций.

Orthoptera: *Saga pedo* (Pallas, 1771). Легко учитывается ночью в травостое.

Neuroptera: *Acanthaclisis occitanica* (Villers, 1789); *Synclisis baetica* (Rambur, 1842); *Myrmecaelurus trigrammus* (Pallas, 1771); *Libelloides macaronius* Scopoli, 1763. Учёт на свет.

Hymenoptera: *Dolerus ciliatus* Konow, 1891. Легко учитывается на маршрутных ходах.

Mecoptera: *Bittacus italicus* (Müller, 1766). Легко выявляется на маршрутных

ходах.

Coleoptera: *Pygopleurus vulpes* (Fabricius, 1781); *Lydus quadrimaculatus* Tauscher, 1912; *Cerocomma schreberi* (Fabricius, 1781); *Vadonia bipunctata* (Fabricius, 1781). Выявляются и учитываются днём на цветущих растениях, не переносят распахки и заноса пестицидов.

Lepidoptera: *Paracossulus thrips* (Hübner, [1818]); *Parahypopta caestrum* (Hübner, [1808]); *Jordanita chloros* (Hübner, [1813]); *Zygaena laeta* (Hübner, 1790); *Zygaena minos* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Zerynthia polyxena* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Lemonia ballioni* Christoph, 1888; *Apaustis rupicola* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Cucullia lactea* (Fabricius, 1787). Некоторые из них охраняются и в смежных с нами регионах, представляя малую часть степного биоразнообразия Северного Кавказа, нуждающегося в консервации местообитаний.

**Инвазии чужеродных насекомых (Arthropoda, Insecta), наблюдавшиеся
в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа
в 2010-2019 годах**

Щуров В.И., Бондаренко А.С.

*Кубанское отделение Русского энтомологического общества РАН, г. Краснодар,
meotida2011@yandex.ru*

Изучение и картирование инвазий адвентивных вредных организмов в лесном фонде на Российском Кавказе целенаправленно ведётся почти 10 лет (ФГУ «Рослесозащита», 09.07.2010, № 4-р). Зона обслуживания Краснодарского филиала распространяется и на Адыгею (Рослесхоз, 10.10.2017, НК-13/413-пр). За это время под контроль национальной службы защиты леса попали популяции 30 преимущественно лесных дендро-тамнофильных видов из 7 отрядов Insecta, 15 из которых впервые в регионе (иногда в России) обнаружены авторами. Постоянными объектами этого направления экологического мониторинга в лесах и сходных с ними рукотворных сообществах Северного Кавказа являются следующие виды-вселенцы.

Homoptera: *Ceroplastes floridensis* (Comstock, 1881); *Kermes vermilio* Planchon, 1864; *Ricania japonica* Melichar, 1898, *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Первые два вида пока локальны.

Hemiptera: *Corythucha ciliata* (Say, 1832); *Corythucha arcuata* (Say, 1832); *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910. Освоили большую часть края, включая природные леса.

Coleoptera: *Lamprodila festiva* (Linnaeus, 1758); *Callidiellum rufipenne* (Motschulsky, 1860); *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874); *Megabruchidius dorsalis* (Fåhraeus, 1839); *Megabruchidius tonkineus* (Pic, 1904); *Bruchidius siliquastris* (Delobel, 2007); *Bruchidius terrenus* (Sharp, 1886); *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894); *Hypothenemus eruditus* (Westwood, 1836). Распространены широко, но привязаны к популяциям кормовых растений.

Hymenoptera: *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939); *Nematus tibialis* (Newman, 1837), *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu, 1951). Первые два вида освоили большую часть региона.

Diptera: *Obolodiplosis robiniae* (Osten Sacken, 1866); *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken, 1866). Оба вида за 15 и 10 лет заселили все древостои кормовых растений, образуя очаги.

Lepidoptera: *Cameraria ohridella* (Say, 1832); *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863); *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859); *Ph. platani* (Staudinger, 1870); *Cydia interscindana* (Möschler, 1866); *Euzophera batangensis* (Caraja, 1939); *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859); *Thaumetopoea pityocampa* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Huphantria cunea* (Drury, 1773).

Крупнейшие очаги карантинных вредных организмов в лесах региона сформированы *C. arcuata* (730-900 тыс. га), *D. kuriphilus* (2,5-3 тыс. га), *C. perspectalis* (0,5-3 тыс. га) и *H. cunea* (пойменные леса нижнего течения рек Кубань, Протока, а также в Сочи). Все рукотворные древостои в регионе освоены клопом *C. ciliata*, минёрами *C. ohridella*, *Ph. robiniella*, *P. robiniella*, листовыми галлицами *O. robiniae* и *D. gleditchiae*, зерновками *M. dorsalis* и *A. pallidipennis*. Большая часть степной зоны Краснодарского и Ставропольского краёв, Ростовской области, Кабардино-Балкарии и Чеченской Республики оккупирована пилильщиком *A. leucopoda*, формирующим протяженные очаги в лесополосах. Наибольшую угрозу для природных сообществ представляют адвентивные фитофаги, осваивающие растения-эдификаторы аборигенных лесов. По результатам последствий наблюдаемых инвазий наибольший урон уже причинила огнёвка *C. perspectalis*, в 2013-2015 гг. способствовавшая усыханию самшитников Черноморского побережья, а в 2016-2017 гг. – самшитников северного макросклона. Стремительная и масштабная экспансия клопа *C. arcuata* за 3 года только в Краснодарском крае и Адыгее охватила более 5 млн. га (Щуров и Скворцов, 2010).

Особый чужеродный компонент энтомофауны представляют ещё 23-30 теплолюбивых видов, вредящих субтропическим интродуцентам преимущественно в районе Большого Сочи и не являющихся объектами ЛП-мониторинга из-за точечных ареалов кормовых растений.

Поддержано Администрацией Краснодарского края и ФГБУ «РФФИ»: грант 16-44-230780.

Орехотворка каштановая *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Ciniipidae): хронология и последствия экспансии на Российском Кавказе в 2016-2019 годах

Щуров В.И., Бондаренко А.С., Щурова А.В.

Кубанское отделение Русского энтомологического общества РАН, г. Краснодар, meotida2011@yandex.ru

Орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 стала целевым объектом системы государственного лесопатологического мониторинга в 2010 году. С октября 2013 года многие долины Сочинского национального парка, Туапсинского, Апшеронского и Майкопского лесничеств обследовались нами и в целях контроля инвазии огнёвки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), что дало возможность изучить смежные массивы каштана. Несмотря на это, в России вид «появился» сразу в нескольких крупных речных долинах (Хоста, Сочи, Дагомыс, Шахе) и с очень высокой плотностью (Щуров и др., 2018). Первые массовые находки галлов в 2016 году были приурочены не к портам Сочи, не к потенциальным транзитным коридорам, вдоль которых *Castanea sativa* Mill встречается вплоть до Геленджика, Гладковской и Краснодара, и не к новым плантациям (материал для которых, по официальным данным Россельхознадзора, в край до 2015 года не ввозился).

Популяции сформировались вдали от приморского шоссе и терминалов, но в центрах крупнейших природных массивов каштана.

Дальнейшие полевые и лабораторные наблюдения подтвердили, что *D. kuriphilus* в регионе даёт одно поколение. Зимующую фазу в природе пока обнаружить не удаётся. Первые галлы в низкогорьях Сочи появляются в середине апреля (с листьями), но до конца мая в особо крупных из них попадают и личинки младших возрастов, иногда синхронно с куколками. Молодые личинки развиваются апикальнее старших, очевидно, они проникают в уже сформировавшееся разрастание через его верхушку. Асинхронность личиночных стадий обуславливает имагинальную активность с начала июня до конца июля. Зимнее обследование очагов массового размножения вредителя показало, что в июне – августе из не полностью разрушенной почки или живого галла иногда формируется компенсационный побег, замещающий усохшую ось ветвления. На таком приросте следы второй генерации (свежие галлы, недоразвитые листья) не обнаружены. Листовые и цветковые галлы частично опадают уже в июне. Большинство недоразвитых листовых пластин серповидной формы на гипертрофированных черешках и побегах остаётся после сезонного листопада, накапливаясь в кронах. Повторные наблюдения 2018 года в долинах Восточного Дагомыса и Чвижепсе показали, что на ветвях до настоящего времени сохраняются галлы 2016 года. На деревьях со сплошным повреждением отмечается усыхание ветвей, впервые деформированных в 2016 году. При первом же обследовании (в сентябре 2017 года) в долине Псоу также была обнаружена популяция орехотворки с такой же плотностью старых галлов, как и в центральных долинах Сочи.

Установлено, что вид самостоятельно распространяется медленно: горно-долинные ветры слабо переносят плохо летающих самок, которые заселяют новые деревья из подлеска, судя по локализации мелких галлов в новых популяциях из долины Ачипсе. В мае 2018 года первые галлы *D. kuriphilus* обнаружены нами вдоль шоссе западнее Туапсе. Их низкая встречаемость и малая плотность соответствуют реальным возможностям экспансии этого фитофага. Поскольку следы развития *D. kuriphilus* даже в высокоствольных каштанниках настолько характерны, что не заметить их практически невозможно (особенно с декабря по март), источники внезапного масштабного появления орехотворки в крае сразу с высокой численностью остаются неизвестными, хотя его векторы очевидны.

Исследование поддержано Администрацией Краснодарского края и ФГБУ «РФФИ»: проект 16-44-230780.

ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ВИДОВОЕ И ПОПУЛЯЦИОННОЕ МНОГООБРАЗИЕ, ДИНАМИКА ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ, ОХРАНА)

Таксономия, филогения и природоохранный статус *Sicista* группы *caucasica* (Rodentia, Dipodoidea) на Западном Кавказе

Баскевич М.И.

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

mbaskevich@mail.ru

Интенсивные хромосомные исследования не только подтвердили подвергавшийся сомнению (Corbet, 1978) видовой статус кавказской мышовки, но и привели к описанию географически замещающих видов-двойников: *Sicista caucasica* кавказская, *S. kluchorica* клухорская, *S. kazbegica* казбегская, *S. armenica* армянская мышовки (Соколов и др., 1981; 1986; Соколов, Баскевич, 1988), рассматриваемых в рамках *Sicista* группы *caucasica*. Область распространения группы охватывает, преимущественно, субальпийский пояс Большого и Малого Кавказа. В задачу настоящего сообщения входит обобщение собственных и литературных данных по таксономии, филогении и особенностям распространения *Sicista* группы *caucasica* в западной части Большого Кавказа, на территории которой обитают два вида группы: *S. caucasica* и *S. kluchorica*. Их видовая обособленность, первоначально обоснованная на основе своеобразия кариотипа и различий в строении вершинки бакулума (Соколов и др., 1981) подтверждена нами с привлечением молекулярных методов исследования. Так, показано, что уровень различий по нуклеотидным последовательностям гена *cytb* мтДНК (*D*) между *S. kluchorica* и *S. caucasica* составляет порядка 10% (Баскевич и др., 2015; наши данные), что значительно превышает межвидовые пороговые значения, предложенные для дискриминации видов млекопитающих в рамках генетической концепции вида (Baker, Bradley, 2006). Молекулярные исследования не только подтвердили видовой статус кавказской и клухорской мышовок, как и других видов одноцветных мышовок Кавказа, они на новом уровне пролили свет на проблемы эволюции группы. Во всех филогенетических реконструкциях с привлечением как митохондриальных, так и ядерных маркеров показано базальное положение *S. kazbegica*, обитателя центральной части Большого Кавказа (Баскевич и др., 2016; 2018), и более позднее отделение от общего ствола *S. caucasica* и *S. kluchorica* (Rusin et al., 2018), являющихся наиболее молодыми представителями группы. Этот вывод, основанный на молекулярных результатах, согласуется с хромосомными данными, в соответствии с которыми эволюция кариотипа в группе связана с уменьшением числа хромосом (Баскевич и др., 2004). Использование хромосомных, молекулярных и краниометрических маркеров позволило нам очертить ареалы *S. caucasica* и *S. kluchorica* и уточнить таксономическую принадлежность некоторых находок из музейных коллекций. Ареал *S. caucasica* простирается от рр. Пшиш и Мзымта до долины р. Большой Зеленчук, а область распространения *S. kluchorica* – от правобережья р. Кизгич до Приэльбрусья. Все находки этих видов-двойников на северных склонах Большого Кавказа приурочены к охраняемым территориям. Их природоохранный статус в этих частях ареалов может быть оценен как LR_1,

относящийся к категории таксона низкого риска (LR) и подкатегории зависимого от сохранения Conservation Dependent (CD). Нами установлено, что RAPD PCR спектр особи одноцветной мышовки из окрестностей пер. Анчо в Абхазии (коллекция ЗИНа) наиболее близок к спектру *S. caucasica*. Этот диагностический результат позволяет полагать, что и другие редкие находки *Sicista* группы *caucasica* из Абхазии: из окр. Псху, коллекция Зоомузея ЗИНа, Санкт-Петербург; из окр. пос. Авадхара в Гудаутском р-не, коллекция Института Зоологии АН Грузии, относятся к *S. caucasica*. Анализ единичных находок *S. caucasica* с южных склонов Большого Кавказа в Абхазии позволяет оценивать этот вид в соответствии с категориями IUCN (Red List Categories” v 2.2) как редкий, находящийся в состоянии угрозы (EN_V.1.2.c), сильно фрагментирован, известен менее чем из 5-ти местообитаний. Природоохранный статус потенциальной популяции *S. kluchorica* с южных склонов Большого Кавказа в Сванетии также может быть оценен как EN_V.1.2.c.

Закономерности биоразнообразия териокомплексов Западного Кавказа в связи со структурой поясности

Батхиев А.М.^{1,2}, Мурзабекова А.А.², Оздоева Д.М.², Хаитырова Л.М.-Б.²

¹ Академия наук Чеченской Республики, г. Грозный

² Ингушский государственный университет, г. Магас, aslanbek60@mail.ru

Дифференциация природно-климатических условий Кавказа с северо-запада на юго-восток в связи с закономерными изменениями градиента сухости и коэффициента увлажнения, орографическими, климатическими и другими, в том числе и местными, физико-географическими особенностями этой горной страны определяет инвариантно-вариативную специфику горных ландшафтов. Данная аксиома наиболее полно отражена в созданном А.К. Темботовым учении о структуре высотной поясности. С учетом сказанного, нами была предпринята попытка определить основной состав видов млекопитающих Кубанского Кавказа и Западного Закавказья и, исходя из составленных списков, провести их зоогеографический анализ для выявления представленности, структуры и разнообразия териокомплексов в каждом варианте типов поясности региона. Выявлялся характер распространения видов, геометрический центр ареалов, экологическая специфика видов, оптимум их обитания, на основе чего, с учетом истории формирования териофауны Кавказа, были выделены эколого-географические группы. Далее была проведена оценка их разнообразия и уровня представленности, исходя из специфики и влияния структуры высотной поясности Западного Кавказа.

Полученный результат отражает сложный характер состава местных териокомплексов, имеющий, с одной стороны, высокий уровень автохтонного эндемизма, с другой стороны, представленный самыми разными фаунистическими группами из различных центров видообразования. Тем не менее, специфика влияния закономерностей структуры поясности, проявляющаяся здесь в повышенном увлажнении, как общем факторе для данного региона (особенно в Западном Закавказье), наличии теплого и влажного климата, способствующего мезофилизации ландшафтов и развитию пышной растительности, четко сказывается на составе и характере представленности выявленных нами териокомплексов. Всего по типам ареалов и экологической специфике видов выделено 15 териокомплексов. Их значительное разнообразие и состав входящих в них видов объясняется как удачным

географическим положением Западного Кавказа на перекрестке древних миграционных путей животных, так и разнообразием природных условий и биотопов. К этим комплексам относятся: широко распространенные эврибионтные (от 25,50% до 33,43%), кавказские горно-луговые (10,10% – 11,05%), кавказские горно-лесные (7,7% – 10,10%) западно-европейские лесные (10,50% – 12,20%), восточно-европейские лесные (1,66% – 12,20%), малоазиатские влажно-субтропические (1,10% – 6,80%), бореально-таежные (1,66% – 3,44%). Далее идут южно-азиатские (1,10% – 1,80%), кавказские горно-степные (1,10% – кубанский вариант), восточноевропейские степные (12,20% – кубанский вариант), переднеазиатские горностепные (10% – 10,60%), переднеазиатские горно-пустынные (1,10% – 3,44%), туранские полупустынные (2,20% – кубанский вариант), туранские пустынные (1,10% – кубанский вариант), завозные и акклиматизированные (1,60% – 4,80%). С учетом эврибионтных видов общий % мезофильных териокомплексов, тяготеющих к условиям Западного Кавказа, составляет от 57,12% до 82,32% в разных вариантах, тогда как на сухолюбивые комплексы приходится от 17,68% до 42,88% – в кубанском варианте. Несмотря на значительную представленность и биоразнообразие видов и териокомплексов, их состав и структура находятся в жесткой зависимости от условий, сложившихся под влиянием закономерностей структуры поясности на данной территории. Их антропогенная трансформация, без учета этих закономерностей, может привести к нарушению сложившегося биоразнообразия, потере видов и разрушению экосистем. Данное положение должно являться научной основой для организации природоохранной работы и любого рода хозяйственной деятельности в горах.

К адаптационной стратегии мелких млекопитающих гор на уровне механизмов иммунной защиты организма (на примере трех видов грызунов Кавказского заповедника)

Боттаева З.Х., Темботова Ф.А., Емкужева М.М., Берсекова З.А., Гудова М.С., Дышекова Л.С., Чапаев А.Х.

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

На устойчивость видов к воздействию различных факторов внешней среды в значительной степени влияет характер адаптационной стратегии. Наиболее характерной для млекопитающих является резистентная стратегия адаптации как способ активного противодействия факторам (Селье, 1982). Толерантная стратегия как филогенетически более древняя в основном характерна для пойкилотермных животных, но как эволюционно закрепленная, распространена и среди млекопитающих (Слоним, 1986). Многочисленные исследования млекопитающих показывают, что в адаптационной стратегии участвуют различные системы организма, в том числе иммунная, являющаяся наиболее надежным показателем степени устойчивости видов к различным условиям. В этой связи нам представляется актуальным изучение клеточных факторов иммунной системы мелких млекопитающих в условиях гор (Кавказский заповедник, Западный Кавказ, окр. пл Лагонаки, 1800 м над ур. м).

Исследовали общее количество лейкоцитов и относительное и абсолютное содержание форменных элементов в крови трех видов грызунов с разной

экологической специализацией – *Chionomys gud*, *Microtus daghestanicus* и *Apodemus uralensis*. *Ch.gud* – эндемик Кавказа, типично горный петрофильный вид, распространение которого охватывает горы Кавказа и небольшую часть северо-запада Турции. *M.daghestanicus* также является представителем высокогорной фауны Кавказа, обитает на мезофильных субальпийских лугах. В отличие от указанных видов, *A.uralensis* является широко распространенным европейским видом, населяющим самые разнообразные биотопы (Громов, Ербаева, 1995; Темботова, 2015).

Изученные виды характеризуются различным количеством и составом форменных элементов. Максимальная концентрация лейкоцитов обнаружена в крови *Ch.gud* (M=5106,1). У таксономически близкого ей вида – *M.daghestanicus* содержание клеток значительно меньше (M=2206,6). Почти такое же количество клеток в крови у *A.uralensis* (M=2502,9). У последнего, в отличие от двух видов полевок, основную долю лейкоцитов (более 65%) составляют лимфоциты – клетки, обеспечивающие специфический иммунный ответ. При этом у представителей полевок этих клеток менее 50%. Однако абсолютное количество лимфоцитов существенно выше у *Ch.gud*. Относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов, участвующих в неспецифических иммунных реакциях, у двух видов полевок почти одинаково и значительно больше, чем у *A.uralensis*. У последнего выявлено большое количество моноцитов, указывающее на высокую фагоцитарную активность клеток. Абсолютное количество нейтрофилов (сегментоядерных и палочкоядерных), эозинофилов и базофилов значительно выше у *Ch.gud*.

Выявленный у *A.uralensis* ярко выраженный лимфоцитарный профиль крови свидетельствует о преобладании специфических иммунных реакций над неспецифическими. У *Ch.gud*, по сравнению с двумя другими видами, высокий уровень как специфической, так и неспецифической защиты. Иммуитет с наиболее низкой специфической составляющей наблюдается у *M.daghestanicus*. Таким образом, у трех видов грызунов, обитающих на территории Кавказского заповедника, в иммунной защите организма выявлена видоспецифичность. Наиболее высокий уровень резистентности характерен для *Ch.gud*, что позволяет предполагать различия и в характере адаптационной стратегии.

Эколого-биологические характеристики смариды в восточной части Сухумской бухты

Вольтер Е.Р., Дбар Р.С., Маландзия В.И., Топчян Ж.Л.

Институт экологии Академии наук Абхазии, г. Сухум,

Абхазский государственный университет, г. Сухум, ervolter@mail.ru

Семейство смаридовых широко распространено в Черном море (ЧМ). Смарида – бентопелагическая, сублиторальная рыба, обитает над каменистыми и илистыми грунтами на глубине от 2 до 110 м, чаще не глубже 70 м. В Сухумской бухте обитают два вида смариды: *Spicara taena* (средиземноморская или голубая) и *Spicara smaridis* (обыкновенная). Смарида имеет незначительное значение для местного промысла. В качестве прилова попадает в донные тралы, жаберные сети и ставные неводы. Тем не менее, представители этого семейства имеют из года в год возрастающее значение как объект спортивного и любительского рыболовства.

Зимовка крупной смариды (КС) отчетливо выражена в холодные зимы и зависит

от гидрологических условий (шторма, течения, сток рек) и связанных с ними термического и солевого режима вод. В этот период рыба придерживается материкового склона на глубинах от 20 до 90 м и питается ослабшей, гибнущей в период зимовки хамсой. В теплую погоду в течение всей зимы смарида активна и днем поднимается к краям зимовальной ямы до глубин 12-15 м.

В преднерестовый период, в феврале-марте, КС на 3-ей стадии половозрелости окрашивается в яркие синие и сине-зеленые цвета, самки практически не меняют окраску. В конце марта голубая смарида продолжает находиться в местах зимовки. Крупная обыкновенная смарида в брачном наряде выходит на прибрежные галечные отмели, на глубины 5-7 м. Уже в начале апреля самцы вечером, а в пасмурные дни в течение суток, выходят к самому водоплесу. В береговой зоне рыба активно питается мигрирующей, ослабшей хамсой, мальками шпрота и рачками. В этот период мелкая смарида 1+, 2+ – самки собирается в большом количестве на пологой вершине материкового склона западной части Сухумской бухты, на глубине 8-12 м.

Далее следует миграция смариды в восточную часть бухты вдоль материкового склона. Заход смариды на нерест начинается с береговой линии, примыкающей к западной границе материкового склона, и в течение 2-3-х недель КС медленно продвигается в восточном направлении, охватывая при этом с берега всю зону предстоящего нереста.

В середине мая начинается икромет смарид. Начинают его самые крупные особи обыкновенной смариды. Он протекает в узкой 50-70 м полосе шельфа, примыкающей к границе материкового склона. Эта площадка характеризуется наличием небольших подводных скал, валунов, чередующихся с галечными и илистыми отложениями. Для Сухумской бухты удаление нерестилища от берега составляет 300-500 м. Нерест начинается с наиболее мелководного участка, глубиной 5-7 м, и постепенно смещается вдоль вершины материкового склона в западном направлении, дискретным шагом до глубин 12-15 м.

В это же время из зимовальной ямы в зону нереста из восточной части бухты выходит на нерест крупная голубая смарида и уже в начале июня вступает в нерест. Ее нерестилища находятся в той же полосе, что и обычной смариды, но не смешиваются с ней. Нерест голубой смариды непродолжительный, не более двух недель.

Самки, отметавшие икру, выходят из зоны нереста на мелководную шельфовую площадку и распределяются равномерно до береговой полосы. Самцы, в ярко синей окраске, скапливаются в зоне нереста и продолжают охранять оплодотворенную икру, прикрепленную к шероховатостям дна, до периода вылупления мальков. Оба подвида смариды – социальные рыбы, образующие значительные сообщества для охраны икры.

Сходная картина нереста смариды отмечена и в других бухтах Абхазской акватории.

Изучение биологического разнообразия фауны позвоночных Сочинского государственного национального парка при проведении учебных практик

Гашев С.Н., Селюков А.Г., Лупинос М.Ю., Сорокина Н.В., Халитов И.З.

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

gsn-61@mail.ru

Институтом биологии ТюмГУ в 1998-2016 гг. осенью (в сентябре-октябре) ежегодно проводились учебные полевые практики на территории Сочинского национального парка и в его охранной зоне в окрестностях пос. Дедеркой, Шепси и Магри Туапсинского р-на, а также аула Наджиги р-на Бол. Сочи Краснодарского края. В 2004 и 2017 гг. полевые практики были проведены весной (в мае). Практически ежегодно эти исследования дополнялись зоологическими экскурсиями в район городов Сочи, Адлер и Красной поляны.

О первых результатах исследований в этих природно-климатических зонах сообщалось ранее (Селюков и др., 2001; Гашев, 2008 и др.). Цель работ состояла не только в изучении фауны позвоночных западного округа Большого Кавказского хребта, но и в изучении динамики обилия и биотопического распределения животных от морской акватории, долин рек по склонам гор до вершин разновысотной поясности в мониторинговом режиме. Кроме того, была исследована суточная активность птиц Черноморского побережья, показатели альфа- и бетаразнообразия сообществ птиц и мелких млекопитающих, показаны достоверные статистические различия морфологических показателей микропопуляций озерных лягушек в реках с различными гидрологическими условиями, выявлены патогистологические изменения внутренних органов (жабры, печень) черноморской скорпены в прибрежных водах пос. Шепси, недалеко от морского терминала г.Туапсе (Селюков и др., 2018) и т.д.

За период проведения исследований отмечено около 240 видов позвоночных: 37 видов рыб, 9 видов амфибий, 17 видов рептилий, 135 видов птиц и 40 видов млекопитающих.

Среди них есть и такие редкие в регионе или нуждающиеся в охране виды (многие из которых включены в Красную книгу Российской Федерации) как кавказская жаба, малоазиатская лягушка, малоазиатский тритон, тритон Ланца, средиземноморская черепаха, эскулапов и закавказский полозы, кавказская гадюка (Казнакова), средняя ящерица, каравайка, беркут, орел-карлик, малый подорлик, сапсан, балобан, шилокловка, гигантская белозубка, малый подковонос, кавказская лесная кошка, черноморская афалина, черноморская морская свинья, черная крыса (Гашев, 2008; Гашев и др., 2012).

За почти 20 лет наблюдений были отмечены интересные фаунистические находки, а также случаи биологических инвазий. Так, например, на побережье Черного моря в районе пос. Шепси осенью 1998 года единственный раз в регионе нами была отмечена розовая чайка (*Rhodostethia rosea*), которая даже на зимовках не проникает к юго-западу далее Северной Атлантики. В 2001 году на биостанции ТюмГУ и в ее окрестностях обитала пара нового для России вида – попугая Крамера (*Psittacula Krameri*) или малого кольчатого попугая, ареал которого включает в себя обширные территории Западной, Центральной и Восточной Африки, Египет, остров Занзибар, Оман, Кувейт, Ирак, Иран, Индию, Шри-Ланку, юго-восток Китая. В 2011

году в районе биостанции ТюмГУ была отловлена домовая многозубка (*Suncus murinus*) – вид, обитающий в тропической Азии и попавший вместе с человеком в ряд районов Африки, Ближнего и Среднего Востока, с грузами иногда попадает в порты юга европейской части России.

Кроме того, в ходе полевых исследований производился отлов представителей фауны для пополнения фондов коллекции Центра по изучению биологического разнообразия Западной Сибири и Арктики («Зоологический музей») Института биологии ТюмГУ. За годы проведения учебной полевой практики фонд Зоомузея пополнился 8 видами млекопитающих, 19 видами птиц и 12 видами рыб.

Таким образом, можно констатировать, что проведение учебных практик по зоологии в регионе является достаточно эффективной формой изучения биоразнообразия Западного Кавказа.

Экология и некоторые морфофизиологические показатели лесного кавказского кота

Гинеев А.М.

Российская академия естественных наук, г. Краснодар, gineev@rambler.ru

*Кавказский лесной кот *Felis silvestris daemon caucasica* – обычный широко распространенный вид. Заселяет все лесные экосистемы от пойменных лесов до субальпийского высокогорья. В зимний период он держится по гребням хребтов, где снег сдувается ветрами. Основные местообитания – лесные опушки, выходы скал и редколесье. Поселения хищника рассредоточены. На черноморском побережье зимой встречается около населенных пунктов и посещает курятники. Его никогда не было в безлесных плавнях на Кубани, Тереке и Сулаке. На Тереке и Сулаке еще и потому, что в пойменных лесах он поселяется там, где нет камышового кота, который при появлении на его участке уничтожает даже молодых расселяющихся сородичей. На островах Терека лесной кот заселяет самые глухие лесные уголки. Кроме камышового кота к его врагам относятся шакалы, охотящиеся семьей или группой особей, а также волк, рысь и бродячие собаки (Гинеев, 2019). Теплый климат и обилие кормов в Закавказье позволяет домашним котам оставаться на природе и образовывать одичавшие группировки. В Азербайджане при впадении р. Капычайки в Алазань на зеленях в светлое время суток собаки не раз выгоняли до двух домашних кошек с поведением диких сородичей. Там же ночью добыт гибридный кот весом 6 кг и кошечка с черными пятнами на шкурке. Рядом не было населенных пунктов. На обочине пашни в зеленях на 1 м² до 27 нор, и полевков можно было ловить пинцетом. К основным кормам кота относятся мелкие животные: мышь (содержимое желудка до 17 ос.), землеройка, соня, на открытых участках полевка (в желудке – 7 ос.), ящерицы, воробьиные, голуби и пр.*

Плотность населения кота разнообразна и зависит от кормовой базы. В Касумкентском заказнике на отдельных участках до 7,7 ос./1000 га, на низменности и в горах – 0,2-1,1 ос./1000 га (Яровенко, 2001). В Краснодарском крае мах плотности 4 ос./1000 га. О состоянии численности хищника можно судить по заготовкам его шкурок. Его добывают случайно, при отлове попадает в самолеты, поставленные на другие объекты охоты. Среднегодовой выход шкурок лесного кота на Западном Кавказе: степная зона 0,2±0,04 (min-0,04 – max-0,8) ос./1000 га; лесостепная – 0,7±0,4 (0,3-1,6); горнолесная – 0,4±0,1 (0,1-1,2) ос./1000 га; Восточном

Кавказе, соответственно: $0,8 \pm 0,1$ (0,2-1,5); $0,5 \pm 0,1$ (0,1-0,9); $0,3 \pm 0,05$ (0,05-0,8) ос./1000 га (Гинеев, 1985). По расчетным данным и экспертной оценке на Северном Кавказе численность лесного кота около 5 тыс. особей. В отличие от хауса на хвосте у лесного кота от 5 до 7 (♂) и 8 (♀) черных колец. Масса тела и размеры лесного кавказского кота скромнее (табл.), чем в описании вида (Аристов, Барышников, 2001).

Таблица. Основные морфофизиологические показатели лесного кавказского кота

Показатели	Самцы (n = 11)		Самки (n = 8)	
	M ± m	Lim	M ± m	Lim
Масса тела, кг	$4,3 \pm 0,3$	2,85 – 6,5	$4,3 \pm 0,3$	3,1 – 6,0
L тела, см	$57,13 \pm 1,0$	48,0 – 67,0	$54,04 \pm 1,6$	48 – 61
Хвост: L тела	$4,9 \pm 0,23$	4,6 – 6,8	$5,6 \pm 0,2$	4,9 – 6,1
Задняя ступня	$2,49 \pm 0,1$	13,2 – 14,7	$2,53 \pm 0,18$	12,7 – 14,6
Ухо	$1,1 \pm 0,05$	5,5 – 6,7	$1,1 \pm 0,07$	5,3 – 6,6
Индекс сердца, %	$3,7 \pm 0,3$	13,7 – 18,7	$3,5 \pm 0,3$	12,6 – 18,7
Печень	$22,9 \pm 2,3$	92,0 – 116,0	$22,8 \pm 1,8$	60,1 – 123,3
Почка	$4,0 \pm 0,4$	9,5 – 27,87	$3,8 \pm 0,5$	10,34 – 34
Легкие	$6,3 \pm 0,9$	17,7 – 51,5	$6,34 \pm 0,4$	22,5 – 34

Структура сообществ мелких млекопитающих, ресурсно-значимых, в Кавказском заповеднике

Гудова М.С., Емжуева М.М., Берсекова З.А., Чапаев А.Х.

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

Приоритетность оценки и мониторинга состояния биоразнообразия и его возможных изменений связана не только с тем, что этим определяется возможность рационального использования природных ресурсов, но, главным образом, определяется тем, что от этого зависит поддержание баланса и жизнеобеспечивающих функций биосферы (Павлов и др., 2010). Обеднение таксономического разнообразия сопровождается снижением устойчивости экосистем к неблагоприятным факторам, потеря таксона – это безвозвратная потеря определенного генофонда, значение которого трудно переоценить, в особенности на Кавказе, где биота глубоко эндемична (Темботов и др., 2001).

Характерной особенностью горных систем, в том числе и Кавказа, является высотная поясность. Климатические, ландшафтно-экологические особенности являются определяющими факторами вертикального распределения млекопитающих (Соколов, Темботов, 1989). Для териофауны Западного Кавказа характерно значительное влияние лесной европейской фауны, в среднегорьях и высокогорьях она образована преимущественно кавказские мезофилы (Темботов и др., 2001). В силу того, что в последние десятилетия большое развитие получили молекулярно-генетические методы, изменилось таксономическое положение ряда грызунов региона (Темботова, 2015), возросла актуальность работ, посвященных биотопическому распределению, уточнению границ распространения видов и т.д. (Окулова и др., 2005, 2007). Помимо этого, исследование структуры сообществ

животных позволяет судить как об условиях, в которых существует экосистема, так и оценить относительную роль в ней разных видов (Пожидаева, 2009; Литвинова, 2013). В этой связи цель работы состояла в изучении современного видового разнообразия, численности и структурной организации сообществ мелких млекопитающих лесостепного (окр. ст. Хамышки, 604 м над ур. м.) и субальпийского Лагонакское нагорье, 1690 м над ур. м.) поясов в Кавказском заповеднике и прилегающей к нему территории (кубанский вариант Западного Кавказа). В качестве показателей разнообразия сообществ и их изменений использовали общеизвестные индексы (Мэгарран, 1992). Териокомплекс за период 2011-2012 гг. в обоих поясах был представлен только грызунами. Так, в лесостепном поясе зарегистрировано 4 вида (представлены по мере убывания численности): *Apodemus flavicollis ponticus*, группа «*Terricola*», *A. agrarius*, *A. uralensis*. Доминирующий вид – кавказская лесная мышь, тогда как вид-двойник – малая лесная мышь, – редкий вид в данных условиях. В субальпийском поясе выявлены 5 видов: *A. uralensis*, группа «*Terricola*», *Chionomys gud*, *A. f. ponticus*, *Ch. roberti*. В субальпийке происходит смена доминанта, здесь господствующий вид – малая лесная мышь; кавказская лесная мышь малочисленна, вид редок. С высотой наблюдается некоторое снижение численности кустарниковых полевых. В среднегорье зарегистрирована гудаурская полевка – в этих биотопах вид обычен. Доля полевой мыши в лесостепном поясе и полевки Роберта в субальпийке в сообществах мала. Сходство изученных сообществ имеет низкий уровень, показатели видового разнообразия сообществ увеличиваются в среднегорьях.

По данным А.К. Темботова (1972) в 70-х гг. прошлого века в сообществе мелких млекопитающих лесостепья во всех изученных станциях полевая мышь являлась доминантом, тогда как, лесная мышь (=кавказская лесная мышь, по нашим данным мДНК) выступала субдоминантом или обычным видом, кустарниковые полевки – редким видом. В субальпийке кустарниковая полевка была многочисленна, лесная мышь (=малая лесная мышь, по нашим данным мДНК) была многочисленной или обычна. Наблюдается тенденция снижения численности полевой мыши в лесостепном поясе и кустарниковых полевых в субальпийском. По данным автора в териокомплексе широко представлены и насекомоядные, хотя они и в лесостепье, и в субальпийке входят в группу редких видов.

Сравнение современных данных с данными А.К. Темботова (1972) обращает на себя внимание тот факт, что в изученный период насекомоядные не были представлены, что касалось как бурозубок, так и белозубок.

Териофауна мелких млекопитающих Северо-Западного Кавказа и Крыма: сравнительный аспект

Евстафьев И.Л., Товпинец Н.Н.

*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городе
федерального значения Севастополе», г. Симферополь, zooeco@gmail.com*

Кавказские и Крымские горы сформировались в эпоху Альпийской складчатости примерно 28-23 млн. лет назад, а современные очертания как Крым, так и Северный Кавказ приобрели после последнего Четвертичного оледенения. Результатом сложной геологической истории этих соседствующих регионов стало большое разнообразие физико-географических и других природных условий, что определило как сходство, так и отличие их фаунистических комплексов.

И в Крыму, и на Северном Кавказе имеются биотопы, различающиеся по рельефу (равнинные, холмистые и горные), по флористическому составу (разнообразные травянистые ассоциации и с древесной растительностью), по условиям увлажнения (от ксерофильных до мезо-гигрофильных и гигрофильных), по особенностям климата (от субтропического до умеренного климата высокогорий) и т.д. Такое разнообразие природных биотопов определяет и уникальный состав его териофауны, в частности – мелких наземных млекопитающих.

И если на видовой состав мелких млекопитающих Северного Кавказа на протяжении длительного геологического периода времени оказывали тесные связи с соседними территориями как в северном, так и южном направлении, то формирование крымской фауны шло по «островному» типу, характеризующемуся обеднением фауны грызунов и землероек. В наибольшей географической (и временной) изоляции оказался целый ряд видов, обитающих на территории Горно-лесного Крыма. Именно здесь оказались отрезанными от основных частей ареала популяции таких видов, как малая кутора *Neomys anomalus*, малая бурозубка *Sorex minutus*, желтогорлая мышь *Sylvaemus flavicollis*, малая лесная мышь *S. uralensis*, полевка *Microtus obscurus*.

Даже при сравнении териокомплексов двух наиболее близких территорий: Таманского п-ва (Северный Кавказ) (Стахеев, Богданов, Корниенко и др., 2017) и Керченского п-ва (Крым), разделенных только Керченским проливом, отмечаются существенные отличия фаун Микромаммалий, с обеднением в Крыму. Так, на территории Тамани зарегистрировано 5 видов землероек (малая белозубка *Crocidura suaveolens*, белобрюхая белозубка *C. leucodon*, длиннохвостая белозубка *C. güldenstaedti*, кавказская бурозубка *Sorex satunini*, бурозубка Волнухина *S. volnuchini*), в то время как на Керченском п-ве – только два первых вида белозубок.

Существенны отличия и в фауне грызунов. Общими для фаун обеих сравниваемых территорий являются только 3 вида: домовая мышь *Mus musculus*, желтобрюхая (или степная) мышь *Sylvaemus witherbyi*, общественная полевка *Microtus socialis*. Кроме того, на Тамани отмечены: малая лесная мышь *S. uralensis*, обыкновенная полевка *Microtus arvalis* s.l., обыкновенный слепыш *Spalax microphthalmus*. На Керченском п-ве многочисленны не отмеченные для фауны Тамани в цитируемой работе (Стахеев, Богданов, Корниенко и др., 2017), курганчиковые мыши *Mus spicilegus*, встречаются также в небольшом количестве: южная мышовка *Sicista loriger*, большой тушканчик *Allactaga major*.

Различия фаун Микромаммалий Северного Кавказа и Крыма, по-видимому, обусловлены разными путями их формирования, хотя на определенных этапах их генезиса они были в тесном контакте. Косвенным подтверждением может служить обнаружение в Горном Крыму ряда видов эктопаразитов, известных с Кавказа. Так, на малых бурозубках (имеющих здесь изолированный и весьма ограниченный ареал) обнаружен их специфический паразит – блоха *Palaeopsylla vartanovi*, известная из Закавказья (Тифлов, Скалон, Ростигаев, 1977).

Оценка адаптивного потенциала полевой мыши (вида-вселенца) в условиях Центрального и Западного Кавказа (по показателям белой крови)

Емкужева М.М., Берсекова З.А.

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

emkugeva_m@mail.ru

Полевая мышь (*Apodemus agrarius*) относится к наиболее широко распространенным видам грызунов в Евразии и находит благоприятные условия обитания в основном до 1000 м над ур. м. (Бобров и др., 2008; Balaz et al., 2012; Spitzenberger, Engelberger, 2014; Dmitrov et al., 2014; Емельянова, 2017). По мере подъема в горы её численность значительно снижается (Темботов, 1972; Карасева и др., 1992; Окулова и др., 2007; Хе, 2007). Как вид – агрофил *A. agrarius* не только расширил свой ареал в XX в., но и существенно уплотнил его. Немаловажным является и тот факт, что полевая мышь как вид-вселенец отмечается в Кавказском биосферном резервате (Бобров и др., 2008) и как инвазионный вид может вступать в конкуренцию с аборигенами. Причем такие виды могут являться потенциальной угрозой сложившемуся биоразнообразию, а их адаптивный потенциал позволяет оценить исследования системы крови. Несмотря на высокую информативность и значимость гематологических показателей, в том числе и лейкоцитарных, как для оценки физиологического состояния популяций, так и качества среды обитания, сведения по системе крови полевой мыши в целом очень скудны (Dmitrov et al., 2014), а для территории Западного Кавказа отсутствуют вовсе. На Кавказе вид распространен в наиболее влажных ландшафтах степной зоны, предгорного лесостепья, вклинивается в пояс широколиственных лесов. Следует отметить, что в условиях Кавказа исследования системы крови млекопитающих ранее проводились с учетом лишь высотной поясности, тогда как изменчивость в неоднородных условиях с учетом секторности, т.е. горизонтальной, или широтной, неоднородности поясных спектров, практически не изучена (Боттаева и др., 2019). В этой связи цель работы состояла в сравнительном изучении особенностей лейкоцитарной системы *Apodemus agrarius* в условиях предгорий Западного и Центрального Кавказа. Исследования проводили в осенний сезон, когда численность вида высока. Район исследования на Западном Кавказе, согласно типизации А.К. Темботова, относится к лесостепному поясу кубанского варианта поясности (высота 450 м над ур. м., окр. ст. Даховская, Адыгея), на Центральном – к поясу луговых степей эльбрусского варианта (высота 600 м над ур. м., окр. г. Нальчика, КБР). У полевых мышей, обитающих в условиях более влажного и теплого климата кубанского варианта Западного Кавказа, наблюдаются более высокие показатели содержания лейкоцитов в периферической крови, по сравнению с животными эльбрусского варианта Центрального Кавказа. У животных двух вариантов выражен лимфоцитарный профиль крови, что характерно и для европейских (Болгария) популяций *A. agrarius* (Dmitrov et al., 2014). Это позволяет предполагать преобладание у вида специфической составляющей иммунитета. Различия в процентном соотношении клеток белой крови более выражены у самок двух сравниваемых популяций. Так, в лейкограмме самок кубанской популяции значительно меньше лимфоцитов, больше моноцитов и эозинофилов. У самцов двух популяций статистически достоверные различия обнаружены по количеству эозинофилов, которых больше у животных кубанского

варианта. Таким образом, поскольку лейкоцитарная система двух популяций имеет существенные различия, можно предполагать влияние секторности Кавказа на иммунные реакции *Apodemus agrarius*. Полученные результаты могут быть использованы при оценке состояния в качестве биоиндикаторных маркеров.

Генетическое разнообразие и происхождение популяции косули Западного Кавказа

Звычайная Е.Ю., Кашинина Н.В., Данилкин А.А., Холодова М.В.

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

cernus@yandex.ru

Проведен сравнительный молекулярно-генетический анализ контрольного региона и гена цитохрома b мтДНК 15 образцов косули с Западного Кавказа (13 – из окрестностей Сочи, 1 – из Адыгеи, 1 – из Северского района Краснодарского Края) с выборкой образцов сибирской и европейской косуль с территории России, Украины, Белоруссии и Венгрии.

При установлении видовой принадлежности особей использованы также полученные ранее данные анализа 21 полиморфного микросателлитного локуса.

По результатам анализа нуклеотидных последовательностей мтДНК на Кавказе описано 12 гаплотипов европейской косули, 2 особи из Сочинского национального парка несут гаплотипы сибирской косули.

Нуклеотидная изменчивость объединенных последовательностей *C. capreolus* с Кавказа оказалась очень невысока и составила 0,17%, для других популяций эти показатели ощутимо выше (для выборки европейской косули из Венгрии – 0,58%, n=125; Украины – 0,75%, n=28; сибирской косули Поволжья – 0,81%, n=46; Урала – 0,82%, n=37; Алтая и Тувы – 0,95%, n=24; Якутии – 0,21%, n=17; Дальнего Востока 0,73%, n=6).

Значительная дистанция (Net distance) отделяет кавказскую группировку от северной популяции европейской косули (Калининградская, Псковская обл., Беларусь) – 0,48%, меньшая дистанция – от украинской (0,3%) и венгерской (0,17%) популяций. Это объясняется принадлежностью всех животных с Кавказа к одной митохондриальной гаплогруппе и ее дистальным положением по отношению ко всем иным образцам. Для сравнения дистанция между популяциями Венгрии и Украины – 0,12%, Украины и Севера Европы – 0,11%, Венгрии и Севера Европы – 0,26%.

Дистанция, отделяющая обнаруженные на Кавказе гаплотипы *C. pygargus* от уральской популяции, составляет 0,04%, алтайской – 0,92%, дальневосточной – 1,0%, якутской – 1,44%. Несмотря на то, что дистанция указывает нам на близость кавказских гаплотипов *C. pygargus* к уральской сибирской косуле, единичный, наиболее близкий описанным гаплотип обнаружен на Алтае. Эта же митохондриальная линия *C. pygargus* встречена нами и в выборке образцов из Венгрии.

Согласно результатам анализа митохондриальных и микросателлитных маркеров Западный Кавказ населяет европейская косуля *C. capreolus*. Две особи с митохондриальным геномом сибирского типа также принадлежат к европейскому виду, гибридов не обнаружено.

Все европейские гаплотипы мтДНК с Кавказа объединяются в две гаплогруппы (их разделяют 6 мутаций) и формируют одну общую терминальную ветвь на

медианной сети гаплотипов, базальными по отношению к ним являются 5 описанных гаплотипов из Крыма и 2 – из Украины. Такое положение кавказских особей позволяет сделать вывод о сравнительно недавнем заселении Кавказа особями европейской косули с Украины через Крым. Сибирские же гаплотипы могли появиться как результат интрогрессии мтДНК сибирского типа в популяциях *Capreolus capreolus* во времена освоения этим видом Восточной Европы или как результат искусственного перемещения животных, предположительно, с Алтая, но, необходимо подчеркнуть, что такое расселение должно было одновременно затрагивать и другие европейские страны, в частности Венгрию.

Выполнено при поддержке программы «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России» (№ 41) Раздел «Генофонды живой природы и их сохранение».

Влияние температуры на раннее развитие редкого кавказского вида – тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* в зоокультуре

Кидов А.А., Немыко Е.А.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, kidov_a@mail.ru

Тритон Ланца, или кавказский тритон, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) – эндемик Кавказа; является самым широко распространенным видом хвостатых земноводных региона (Skorinov et al., 2014). На большей части ареала тритон Ланца демонстрирует дизъюнктивное распространение, причем отдельные популяции могут быть изолированы друг от друга десятками километров непригодных для обитания ландшафтов (Кузьмин, 2012). Таким образом, *L. lantzi* характеризуется реликтовым ареалом, приуроченным к историческим границам лесного пояса (Мазанаева, Туниев, 2011). Как и другие лесные автохтонные амфибии Кавказа (Туниев, Туниев, 2006; Литвинчук, 2017; Litvinchuk, Kidov, 2018), тритон Ланца страдает от вырубки лесов, деградации нерестовых водоемов, хищников-интродуцентов. Это обусловило его внесение в списки охраняемых животных в России (Кузьмин, 2001), Южной Осетии (Туниев, 2017) и Азербайджане (Qəniyev, 2013). В настоящее время предпринимаются активные работы по введению вида в зоокультуру (Кидов и др., 2017; Кидов, Немыко, 2018; Немыко и др., 2019). Настоящее сообщение посвящено выявлению влияния температурного режима на длительность развития и выживаемость яиц и предличинок тритона Ланца. Объектом исследований послужило потомство, полученное от размножения животных из станицы Новокатериновской Кочубеевского района Ставропольского края. Сразу же после откладки яйца поодиночке помещали в стеклянные емкости, наполненные 100 мл воды. Температуру плавно в течение суток доводили до значений одного из четырех температурных режимов: 9°C (с кратковременным колебанием в пределах 6,5-15,0°C); 11°C (7,5-16,5°C); 22°C (20,0-24,0°C); 29°C (27,0-30,0°C). За длительность эмбриогенеза принимали отрезок времени от откладки яйца до перехода личинок на экзогенное питание.

При средней температуре воды 9°C от откладки яиц до вылупления предличинок проходило 55-58 суток (n=6), от вылупления до перехода на экзогенное питание 3-6 суток, а общая длительность эмбриогенеза составляла 62-63 суток. При этом общая длина (TL) предличинок при выходе из яйца варьировала в пределах 7,0-8,5 мм, а

личинок в начале внешнего питания – 9,0-9,5 мм. Сохранность яиц за период инкубации при этом температурном режиме составила 75,0%, а выживаемость предличинок – 100%.

При средней температуре 11°C на инкубацию яиц было затрачено 21-36 суток (n=4), до перехода на экзогенное питание – еще 2-12 суток, общая длительность эмбриогенеза 34-39 суток. Длина предличинок – 6,0-8,7 мм, а личинок – 9,0-9,9 мм. Сохранность яиц за период инкубации – 57,1%, выживаемость предличинок – 100%.

При средней температуре 22°C инкубация яиц длилась 10-12 суток (n=6), до начала питания проходило еще 0-2 суток, а сумма этих периодов составила 12-14 суток. Длина предличинок равнялась 8,4-8,8 мм, а личинок – 8,1-9,7 мм. Развивалось 75% яиц, а выживаемость предличинок была равна 100%.

При средней температуре воды 29°C на инкубацию яиц было затрачено 7-8 суток (n=22), до начала питания – еще 0-2 суток, на весь эмбриогенез 9-10 суток. Длина предличинок 6,2-8,3 мм, личинок 7,9-9,1 мм. Сохранность яиц – 71,0%, выживаемость предличинок – 100%. Таким образом, эмбрионы тритона Ланца демонстрируют высокую толерантность к температуре воды, успешно развиваясь при температурных режимах, средние значения которых различаются более чем в 3 раза. Это позволяет *L. lantzi* размножаться в различных условиях (от предгорий до высокогорий) в течение длительного периода (с марта по август). Ранее считалось (Кузьмин, 2012), что инкубация яиц этого вида длится 1-3 недели (т.е. 7-21 суток), однако, по результатам настоящего исследования, размах этого показателя при различных температурах достигает 7-58 суток.

Новые находки редких земноводных в Карачаево-Черкесии

Кидов А.А., Немыко Е.А.

*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,
Москва, kidov_a@mail.ru*

Карачаево-Черкесия представляет несомненный интерес для зоогеографических исследований, так как именно по территории этой республики проходит восточная оконечность бассейна реки Кубань и северо-восточная граница сплошного распространения сопутствующих ей герпетокомплексов колхидского происхождения (Туниев, 1990). Реликтовый массив широколиственных лесов на Северном макросклоне Кавказского хребта между реками Белая и Кубань служит рефугиумом для целого ряда субтропических по происхождению видов земноводных, объединяемых в колхидскую эколого-фаунистическую группу (Туниев, Туниев, 2006). На территории Карачаево-Черкесской Республики расположена северо-восточная периферия сплошных ареалов тритона Ланца, или кавказского тритона (*Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914)), малоазиатского тритона (*Ommatotriton ophryticus* (Berthold, 1846)), кавказской крестовки (*Pelodytes caucasicus* Boulenger, 1896) и кавказской жабы (*Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814)) (Кидов, 2009; Skorinov et al., 2014; Литвинчук, 2017; Litvinchuk, Kidov, 2018). Восточнее находки этих видов представлены, по-видимому, лишь угасающими изолятами (Карнаухов, 1987; Точиев, 1988; Ляпкович, 1999; Удовкин, Ляпкович, 1999; Дзуев, Иванов, 2000; Мазанаева, Туниев, 2011; Аскендеров, 2017). Очевидно, что в условиях пессимума ареалов колхидские амфибии демонстрируют тенденцию к снижению численности как под влиянием усиливающейся аридизации, так и антропогенного воздействия

(Литвинчук, 2017). Это послужило причиной внесения всех вышеупомянутых видов земноводных в Красную книгу Карачаево-Черкесии (Доронин, 2013). Традиционно изучением герпетофауны республики занимались специалисты Ставропольского государственного университета (Высотин, Тертышников, 1988; Тертышников, 1999; Доронин, Ермолина, 2010), а в последующем – Сочинского национального парка и Зоологического института РАН (Туниев и др., 2015). Сотрудниками и учащимися кафедры зоологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва) в период с 1997 по 2018 г. были проведены десятки экспедиций, охвативших большинство административных районов республики. Частично результаты этих полевых работ были опубликованы ранее (Skorinov et al., 2014; Кидов, Матушкина, 2016; 2017; Кидов и др., 2017; Litvinchuk, Kidov, 2018). Специальные исследования, направленные на выявление неизвестных ранее местообитаний редких и исчезающих видов земноводных Карачаево-Черкесии, предпринятые нами в апреле-мае и июле-августе 2018 г., позволили существенно расширить представление о распространении в республике малоазиатского тритона, кавказской крестовки и кавказской жабы. Так, вокализирующие самцы кавказской крестовки были обнаружены 30 апреля 2018 г. в ущелье Большой Лабы – в бочагах устья реки Грушевая Балка (900 м над ур. м., 43°53' с. ш., 40°56' в. д.) возле автодороги Псемен – Пхия (Урупский район). Ранее кавказская крестовка в ущелье Большой Лабы была отмечена в урочище Закан (Высотин, Тертышников, 1988) и у истоков реки Дамхурц (Туниев, 1989).

Взрослая самка кавказской жабы была найдена во время вечерней экскурсии 29 июля 2018 г. на проселочной дороге, ведущей от аула Джингирик до пастушьих летников совхоза Кумышский (Карачаевский район, 1060 м над ур. м., 43°42'25 с. ш., 41°52'05 в. д.). Позднее, 30 июля, были обнаружены личинки малоазиатского тритона в наполненном водой понижении между этой же проселочной дорогой и рекой Джингирик (1020 м над ур. м., 43°42'48 с. ш., 41°52'35 в. д.). В 10-15 м от этого водоема, в бочагах реки Джингирик, были отмечены также личинки кавказской жабы. Для подтверждения видовой идентификации были отловлены 6 личинок тритона и 10 личинок жабы, которые содержались в лаборатории до выхода на сушу. Таким образом, подтвердилось предположение об обитании этих видов в окрестностях города Карачаевск (Кидов, 2009).

Медведи в селитебных и рекреационных зонах – проблемы и пути решения

Кудактин А.Н.

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

Kudaktinkavkaz@mail.ru

Черноморское побережье Кавказа давно известно как место высокой численности медведей (Динник, 1898, 1914; Насимович, 1940; Кудактин, 1991), которые встречались от берега моря до альпийских лугов включительно. Обычными были в прибрежной курортной зоне, в районе горы Ахун, сел Воронцовка, Галицино, окрестностях Красной поляны, где устраивали зимние берлоги. После учреждения Сочинского национального парка в 1983 году началось интенсивное расширение селитебной зоны за счет освоения не вошедших в состав ООПТ муниципальных земель и сельскохозяйственного назначения и развитие рекреации. Зверей лишили традиционных станций обитания и оттеснили выше в горы. Вместе с тем, отдельные особи упорно продолжали посещать плантации фундука, сады и виноградники и

устраивать берлоги вблизи поселений человека. До конца 1990 -х годов на горе Ахун функционировали две берлоги, три располагались в Большом Хостинском каньоне и карстовом массиве хребта Алек и две на горе Дзыхра. К началу текущего столетия их численность сократилась с 12-15 до 2-3, хотя выше в районе поселков Аибга Чвижепсе, Медовеевка в осенние месяцы их учитывали (по отпечаткам следа) до 20-30 особей. С 2007 года, началом подготовки территории к зимним Олимпийским играм в Сочи, в хозяйственный и рекреационный оборот вовлекли среднее течение реки Мзымта, хребты Аибга и Псехако, где располагались осенние кормовые станции и берлоги. Скальпирование склонов для обустройства спортивной и сопутствующей инфраструктуры отеснили медведей выше в горы. Часть зверей осенью традиционно посещали осваиваемые территории, где становились легкой добычей охотников (Кудактин, 2011). Уже к 2014 году популяция медведей на южном склоне главного Кавказского хребта сократилась как минимум на 1/3. Часть медведей стала посещать селитебные и рекреационные зоны, где сформировались зоны временного хранения бытовых отходов. Участились случаи посещения животными мусорных баков, заходы на окраины населенных пунктов, стоянки туристов, нападения на незащищенные пасеки. В последние годы ситуация еще больше усугубилась, а число встреч медведей с гипертрофированным поведением возросло как минимум до 25-30 особей. Только в 2018 году отмечено 18 заходов хищников в населенные пункты и 10 посещений стоянок туристов. В июне – июле встречи медведей отмечены 4 раза в поселке Молдовка, расположенном в 2 км от Аэропорта в Адлере. Начиная с 20 июня до конца сентября медведь жил на территории дачного кооператива в районе Адлерского Чайсовхоза. Жители видели его каждый день. Антагонизма к людям не проявлял, на лай собак и взрывы петард не реагировал. Самка с сеголетком в это же время отмечалась на Каменском карьере. Следы трех медведей (размер следа 12,5; 11,5 и 12 см) с июня по октябрь встречались по левому берегу реки Мзымта, ниже Казачьего брода. Два зверя посещали мусорные баки в Верхнем Веселом и Нижней Шиловке, а это практически в черте города. Можно констатировать, что за последние 4-5 лет сформировалась группировка синантропных медведей. Поскольку они обитают на территории Сочинского национального парка и не вступают в прямой конфликт с человеком, никаких мер по их ликвидации не проводится. Вместе с тем, отмечены и случаи неадекватного поведения. В августе 2018 года медведь разорил стоянку туристов на горе Ачишхо и травмировал человека. Туристический маршрут был закрыт. Причиной территориального перераспределения медведей могло стать практически полное освоение горного кластера и появление легкодоступной пищи в виде пищевых отходов, сконцентрированных в местах временного хранения. Нападения на пасеки практически прекратились после ограждения их электропастухами. В сложившейся ситуации нами рекомендовано применение электропастухов для защиты стоянок туристов и мест хранения бытовых отходов. Зверей с неадекватным поведением следует или элиминировать, или отлавливать и переселять в дальние урочища национального парка.

**Морфологическая характеристика рогов кавказского благородного оленя
(*Cervus elaphus taral* Ogilby, 1840) на полуострове Абрау**

Кудактин А.Н.¹, Быхалова О.Н.²

¹Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
kudaktinkavkaz@mail.ru

²ФГБУ «Государственный заповедник «Утриш», г. Анапа, bykhalovao@mail.ru

Рост и развитие рогов кавказского благородного оленя в заповеднике «Утриш» на полуострове Абрау начинается в начале апреля. К середине месяца длина рогов у зрелых самцов превышает 10 см. У молодых самцов такой длины они достигают только к середине мая. Полностью рога формируются к концу июля и начинают освобождаться от кожного покрова. Половозрелые олени сбрасывают рога в феврале – начале марта, молодые самцы, «спичаки» в апреле и даже мае. Их рога сформированы в виде одного отростка, достигающего в длину до 47 см. По фотолокациям с фотоловушек молодые самцы отмечены с рогами 04.04.2016 г., 28.04.2017 г., 12.04.2018 г. К этому времени у взрослых самцов молодые рога достигают более 30 см (табл.).

Таблица. Промеры сброшенных рогов заповедника «Утриш» на полуострове Абрау

Промер	Количество отростков							
	1 (n=1)	3 (n=1)	4 (n=1)	5 (n=3)		6 (n=1)	7 (n=5)	
				M ± m	Limit		M ± m	Limit
Длина рогов, см	47	48	62	71±56,5	70	77	96,5±62,5	91-96
Длина первых надглазничных отростков, см	-	-	25	25±14	22	7,5	43±4	30-40
Длина вторых надглазничных отростков, см	-	-	-	19,5±17,5	17,5	26	47,5±5	27-30
Окружность розетки, см	13	14	14,5	19,5±11,3	17	17,5	24±17	21-22
Длина подкоренных отростков, см	-	-	16,5	25±20	21	31,5	43±24,5	28-33
Окружность рогов выше надглазничных отростков, см	-	-	10,5	11±9	11	11,5	15,5±13	13-14
Окружность рогов ниже короны, см	-	8	8,8	11±8	10	9,5	16±12,5	12-13
Вес рогов, кг	-	0,3	0,5	0,9±0,6	0,8	1,3	3,2±1,4	2-3

Среди найденных, сброшенных рогов оленя чаще встречаются рога с 7 (46%) и 5 (27%) отростками, на долю с 3, 4, 6-ю отростками приходится по 9 %. Длина основного ствола рогов в среднем составляет 74,2 см. Рога с 5 отростками имеют

длину от 56 до 71 см. Наибольшую длину имели рога с 7 отростками, длина штанги достигает 96,5 см. Величина окружности розетки варьирует от 11,3 см до 24 см, в среднем – 18,1 см. Средний вес рогов – 1,5 кг. Наибольший вес имеют рога с 7 ветками, до 3,2 кг.

Анализ изображений самцов оленя с фотоловушек (n=6000) показал, что в заповеднике больше всего самцов с 1 отростком и 5-ю отростками, 26 % и 25% соответственно, вдвое меньше с 7 отростками (13%), с 2 отростками – 11%, с 4 и 6 отростками – по 8%, с 8 отростками – 6%, с 9 отростками – 3 %. Явно выражена морфологическая неоднородность в строении рогов терминальной и проксимальной частей. Разновидности по форме кроны соответствуют общепринятой методике А.А. Фандеева, В.П. Никольской (1978). Неоднородность в строении проксимальной части заключается в разной степени развития первых трех отростков относительно друг друга. В соответствии с этим критерием мы выделяем тринадцать типов формирования проксимальной части рогов оленя. По данным фотолокаций в заповеднике «Утриш» доминирует группа самцов, у которых первый надглазничный отросток больше третьего и второго; второй меньше первого, но больше третьего; подкоренной меньше первого и второго, что соответствует гиппэлафоидному типу (Данилкин, 2010).

Анализ рогов показал большую неоднородность популяции, вероятно, обусловленную длительной изоляцией оленей на полуострове Абрау. Не до конца исследована принадлежность оленей к кавказской, крымской или европейской форме.

Енот-полоскун в Российском Причерноморье – успешная акклиматизация или ошибка

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*

Результатом акклиматизационного бума, развернутого в СССР в середине 1930-х, стало пополнение видовых списков животных во многих регионах. Не остался в стороне и Кавказ, куда завозили с Дальнего востока енотовидную собаку, ондатру, алтайскую белку, обыкновенного глухаря, нутрию, кабаргу, енота-полоскуна. Насколько обосновано было такое пополнение аборигенной фауны – не обсуждалось, т.к. стояла задача увеличения пушных заготовок за счет ассортимента животных. Вероятно, это было оправдано в те годы, поскольку пушнина занимала одно из ведущих мест в экспортном товарообороте. Енотовидная собака и ондатра успешно адаптировались к новым условиям, алтайская белка после небольшого всплеска численности из-за теплого климата утратила качество меха и значение в пушных заготовках (Рябов, Котов, 1965). В 1969 году в Краснодарский край завезли енота-полоскуна. Выпуск произведен в Абинском, Северском, Туапсинском районах (Павлов, 1999), откуда он расселился по побережью до полуострова Абрау на запад и Сухума на юго-восток, освоил все предгорные леса. Поскольку расселение енота по времени совпало с организацией Сочинского национального парка, заповедника «Утриш» и упадка пушного промысла, воздействие охоты на популяцию стало минимальным. К настоящему времени полоскун занял практически все доступные биотопы на Черноморском побережье за исключением высокогорий. Наиболее

заселенными оказываются низкогорные леса и преобразованные ландшафты, где плотность его достигает 1-3 особи на 1000 га. В горы, выше 500 м над ур. м. практически не поднимается, что, вероятно, связано с прямым вытеснением его медведем. Начиная с середины 1980-х годов, по мере освоения горных (каштановых) лесов и оттеснением медведей выше, полоскун стал осваивать новые станции, отдавая предпочтения нижегорным участкам, где размещены дачные кооперативы, плантации фундука и чая. На территории Сочинского национального парка его плотность оценивается в 2,0-3,0 особи на 1000 га. Особо следует отметить феномен, когда классическое снижение численности интродуцента на $\frac{3}{4}$ от пиковой, в период натурализации в местной фауне, в рассматриваемом случае не зарегистрировано, но отмечен факт синхронного расширения ареала вида на исторической родине (Zeveloff, 2017) и в нашем районе. Межвидовые взаимоотношения акклиматизированной в 1950-х годах енотовидной собаки и полоскуна, заселившего горные экосистемы, через полвека сложно назвать толерантными. В настоящее время прослеживается четкое территориальное высотное распределение вселенцев. Полоскун занимает всю нижегорную часть Черноморского побережья, енотовидная собака – верхние части водоразделов вдоль Главного хребта и весь северный макросклон. Граница между ними проходит примерно по высотам 600-700 м над ур. м. Трофические связи полоскуна обширны и включают широкий спектр видов растительного и животного происхождения. Его появление сопровождается снижением численности и угрозой полного исчезновения ряда охраняемых видов амфибий и рептилий (Туниев С.Б., Туниев Б.С., 2013; Кудактин, Быхалова, 2014) и даже млекопитающих (Ромашин, 2017). Отличаясь большой лабильностью поведения, енот поселяется в дачных поселках и селитебной зоне, где у него фактически нет врагов. Вместе с тем, учитывая высокий риск носительства полоскуном бешенства, при отсутствии видимых признаков болезни и даже выживания после заражения (Newman, 2017), присутствие его вблизи поселений человека нежелательно. В сложившейся ситуации считать удачной попытку интродукции енота в фауну Причерноморья нет оснований.

Основные характеристики популяции черноморской кумжи (*Salmo trutta*) в бассейне реки Бзыб

Небесихина Н.А.¹, Гозуа М.Л.²

¹ ФГБНУ «АзНИИРХ, г. Ростов-на-Дону, nebesihina_n_a@azniirh.ru

² Абхазский государственный университет, г. Сухум, ms.gogua@list.ru

В бассейне Черного моря кумжа (*Salmo trutta*) – исторически немногочисленный вид. Промысловой статистикой отмечен в период с 1935 по 1955 гг. у берегов Абхазии, когда велась активная воспроизводческая работа Чернореченского лососевого завода. В современный период черноморская кумжа внесена в Европейский красный список (IUCN) 1990, Красную книгу Краснодарского края, 1994, Красную книгу РФ, 2001.

С целью определения возрастной структуры, размерно-массовых характеристик, основных генетических показателей популяции на основании STR-анализа и гаплотического разнообразия исследовали 52 экземпляра ручьевой форели, отловленных в летний период 2013 года, в реках Лашипсе (Лашпсы) – 5 особей и р. Юпшара (Юпсара) – 27 особей, относящихся к речному бассейну Бзыби.

В выборке из реки Юпсара представлены особи трех возрастных групп (0+ – 2+) с преобладанием рыб первого года жизни (59,3%) и минимальным значением особей третьего года жизни (7,3%). Обитатели реки Лашпсы представлены двумя возрастными группами (0+ – 1+). На долю рыб первого года жизни пришлось 88 %.

Установлено высокое генетическое разнообразие и значимые различия ручьевого форели из данных рек как методом микросателлитного анализа, так и при изучении гипервариабельного участка Д-петли митохондриальной ДНК. Выявлено 8 микросателлитных локусов с 72 аллельными вариантами. Локус STR85 проявил себя как мономорфный с одним аллельным вариантом (149 пн) в выборке форели из р. Лашпсы. Эффективное число аллелей на локус варьировало в пределах от 1,501 до 9,584. Наименьшие значения (1,385-1,501) отмечены в локусах Str60 и Str85, у которых зафиксировано 2 и 3 аллеля соответственно. Наиболее полиморфным в выборке оказались локусы Ssa 408 и Ssa197 с 14 и 11 аллелями на локус и с эффективным числом аллелей более 5,902. Минимальная длина аллеля (85 пн) отмечена для STR-60, максимальная (321 пн) – Ssa408. Значение ожидаемой гетерозиготности варьировало от 0.896 (Ssa 408) до 0.278 (Str60) в среднем по всем локусам. В выборке из р. Юпсара это значение было выше и составило 0,692. У группы особей р. Юпсара выявлен дефицит гетерозиготных генотипов ($F=0,049$), в р. Лашпсы, напротив, избыток гетерозигот ($F=-0,046$).

Расчет информационного индекса Шеннона (I) показал разнообразие комбинаций локусов. При попарном сравнении особей из двух разных рек выявлены значимые различия в распределении частот аллелей по большинству локусов. Оценка вероятностного теста для всех выборок с высокой степенью достоверности ($p<0.001$) установила межпопуляционные различия по частотам аллелей для всех восьми микросателлитных локусов.

Идентифицировано 4 гаплотипа (BS-1; BS-2; BS-5; BS-7) митохондриального генома, относящихся к дунайской филогенетической группе. Гаплотип BS-1 отмечен в обеих популяциях, с численным доминированием (75 %) у особей из Лашпсы, нежели 29% в Юпсаре. Только в реке Лашпсы обнаружены особи с новым гаплотипом (BS-7), отличающимся одной заменой (гуанидина на аденин в 231 позиции) от гаплотипа BS-1, что подтверждает изоляцию популяции р. Лашпсы. Гаплотипическое разнообразие в р. Юпсара близко по составу с другими реками северо-восточной части Черного моря.

Морфо-биологическая характеристика морского ерша *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758 прибрежной зоны Черного моря в районе Магри (Большой Сочи)

Полин А.А.^{1,2}, Пашков А.Н.¹, Денисова Т.В.²

¹ Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Краснодар

² ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону

polin_a_a@azniirkh.ru

Материалом для данной работы послужила выборка из 44 особей морского ерша *Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758, отловленных в прибрежной зоне Чёрного моря в районе Магри (Лазаревский район Сочи). Пойманные рыбы были проанализированы по схеме полного биологического и морфометрического анализов. Обработка полученных данных проведена с применением стандартных методов вариационной статистики.

Из 44 изученных особей 24 экз. были половозрелыми, остальные 20 рыб не имели развитых половых продуктов и были отнесены к ювенильным. Соотношение полов среди половозрелых особей характеризовалось некоторым преобладанием самцов над самками – 58,3 и 41,7% соответственно.

Половозрелые особи характеризовались средним значением длины тела $129,0 \pm 5,25$ мм (диапазон – 95-198 мм) и были закономерно крупнее ювенильных рыб – $105,3 \pm 3,87$ мм (68-136 мм). При этом самки несколько превосходили по длине самцов – $146,3 \pm 8,87$ мм и $116,6 \pm 4,07$ мм соответственно. Масса тела ювенильных особей варьировала от 10,0 до 88,3 г при среднем значении $24,5 \pm 5,04$ г, половозрелых рыб – от 32,3 до 302,9 г при средней массе – $85,8 \pm 12,21$ г. Как максимальные, так и средние показатели массы тела самок были существенно выше, чем у самцов: $124,6 \pm 23,13$ г (32,3-302,9 г) и $58,0 \pm 6,75$ г (33,3-114,6 г). Сравнение с использованием *t*-критерия Стьюдента показало, что имеющиеся различия в длине и массе самцов и самок имеют статистически достоверный характер (при сравнении длин $t=3,34$, $p=0,003$, при сравнении масс $t=3,18$, $p=0,004$).

Среднее значение коэффициента упитанности (по Кларк) у ювенильных особей составило $3,58 \pm 0,082$ % (2,83-4,32%). У самцов коэффициент упитанности изменялся от 2,48 до 4,05 % при средней величине – $3,48 \pm 0,109$ %, у самок – от 3,03 до 4,07 % при среднем значении – $3,63 \pm 0,105$ %. Имеющиеся половые различия оказались статистически не достоверны ($t=0,98$, $p=0,342$), что отражает одинаковые условия нагула рыб.

Среднее значение коэффициента зрелости у самцов составило $0,43 \pm 0,059$ % (диапазон от 0,17 до 0,92%), у самок – $0,67 \pm 0,041$ % (диапазон от 0,55 до 0,90%). Средний показатель гонадо-соматического индекса (ГСИ) самцов составил $0,47 \pm 0,064$ % (0,20-1,04 %), самок – $0,77 \pm 0,045$ % (0,61-1,01%). Имеющиеся различия, как и в случае с длиной и массой особей, были статистически достоверны (при сравнении коэффициентов зрелости $t=3,38$, $p=0,003$, при сравнении ГСИ $t=3,61$, $p=0,002$).

При анализе морфотипа рыб рассматривались семь пластических и 44 меристических признака (нормировались на длину тела или головы). По результатам анализа было установлено, что половой диморфизм по меристическим признакам полностью отсутствует. Уровень полового диморфизма по пластическим признакам также оказался низким: самцы и самки статистически достоверно различались по относительным значениям всего четырех из 44 изученных показателей – высоте грудного плавника, длине хвостового плавника, длине рыла и вертикальному диаметру глаза. У самцов в сравнении с самками были более длинные грудные и хвостовой плавники и более крупный глаз, а у самок – длина рыла.

На основе полученных данных можно заключить, что основные биологические характеристики локальной популяции морского ерша, обитающей в районе Магри, соответствовали видовым особенностям и заключались в более высоких средних значениях длины и массы тела, коэффициентов зрелости и ГСИ у самок в сравнении с самцами при отсутствии достоверных отличий в упитанности рыб. Морфологические признаки полового диморфизма характеризовались менее выраженной степенью изменчивости (в сравнении с литературными данными), и, вероятно, отражали приспособленность к конкретным условиям обитания в рассматриваемой акватории.

Моделирование потенциально пригодных местообитаний переднеазиатского леопарда (*Panthera pardus ciscaucasica*) в Северной и Южной Осетии на основе данных мониторинга выпущенных в природу животных

**Рожнов В.В.¹, Пшегусов Р.Х.², Эрнандес-Бланко Х.А.¹, Пхитиков А.Б.²,
Чистополова М.Д.¹, Найдено С.В.¹, Ячменникова А.А.¹**

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

²Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик

Сохранение и восстановление флаговых редких видов животных представляет собой комплексную фундаментально-прикладную задачу, позволяющую обеспечивать сохранение экосистем в целом. Один из таких видов, переднеазиатский леопард, исчез с территории Северного Кавказа к середине XX в. При его реинтродукции необходимо учитывать многие факторы (исторический ареал вида, к настоящему времени во многих местах трансформированный человеком, значительные территории, освоенные под выпас и сельскохозяйственную деятельность, деградация горных экосистем, сокращение кормовой базы леопарда и т.д.).

Проект по восстановлению переднеазиатского леопарда на севере его естественного ареала в российской части Кавказа реализуется с 2007 г. В 2016 и 2018 гг. выпущены первые леопарды, подготовленные к жизни в дикой природе в специализированном центре разведения леопардов. Выпущенные животные снабжены ошейниками со спутниковыми передатчиками (ЛОТЕК), которые фиксируют местоположение леопардов не реже, чем каждые два часа; пакет данных один раз в сутки передается специалистам по мониторингу.

В 2017-2018 гг. проведена работа по созданию и верификации модели мест обитания и оценке пространственного распределения леопарда. В качестве основы для работы модели использовали локации двух леопардов (самец и самка), выпущенных в 2018 г. в Республике Северная Осетия-Алания, за период с июля 2018 г. по февраль 2019 г. ($N_{\text{локаций}}=3739$). Координаты точек отражают выбор пути перемещения и характер предпочитаемых леопардами условий. Для моделирования использованы данные дистанционной спутниковой информации (комплексная информация со снимков Landsat 8 OLI/TIRS летнего и зимнего периода), климатических характеристик (WorldClim2) и трехмерных цифровых моделей рельефа (SRTM) – в совокупности они отражают основные свойства местообитаний.

Моделирование выполнено в программе MaxEnt (Baldwin, 2009). Для описания и верификации биотопов использовали полевые данные, собранные на территории Республик Северная Осетия-Алания и Южная Осетия во время экспедиций 2017-2018 г.

Анализ результатов моделирования показал высокую точность определения предсказанных точек. Стандартная ошибка, выражающаяся в виде оценки площади под кривой (AUC, Area Under the Curve), характеризуется высоким показателем ($AUC=0,944$ для определяемых (тренировочных) данных и $0,947$ – для тестовых). Кривые распределения тестовых и тренировочных значений расположены далеко от центральной линии, что свидетельствует о надежности прогноза модели на случайном уровне, т.е. ожидаемая прогностическая способность полученной модели высока.

Из комплекса факторов, максимально влияющих на потенциальные местообитания леопарда по территории Северной и Южной Осетии, в качестве основных определены 12. Среди них: крутизна склона, NDVI (вегетационный индекс) и два индекса, отражающие глубину снежного покрова, рассчитанную по зимним снимкам, не вносящие значительный общий вклад в построение модели, но обладающие высоким коэффициентом пермутации (важность изменения). Процентный вклад каждого из перечисленных факторов небольшой, но суммарно они составляют 44,3%.

По результатам моделирования оптимальные местообитания леопарда представляют собой довольно крутые (порядка 30°) склоны с травянистой растительностью на высотах от 1200 м над ур. м., не зависящие от экспозиции, со средними значениями снеговых индексов. Вероятность выбора леопардом местности с такими характеристиками наиболее высока.

Используемая методика комплексного анализа особенностей экологии вида и совокупности факторов среды с применением методов пространственного анализа и моделирования зависит от полноты представляемых данных, позволяя при верификации повышать точность и качество интерпретации модели. Возможность внесения в модель данных о численности кормовой базы леопарда и её сезонном распределении значительно уточнит модель и повысит степень контроля биологического смысла полученных результатов. Результаты позволяют повысить эффективность мер, направленных на сохранение и восстановление редких и исчезающих компонентов экосистем.

Мелкие млекопитающие Западного Предкавказья

Стахеев В.В.

*Федеральный исследовательский центр Южный научный центр РАН,
Ростов-на-Дону, stvaleriy@yandex.ru*

Западное Предкавказье является уникальным природным образованием. В своей истории, на протяжении плейстоцена – голоцена, он претерпевал неоднократные значительные ландшафтные преобразования (Эволюция экосистем..., 2008; Палеоклиматы и палеоландшафты..., 2009). Большая часть которых, однако, было связано с присутствием здесь различных вариантов степных ценозов. В то же время, на этой территории, по всей видимости, постоянно сохранялись отдельные участки луговой и древесной растительности.

Биогеографически Западное Предкавказье всегда связывалось с европейскими степями. Н.А. Бобринский (1951) относил фауну Предкавказья к фауне европейско-казахстанских степей. Н.К. Верещагин (1959) рассматривал эту территорию как Предкавказский район Восточно-европейского округа, отмечая при этом, что все кавказские элементы, населяющие этот выдел прижаты к горам. В.Е. Соколов и А.К. Темботов (1989) рассматривали Западное Предкавказье в рамках Западно-северокавказского (степного) типа поясности, указывали, что основу населения составляют представители европейской фауны, проводя границу широтных зон по линии Ачуево – Краснодар – Кропоткин – Армавир – Черкесск.

Современные исследования показывают, что распространение «кавказских» видов на территории Западного Предкавказья значительно шире, чем представлялось

ранее. Так кавказская бурозубка *Sorex satunini* проникает на север практически до границ Краснодарского края, вплоть до станицы Кушевской. Бурозубка Волнухина *Sorex volnuchini* проникает еще севернее. Зверьки этого вида типированы нами из окрестностей с. Самарское и с. Александровка Азовского района Ростовской области. Отметим, что русло Дона бурозубка Волнухина не пересекает. Значительно распространен на равнинах Предкавказья и кавказский крот *Talpa caucasica*, о чем сообщали ранее В.Е. Соколов и А.К. Темботов (1989). Они проводили северную границу распространения этого вида по линии ст. Кушевская – Тихорецк – Кропоткин – Армавир. Нами этот вид обнаружен несколько севернее – в Азовском, Целинском, Зерноградском и Сальском районах Ростовской области.

Отметим также, что на равнинах Предкавказья целый ряд кавказских видов имеют отдельные внутривидовые формы (филетические клады, или подвиды). Так кавказский крот из Западного Предкавказья на молекулярной дендрограмме выделяется в отдельную кладу, отличную от горных популяций (Colangelo *et al.*, 2010; Землемерова и др., 2013). На этой же территории отдельные подвиды выделяют у предкавказского хомяка *Mesocricetus raddei nigriculus* (Neumann *et al.*, 2006; Павлинов, Лисовский, 2012) и кавказской бурозубки *Sorex satunini tembotovi* (Орлов и др., 2010). Малая лесная мышь здесь представлена южно-европейской хромосомной формой (Стахеев и др., 2011).

Таким образом, приведенные факты позволяют выдвинуть нам тезис о своеобразии фауны мелких млекопитающих Западного Предкавказья и ее преимущественных фауно-генетических связях с Кавказом, а не Русской равниной.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 17-04-00227а), а также Президиума РАН (ПФИ № 1.41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России»).

К оценке состояния популяций эндемичных видов заповедных территорий Российского Кавказа по стабильности развития черепа (на примере *Chionomys gud*)

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

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

Метод морфологической оценки состояния живых организмов, опирающийся на представление о флуктуирующей асимметрии, является одним из широко используемых в системе экологического мониторинга как отечественными, так и зарубежными исследователями (Захаров, 1987; Захаров и др. 2001; Васильев, 2005; Васильева и др., 2003; Yalkovskaya *et al.*, 2016; Pankakoski *et al.*, 1992; Graham *et al.*, 2000; Veličković, 2004; Vishalakshi, Singh, 2008; Allenbach, 2011; Trono *et al.*, 2014; Benítez *et al.*, 2018). Оценка состояния популяций животных важна и сама по себе как показатель состояния биоразнообразия (Рядинская, Кохонов, 2016). В этом плане особо охраняемые природные территории, имеющие наиболее строгий режим охраны природы и являющиеся эталонными участками представляют значительный интерес как полигоны для проведения длительных научных исследований и мониторинга состояния природных популяций. Как справедливо отмечают В.М. Захаров с соавторами (2000), кроме оценки последствий антропогенных воздействий, необходима организация слежения за естественными изменениями в состоянии окружающей среды, для понимания общих тенденций в изменении среды, как в

локальном, так и в глобальном масштабе, а также для интегральной оценки качества среды, ее состояния при всем комплексе воздействий (Захаров и др., 2000)

При этом приоритетными объектами мониторинга являются наиболее уязвимые элементы биологических сообществ – редкие и эндемичные виды, т.к. ограниченное распространение делает их весьма чувствительными к неблагоприятным воздействиям естественного и антропогенного характера. Кроме того, эндемики довольно часто малочисленны, существуют в форме изолированных популяций и строго приурочены к определенным условиям среды в связи, с чем особенно подвержены риску исчезновения. К числу таковых на Кавказе относится гудаурская полевка (*Chionomys gud S.*) – типично горное млекопитающее, эндемик, а также вид-стенобионт, приуроченный строго к каменистым биотопам.

В данной работе приводятся результаты оценки уровня флуктуирующей асимметрии в популяциях гудаурской полевки, происходящих с одного высотного уровня, но обитающих в разных эколого-географических условиях Западного (пл. Лагонаки) и Центрального Кавказа (п. Эльбрус, ур. Уштулу, с. Безенги). По уровню флуктуирующей асимметрии, выборки можно расположить в следующем порядке по убыванию: п. Эльбрус – пл. Лагонаки – с. Безенги – ур. Уштулу. Наибольшие значения флуктуирующей асимметрии, выявленные в популяции из окр. п. Эльбрус свидетельствуют о большей стрессированности и рассогласованности развития зверьков в данной выборке. Несколько повышенное значение данного показателя отмечено, также и у животных пл. Лагонаки. Первая географическая точка (п. Эльбрус) из всех приведенных характеризуется более суровым климатом (сочетание среднегодовой температуры ниже 5⁰С и среднегодового количества осадков меньше 1000 мм), вторая (пл. Лагонаки), напротив, является самой влажной и теплой (среднегодовая температура выше 5⁰С и среднегодовое количество осадков больше 1000 мм). Предположительно, одним из факторов, приводящих к повышению уровня флуктуирующей асимметрии, при отсутствии антропогенного пресса, являются климатические условия. С помощью двухфакторного анализа установлено, что в отдельности ни среднегодовая температура, ни среднегодовое количество осадков значимого влияния не оказывают, тогда как значимо влияние при взаимодействии факторов «среднегодовая температура» и «среднегодовое количество осадков».

Несмотря на то, что *Chionomys gud* – типичный представитель субальпийского пояса, климатические условия п. Эльбрус (среднегодовая температура ниже 5⁰С и среднегодовое количество осадков меньше 1000 мм) выступают для данного вида наиболее стрессовыми.

Таксономическое разнообразие и криптическое видообразование скальных ящериц рода *Darevskia* Кавказского экорегиона

Туниев Б.С.¹, Петрова Т.В.^{1,2}

¹ ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, btuniyev@mail.ru

² Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Tatyana.Petrova@zin.ru

В настоящее время резко активизировалось внимание герпетологов к скальным ящерицам, объединяемым в самостоятельный род *Darevskia* Arribas, 1997. Революция в группе ящериц (да и позвоночных животных, в целом) произошла после открытия И.С. Даревским (1958) у ряда представителей рода партеногенетического размножения и последовавшим за этим развитием теории сетчатой (гибридогенной)

эволюции.

Кавказский экорегийон является основным центром таксономического разнообразия скальных ящериц рода *Darevskia* Arribas, 1997, из 35 обоеполюх видов (49 подвидов) которых – 19 (42) (*Darevskia alpina*, *D. caucasica*, *D. c. vedenica*, *D. daghestanica*, *D. chlorogaster*, *D. derjugini*, *D. d. abchasica*, *D. d. barani*, *D. d. boehmei*, *D. d. orlowae*, *D. d. silvatica*, *D. parvula*, *D. adjarica*, *D. portschinskii*, *D. p. nigrita*, *D. praticola*, *D. p. hyrcanica*, *D. p. loriensis*, *D. pontica*, *D. nairensis*, *D. raddei*, *D. rudis*, *D. r. bischoffi*, *D. r. chechenica*, *D. r. macromaculata*, *D. r. mirabilis*, *D. r. obscura*, *D. r. svanetica*, *D. brauneri*, *D. b. myusserica*, *D. dryada*, *D. clarkorum*, *D. mixta*, *D. saxicola*, *D. szczyrbaki*, *D. valentini*) встречаются здесь; 6 видов (*D. caspica*, *D. defilippii*, *D. kamii*, *D. kopetdaghica*, *D. schaekeli*, *D. steineri*) по горным системам Эльбурса и Копет-Дага распространены в Северном Иране, 1 вид (6 подвидов) (*D. raddei vanensis*, *D. bithynica*, *D. b. tristis*, *D. rudis bolkardaghica*, *D. valentini lantzicyreni*, *D. v. spitzenbergerae*) распространены за пределами экорегийона в Анатолии, 1 вид (*D. lindholmi*) населяет горный Крым и 1 вид (*D. «pontica»*) проникает в юго-восточную Европу. Кроме того, из 7 партеногенетических видов – 5 (*D. armeniaca*, *D. dahli*, *D. rostombekowi*, *D. unisexualis*, *D. uezelli*) встречаются в Кавказском экорегийоне и 2 (*D. bendimahiensis*, *D. sapphirina*) – в Восточной Анатолии.

Сложные орографические условия Кавказа и уникальные эволюционные процессы, протекающие у представителей рода *Darevskia*, способствовали дальнейшему развитию представлений об объеме рода и описанию новых форм, при этом большинство их были описаны из малоизученных регионов Ирана и Восточной Анатолии, либо возведены в видовой ранг на основе молекулярно-генетических методов.

Не менее сложной представляется картина в пределах хорошо изученной территории бывшего СССР, чему способствовали как интенсивные работы в труднодоступных и малопосещаемых местах, так и использование современных методов статистического (кластерного, дискриминантного) и молекулярно-генетического анализов. В результате, были описаны новые подвиды *D. praticola*, *D. brauneri*, возведены в ранг видов *D. praticola*, *D. pontica*, *D. szczyrbaki*, находится в печати описание нового вида из Армении, получены пилотные результаты по ряду других форм рода *Darevskia* с Большого и Малого Кавказа, существенно меняющие традиционные представления о составе и структуре рода.

Помимо сетчатого видообразования, для скальных ящериц в Кавказском экорегийоне особенно характерно активное видообразование в связи с процессом, носящим название инсуляризации ареалов в горных регионах. Большая мозаичность биотопов способствует островному эффекту видообразования. Приходится признать, что Кавказский перешеек обладает наиболее сложной, трудно понимаемой, при упрощенном взгляде со стороны, историей становления ландшафтов и биоты среди всех альпид Европы и Передней Азии, до Западного Памира включительно.

Показательно, что кластерный и дискриминантный анализы, также как и анализ *cytb*, для многих форм скальных ящериц показывает отличия на подвидовом уровне, тогда как анализ ядерной ДНК даёт иные результаты.

Черная крыса: современное состояние популяций от Кавказа до Себежского Поозерья

Хляп Л.А.¹, Альбов С.А.², Косенков Г.Л.³, Недосекин В.Ю.⁴, Тания И.В.⁵, Товпинец Н.Н.⁶, Авидзба В.З.⁷, Феоктистова Н.Ю.¹

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

² Приокско-Террасный биосферный заповедник, Московская область

³ Национальный парк «Себежский», г. Себеж

⁴ Заповедник «Галичья гора», Липецкая область

⁵ Абхазский государственный университет, Географическое общество Абхазии, г. Сухум

⁶ Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе, г. Симферополь

⁷ ГУ «Псху-Гумистинский заповедник», Сухумский район, с. Ачадара
khlyap@mail.ru

Черная крыса, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), уже в неолите заселила черноморское побережье и Закавказье, и с V-IV вв. до н.э. здесь сложились условия для массового перехода этих крыс к синантропному образу жизни (Громов, Баранова, 1981; Кучерук, 1991). Развитие торговли привело к распространению черной крысы в Восточной Европе до побережья Балтики и Средней Волги. К концу XX в. черная крыса числилась в фауне 8 заповедников Европейской России: Воронежский, Галичья гора, Калужские засеки, Кавказский, Нижне-Свирский, Приокско-Террасный, Центрально-Лесной, заповедник «Утриш» (Павлов и др., 2016). Она также была известна на территории национального парка «Себежский» и «Валдайский» (Khlyap et al., 2017). Специальное анкетирование, опросы и собственные обследования, проведенные в 2015-2018 гг. показали, что на территории большинства этих ООПТ данный вид в наши дни не обитает.

В России и приграничных территориях сохранились лишь несколько очагов её современного распространения. Самый большой из них лежит на черноморском побережье Кавказа за пределами России. В Абхазии черная крыса как в прошлом (Бернштейн, 1959), так и в настоящем обитает не только в помещениях. Она остается значимым видом вблизи пресных водоемов, в сельской местности и на окраинах городов. В октябре 2016 г. обнаружена в г. Сухум (обезьяньем питомнике, ботаническом саду и на юго-западе города близ свалки), а также в долине реки Бзып (склады при столовой и у оз. Голубого). Отловлено 10 особей, преимущественно незрелые сеголетки (Хляп и др., 2017). В. Степаницкий (уст. сообщ.) видел черную крысу в высокогорном селе Псху. На российской части Черноморского побережья достоверные сведения о современных находках черной крысы имеются только из Крыма.

Другой относительно крупный очаг обитания черных крыс лежит в Липецкой области. Черная крыса была отмечена и живет сейчас в заповеднике «Галичья гора». Из 5 крыс, отловленных в конце сентября 2015 г. в небольшом деревянном сараептичнике на центральной усадьбе заповедника (Морозова гора), 4 были повторно беременными самками и имели по 6-12 эмбрионов. Черные крысы обитают в г. Елец, а на западе Липецкой области их видели в селе Измалково (О. Посельская, уст. сообщ.). Северной черную крысу регистрировали в нацпарке Угра (Калужская

область, есть фотография, присланная С. Алексеевым). В Себежском Поозерье летом 2015 г. увидеть следы деятельности черной крысы и добыть 1 зверька удалось только близ оз. Осыно. В небольшой деревушке (Старая деревня), в которой осталось лишь 2 хозяйства, черные крысы заселяют (но только в холодные сезоны) старые деревянные постройки, где держат скотину или запасы корма. На лето крысы выселяются в природу. Молекулярно-генетические исследования (*cyt b*) показали, что черные крысы, отловленные в Абхазии, Крыму, в заповеднике Галичья гора и в нацпарке «Себежский» относятся к крысам линии 1 (по Arlin, 2011), имеющих в диплоидном наборе 38 хромосом. В наши дни черная крыса – единственный вид из 10 опасных инвазионных видов млекопитающих (Самые опасные ..., 2018), численность и ареал которого на территории России катастрофически сокращаются.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРОБЛЕМЫ ИНВАЗИЙ ЧУЖЕРОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ, КАК БАЗА ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННЫМ И БИОГЕННЫМ УГРОЗАМ ОБЩЕСТВУ

Структура доминирования и видовое богатство в растительных сообществах с разными моделями организации

Акатов В.В.¹, Акатова Т.В.², Чефранов С.Г.¹

¹Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

²Кавказский государственный природный биосферный заповедник, г. Майкоп

akatovmgti@mail.ru

Высказано мнение, что в растительных сообществах степень доминирования, а также теснота и причины ее связи с видовым богатством, могут зависеть от жизненной стратегии доминирующих видов и модели организации ценозов в целом: конкурентной – *CSR*, стресс-толерантной – *S*, рудеральной – *R* (Работнов, 1983; Bobbink, Willems 1987; Grime, 1977, 2001; Stirling, Wilsey, 2001; Somodi et al., 2008; Миркин, Наумова, 2012; Csergő et al., 2013 и др.). Мы рассмотрели эту проблему на основе анализа значительного объема фактических данных (1586 проб фитомассы / 0.25 м²), собранных на Западном Кавказе и в Предкавказье в пределах широкого спектра растительных сообществ: нижнегорных и высокогорных лугов (предположительно *CSR*-модель), альпийских ковров и пустошей, субальпийских болот, степей и травяного яруса лесов, пастбищ и вытопанных местообитаний (*S*- или *SR*-модели), сообществ прирусловых отмелей рек и рудеральных местообитаний (*R*- или *RS*- модели). С этой целью были разработаны специальные схемы анализа и модельные ценозы, сформированные из видов, относительная значимость которых является случайным событием (нуль-модели).

Результаты показали:

1. В отличие от сообществ организмов некоторых других систематических групп фитоценозы, сформированные в экстремальных условиях среды (*S*-, *SR*- и *R*-модели), не обязательно характеризуются высокой степенью доминирования (низкой выравненностью) и, соответственно, этот показатель не может быть использован в качестве индикатора таких условий.

2. Дифференциация видов по степени толерантности к среде обуславливает формирование менее упорядоченной (предсказуемой) пространственной структуры доминирования, чем по степени их конкурентоспособности за ресурсы.

3. Сообщества, испытывающие воздействие стрессовых факторов и/или частые нарушения (вытаптывание, выпас, а также недостаток тепла, воды, света и др.: *S*-, *SR*- и *R*-модели), характеризуются низкой или умеренной теснотой связи между степенью доминирования и видовым богатством, которую можно объяснить случайными процессами.

4. Сообщества относительно благоприятных местообитаний (лугов и пустырей: *CSR*-модель) характеризуются умеренной и высокой теснотой такой связи, которую нельзя объяснить только случайными процессами. Сделано предположение, что она обусловлена, в том числе, и биологическими причинами.

5. Низкое видовое богатство сообществ с высокой степенью доминирования является результатом преимущественно случайного, а не упорядоченного исчезновения видов. Это означает, что для растительных сообществ многих типов рост относительного участия доминантов может угрожать другим видам только в том случае, если площадь этих сообществ существенно ограничена. Однако данный вывод получен на основе анализа относительно небольшого числа участков растительных сообществ и поэтому может рассматриваться как предварительный.

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

Иноземные растения в горных районах Западного Кавказа

Акатова Т.В.¹, Акатов В.В.²

¹Кавказский государственный природный биосферный заповедник, г. Майкоп

²Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

hookeria@mail.ru

В связи с ростом интенсивности освоения горных территорий оценка степени адвентивизации горной растительности и масштаба экспансии чужеродных видов в верхнегорные пояса становится особенно актуальной. Целью представленной работы является анализ высотного распространения иноземных растений на примере Западного Кавказа. Исследования проводили в предгорной и горной части Краснодарского края, Республики Адыгея и отчасти Урупского района Карачаево-Черкесии. Объектом исследований явились иноземные виды растений, занесенные на территорию региона путем интродукции либо непреднамеренно, натурализовавшиеся на новой родине и расселяющиеся по нарушенным и естественным местообитаниям (эпекофиты и агриофиты).

На Западном Кавказе максимальное число иноземных видов растений сконцентрировано в нижних поясах гор с более благоприятным климатом, высокой плотностью населения и значительной антропогенной нагрузкой. С увеличением высоты над уровнем моря число заносных видов снижается, что характерно для большинства горных систем умеренных широт (Becker et al., 2005; Pauchard et al., 2009; Alexander et al., 2011; McDougall et al., 2011; Siniscalco et al., 2011; Seipel et al., 2012 и др.).

Из 100 чужеродных видов растений, которые рассматривались нами в качестве объекта анализа, в верхних горных поясах (выше 1000 м над ур. м.) отмечено произрастание только семнадцати. Среди них преобладают однолетние травянистые растения, ксенофиты, выходцы из Северной Америки. Все эти виды занимают большой высотный диапазон, являясь «климатическими универсалами», при этом они широко распространены на Западном Кавказе, во многих районах России и в Европе. Зависимость высоты проникновения адвентивных растений от времени заноса или интродукции их в регионе выявить не удалось. Наиболее высоко в горы в районе исследований (2000 м над ур. м., субальпийский пояс) проникает *Matricaria suaveolens*. Это единственный адвентивный вид растений, найденный в высокогорной зоне, растет на нарушенных в результате выпаса участках и вдоль троп. Среди других видов, достигающих больших высот в горной части Западного Кавказа (1600-1800 м над ур. м.), наиболее распространенными являются *Erigeron annuus*, *Conyza*

canadensis, *Amaranthus retroflexus*, *Bidens frondosa*, *Oenothera biennis*, *Galinsoga ciliata*, *Ambrosia artemisiifolia*. Для многих из них максимальные высоты в регионе примерно соответствуют тем же рубежам в аналогичных местообитаниях (обочины дорог и поймы рек) в швейцарских и итальянских Альпах (Becker et al., 2005; Siniscalco et al., 2011).

Между южным (причерноморским) и северным (кубанским) макросклонами Западного Кавказа наблюдаются различия как в видовом составе адвентивной флоры, так и в особенностях высотного распространения инородных видов. Благодаря теплому и влажному климату для предгорий южного макросклона, по сравнению с северным, характерно большее число натурализовавшихся видов, большая доля выходцев из Восточной Азии, древесных видов растений и «беженцев из культуры». При этом абсолютный предел высотного распространения адвентивных растений на северном макросклоне расположен выше, чем на южном, а большинство общих для обоих склонов инородных видов на северном макросклоне занимают большие высотные диапазоны, что обусловлено, в первую очередь, наличием нескольких активно используемых гравийных и асфальтированных дорог и туристических комплексов в верхней части лесного пояса, почти у границы леса.

Основным способом проникновения адвентивных видов в верхнегорные пояса на Западном Кавказе является завоз туда диаспор с материалами, используемыми при строительстве и реконструкции дорог, создании туристской инфраструктуры и других объектов. Возможно, определенную роль в этом процессе играет также потепление климата.

Отклик биоценозов Хостинской тисо-самшитовой рощи на гибель самшита колхидского

Акатова Ю.С., Резчикова О.Н., Грабенко Е.А.

КГПБЗ им. Х.Г. Шапошникова, г. Сочи,

juseza@mail.ru, olyatis@yandex.ru, grabenko@inbox.ru

Хостинская тисо-самшитовая роща – кластер Кавказского заповедника, расположенный на южном макросклоне Западного Кавказа, в бассейне реки Хоста. На территории рощи распространены леса колхидского типа, насыщенные реликтовыми и эндемичными видами растений. Так, берега балок в нижней части гор до последнего времени занимали широколиственные древостои со значительным участием самшита колхидского (*Buxus colchica*). Последний погиб под воздействием агрессивного инвазивного вредителя – самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis*) в течение 2014-2015 гг.

Исследованиями были затронуты самшитовые фитоценозы рощи на постоянных пунктах наблюдений, заложенных в 2011 году, еще до начала инвазии. В целом, работы проводили с 2011 по 2017 гг. Они включали: общие геоботанические описания сообществ, определение санитарного состояния древостоя, учет насекомых посредством закладки оконных ловушек. Изучаемые сообщества относились к двухярусному самшитнику смешанно-широколиственному. Верхний ярус был сложен преимущественно ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior*), липой бегониелистной (*Tilia begoniifolia*), грабом обыкновенным (*Carpinus betulus*) и тисом ягодным (*Taxus baccata*). Густой второй ярус состоял практически из чистого самшита колхидского. Травянистый и кустарниковый ярусы были представлены

малым числом видов.

Древостои (без учета самшитовой составляющей) на протяжении всего периода изучения можно было назвать здоровыми. Что касается самшита, 99,8% растений в 2016 г. относилось к категории – «свежий сухостой», а остальные 0,2% – к категории – «усыхающие» (растения дефолированы, но наблюдалось отрастание побегов из «спящих» почек на стволах). Однако в 2017 году погибли и они.

Усыхание самшита сказалось, прежде всего, на видовом составе нижних ярусов. Так, число травянистых видов увеличилось в среднем в 3 раза (с 2-9 на площадку в 2011 году до 9-27 в 2016 г.). Произошло это за счет проникновения под освещенный древесный полог нелесных и опушечных видов, включая заносные (от общего числа видов в ярусе 42,5 и 13,5% соответственно). Обнаружены новые для флоры роши и заповедника рагадиолус съедобный (*Rhagadiolus edulis*) и гельминтотека ежовая (*Helminthoteca echioides*). Наиболее часто из числа адвентивных фиксировались такие светлюбивые виды как мелколестник однолетний (*Erigeron annuus*), лаконос американский (*Phytolacca americana*) и дюшенея индийская (*Dushesnea indica*).

Изменилось и обилие травянистого яруса, особенно в древостоях с меньшей сомкнутостью верхнего полога. В последних оно увеличилось в среднем в 9 раз (с 5-20% в 2011-2015 гг. до 50-90% в 2016-2017 гг.).

Видовое богатство кустарников в пунктах наблюдения выросло с 0-5 в 2011 г. до 2-5 раз в 2016 г. за счет светлюбивых видов, таких, например, как ежевика анатолийская (*Rubus anatolicus*), бузина черная (*Sambucus nigra*) и боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*). Число видов в подросте практически не изменилось (с 4-7 в 2011 г. против 5-8 в 2016 г.), однако зафиксировано проникновение под древесный полог вишни птичьей (*Cerasus avium*), алычи (*Prunus divaricata*), заносных павловнии войлочной (*Paulownia tomentosa*) и айланта высочайшего (*Ailanthus altissima*).

К вопросу интродукции древесных растений острова Тайвань в Абхазию и перспективы их практического использования

Бебия С.М., Джакония Е.Ф., Титов И.Ю.

Институт ботаники Академии наук Абхазии, г. Сухум, Bebia_sergeri@mail.ru

Достаточно высокие горы (до 4000 м) обуславливают наличие на острове Тайвань климата от тропического до арктического. Природно-климатические условия острова, за исключением тропической его части, достаточно близки к таковым Абхазии. И не удивительно, что некоторые ценные древесные растения с этого острова уже растут в Абхазии, хотя они получены не с самого острова, а из ботанических садов других регионов мира. К примеру, в парках и уличных посадках Абхазии повсеместно можно любоваться такими вечнозелеными прекрасными декоративными деревьями как *коричник камфорный*, или как его еще называют камфорным лавром, а также *коричник ложнокамфорный*, *дуб мирзинолистный* и др.

В настоящее время в коллекционных посадках Ботанического сада и Дендропарка Института ботаники АНА произрастают уникалы с острова Тайвань, которые впервые были интродуцированы в Абхазию профессором С.М. Бебия во время его экспедиционной поездки в 1996 году. Среди них хвойные: *куннингамия Кониши*, *тайваня криптомериевидная*, *сосна тайваньская*, *с. Моррисоникола*, *кипарисовик формозский*; лиственные: *ликвидамбр формозский*, *ясень формозский* или *Гриффита*,

мушмула нагнутая, клен мелкопильчатый, к. беловатопурпурный, гортония пазушная, фация многоплодная, циклобаланопсис узколистный и другие.

Целью наших исследований явилось изучение биоэкологических, морфометрических, дендрометрических особенностей, декоративных и лесоводственных свойств представителей 26 родов 32 видов древесных растений острова Тайвань в условиях интродукции в Ботаническом саду и Дендропарке Института ботаники АНА и, на основе материалов исследований, разработка рекомендаций по их использованию в озеленении и других практических целях. Была разработана специальная методика оценки декоративных свойств и экологической устойчивости интродуцентов. Большинство из них являются эндемиками острова и встречаются за пределами их естественного ареала чрезвычайно редко. Привлечение их для интродукции в Абхазии имеет исключительно большое научно-теоретическое и практическое значение.

По нашим наблюдениям, фенологический спектр и фенофазы развития подавляющего большинства изучаемых видов древесных пород вполне укладываются в естественный феноспектр растительности предгорной части субтропического пояса Абхазии. Эти, выявленные нами, особенности растений позволяют их широко использовать в практических целях на отметках до 500 м над уровнем моря как в озеленении, так и для лесоразведения. Выявлено, что 92% изучаемых видов древесных растений характеризуются высокой степенью декоративности, 8% видов – средней степенью декоративности. Установлено также, что в условиях интродукции 93.8% видов изученных древесных растений характеризуются достаточной экологической устойчивостью (высшей и средней категории экологической устойчивости). Все эти виды могут быть использованы в озеленительной работе для создания различных функциональных и архитектурно-композиционных решений. Только два вида: *клен беловатопурпурный* и *фация бумагоносная* оказались экологически недостаточно устойчивыми, и они представляют лишь коллекционный интерес. Рекомендовать их для использования в практических целях в природных условиях Абхазии не целесообразно. По результатам исследований 10 видов древесных пород (31.25%) представляют также интерес для использования при разведении лесных культур для получения целевой древесины, например, высококачественной древесины из *клена мелкопильчатого* и *хурмы японской*.

Проблема инвазивных видов насекомых на территории ООПТ Западного Кавказа

Бибин А.Р.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
bibin@inbox.ru

Западный Кавказ – часть горной системы Большого Кавказа. Под одноимённым названием – Западный Кавказ – существует объект Всемирного природного наследия, который создан на части территории географического Западного Кавказа. Этот объект Всемирного природного наследия включает: Кавказский государственный заповедник, Природный парк «Большой Тхач», памятники природы «Хребет Буйный», «Верховье реки Цица», «Верховье рек Пшеха и Пшехашха». Кроме того, в сеть ООПТ Западного Кавказа входят: один заповедник, один национальный парк, 12 заказников и 79 прочих природных охраняемых территорий. Это район богатейшего

генофонда живой природы с высоким процентом эндемиков и реликтов в различных группах животных и растений. Благодаря мягкому климату Черноморского побережья и высокому разнообразию аборигенных и интродуцированных растений, создаются благоприятные условия для акклиматизации здесь ряда инвазивных видов. Так, с начала 2000-х годов в регионе зарегистрировано более 30 видов адвентивных членистоногих. Это виды, имеющие значение для сельского хозяйства или озеленения населенных пунктов. С учетом видов, имеющих незначительное хозяйственное значение или вовсе не имеющих такового, количество инвайдеров очевидно больше.

Нами ведется мониторинг видового состава и численности ксилофильных и мицетофильных жесткокрылых, в том числе инвазивных Кавказского заповедника и прилегающих территорий. Последствия появления инвазивных видов в регионе различны. Так, например, обнаружение жуков-блестянок *Epuraea ocularis* Fairmaire 1849 и *Stelidota geminata* (Say, 1825) на территории Кавказского заповедника пока только лишь обогатило фаунистический список хотя на родине *S. geminata* вредит плантациям клубники. Появление же бабочки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) привело к исчезновению типов леса с участием самшита во всем регионе. Значительное количество самшитового опада может привести к вспышке численности завезенного в 2000-х годах многоядного короеда *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894).

С видами, приносящими значительный экономический вред, такими, как например *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), ведется борьба с помощью химических пестицидов на территориях хозяйств, дачных кооперативов и т.п. Часть таких видов является карантинными объектами, что дополнительно накладывает обязательства по борьбе с вредителями. Однако на территориях, обладающих особо охраняемым статусом, применение пестицидов (химических и биологических) запрещено законодательством Российской Федерации. Кроме того, имеющиеся эффективные препараты нельзя применять даже на землях лесного фонда, без охранного статуса, поскольку подобные препараты не имеют рекомендаций по применению к недавно появившимся инвайдерам, а получение подобных рекомендаций занимает несколько лет. Применение пестицидов имеет наибольшую эффективность в самом начале инвазионного процесса, когда вид-цель не достиг высокой численности и ущерб аборигенным экосистемам будет не столь значительным. В настоящее время момент для таких «проблемных» видов, упущен и ООПТ оказываются «рифугиумами» для размножения вредителей, что вызывает очевидный протест муниципальных властей и сельхозпроизводителей. Поскольку не удалось предотвратить распространение и увеличение численности инвазивного вида, в настоящее время происходит фаза интеграции этого вида в аборигенные экосистемы. Этот процесс, очевидно, будет сопровождаться появлением ряда факультативных хищников, паразитов и болезней. По нашему мнению, натурализация инвазивных видов будет проходить быстрее и эффективнее на особо охраняемых природных территориях в связи с высоким биоразнообразием различных групп организмов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (18-04-00961).

Развитие рынка экологических товаров и услуг как направление охраны природных ресурсов

Гассий В.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар

vgassiy@mail.ru

Биологическое разнообразие бесценно для нашей планеты, продуцирует кислород и воспроизводит многочисленные природные ресурсы. Пищевые и лекарственные растения обладают экономической ценностью, а особо охраняемые природные территории характеризуются огромным потенциалом в предоставлении экосистемных услуг, развития экологического туризма. Поэтому охрана окружающей среды является важной составляющей государственной политики, нацеленной на сохранение биоразнообразия и создание условий для обеспечения безопасной жизнедеятельности человека. В этой связи развитие экологического рынка товаров и услуг позволяет изменить модель потребления, приведшей к деградации природных ресурсов, неэффективное использование которых является тормозом для экономического развития.

Экологически ориентированный бизнес, производящий «зеленые» товары и услуги, становится все более популярным в мире на фоне усиливающейся дискуссии ученых и политиков о катастрофических последствиях климатических изменений. Мировые тенденции свидетельствуют о росте политической поддержки «зеленого» бизнеса и потребления, а также постоянного совершенствования экономических механизмов развития экологического рынка товаров и услуг.

Проведенное исследование российского и зарубежного опыта ведения предпринимательской деятельности с учетом современных реалий свидетельствует, что экологические факторы играют все большую роль в принятии управленческих решений. Защита окружающей среды является также экономической задачей, так как создающиеся механизмы поддержки экологически ориентированного бизнеса направлены на стимулирование экологически чистых товаров и услуг, производимых на основе природных ресурсов.

Эколого-экономическое регулирование рынка «зеленых» товаров и услуг позволило открыть новые направления для инвестирования и развития инновационных технологий по переработке и производству материалов, основанных на биосырье. Популярность таких видов товаров растет с каждым годом, а бизнес не только снижает издержки, но и значительно увеличивает прибыль, успешно реагируя на запросы потребителей в экологически чистых товарах (питании, одежде, лекарствах, косметологии и т.д.). Однако в России в отличие от стран ЕС и Северной Америки, понятие «рынок экологических товаров и услуг» используется в меньшей степени, а «услуги природоохранного значения» даже закреплены законодательно. С экономической точки зрения, систему правоотношений, возникающих между субъектами в области природоохранной деятельности, механизмов и подходов к производству экологически чистых товаров и услуг, целесообразней объединить понятием рынка экологических товаров и услуг. Такой подход дает возможность его научного анализа, институционального структурирования, а также разработке мер по совершенствованию. Тем более, что количество исследований в сфере эколого-экономической деятельности будет увеличиваться благодаря росту интереса бизнеса

и потребителей к экологически чистой продукции.

Таким образом, развитие рынка экологических товаров и услуг является частью природоохранных мероприятий, которые направлены на сохранение биоразнообразия и рациональное природопользование. Российская Федерация в настоящее время находится на пути его формирования, что требует развития законодательных основ, а также эффективных экономических механизмов.

Материалы подготовлены в рамках проекта РФФИ № 19-010-00194А.

Инвазивные виды Республики Абхазия и их воздействие на биоразнообразие прибрежной зоны Западного Кавказа

Гергия Л.Г.¹, Айба Э.А.¹, Абрамова Л.М.², Мустафина А.Н.²

¹ Абхазский государственный университет, г. Сухум, kafedra_botaniki2013@mail.ru

² Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН, г. Уфа, abramova.lm@mail.ru, alfverta@mail.ru

Инвазивные виды растений, вызывающие флористическое загрязнение территории и вытесняющие аборигенные виды, – серьезная экологическая проблема во всем мире, наносящая значительный экономический ущерб и вызывающая озабоченность экологов и широкой общественности. В последние десятилетия отмечается усиление экспансии агрессивных чужеродных видов в большинстве регионов земного шара, в том числе на Черноморском побережье Кавказа, где расположена Республика Абхазия.

В современный период на территории Республики Абхазия наблюдается внедрение и натурализация около 60 адвентивных видов семейства *Asteraceae* Dumort. из 37 родов (Яброва-Колаковская, 1977), 6 из них – *Ambrosia artemisiifolia* L., *Centaurea iberica* Trev., *Conyza graminifolia* Sreng., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Galinsoga parviflora* Cav., *Solidago canadensis* L. – распространились и натурализуются в естественных и антропогенно преобразованных экосистемах региона, и могут считаться инвазивными.

Поиск очагов инвазии и исследования популяционно-биологических особенностей инвазивных видов проводились нами в 2015-2018 гг. в прибрежной зоне Республики Абхазия. Исследования проводились методом учетных площадок размером в 1 м² с использованием стандартных статистических показателей (Гергия и др., 2017).

Средняя плотность растений на 1 м² составила от 6,7 растений у *Ambrosia artemisiifolia* до 159,9 растений у *Solidago virgaurea*, надземная биомасса адвентов не превышает 1 кг/м², максимальна у *Conyza graminifolia* – 0,99 кг/м², и минимальна у *Centaurea iberica* и *Solidago canadensis* – менее 200 г/м². Доля инвазивных видов в сообществах также различна для разных видов – она минимальна у однолетников *Galinsoga parviflora* и *Phalacrolooma annuum* – 16,2-18,9%, и максимальна у многолетних видов-доминантов *Solidago canadensis* и *Centaurea iberica* – 82,9-84,5%.

Кроме перечисленных выше видов семейства *Asteraceae*, в Абхазии значительные площади в последние десятилетия занял *Vaccharis halimifolia* L., который захватил огромные площади в селениях Киндги, Дача, Атара, Ачигвара и т.д.

Можно прогнозировать дальнейшее расселение инвазивных видов семейства *Asteraceae* по экосистемам Абхазии и занятие ими доминирующих позиций в приморских и городских экосистемах. Эти виды представляют опасность для

биоразнообразия прибрежной зоны, т.к. вытесняют аборигенные виды растений. Виды семейства Asteraceae в большинстве обладают аллергенной активностью – прежде всего, это относится к *Ambrosia artemisiifolia*, которая создает опасность для здоровья населения региона и посещающих курорты Абхазии людей из других регионов. Все это требует принятия мер по контролю численности инвазивных видов растений.

Растительные инвазии: опасность и экологические последствия на Западном Кавказе

Есипенко Л.П.

*ФГБНУ «Всероссийский ВНИИ биологической защиты растений», г. Краснодар,
esipenkol@yandex.ru*

В последние 60 лет наблюдается резкое увеличение темпов расселения адвентивных видов растений и животных из исторических мест их обитания в другие регионы. Только за период с 1995 по 2004 годы в 29 странах Европы было зарегистрировано 8889 чужеродных видов, переселившихся с других территорий (Roques, Auger-Rozenberg, 2006).

В связи с этим инвазии инородных видов считают одним из ведущих факторов трансформации экосистем, происходящей в последние десятилетия в результате интенсификации хозяйственной деятельности человека (Rodda et al., 1999; Миркин, Наумова, 2001; Алимов и др., 2004; Жученко, 2004; Васильев, 2005 и др.), что сказывается на фитосанитарном состоянии агроэкосистем и приводит к серьезным экологическим, социальным и экономическим последствиям (Павлюшин и др., 2008; 2013).

В число инвазионных видов, входящих в Глобальную базу данных FAO, включена амброзия полыннолистная, широко распространившаяся во многих странах мира, в том числе и в Северо-Западной и Западной части Закавказья: сорное растение, которое, помимо экономического ущерба, причиняет ощутимый вред здоровью человека, поскольку его пыльца является сильным аллергеном (Bullock et al., 2013).

В России амброзия полыннолистная является карантинным растением, которое внедрилось и процветает в естественных и антропогенных экосистемах нескольких почвенно-климатических зон Дальнего Востока и южных регионов Европейской части, создавая экономические и медицинские проблемы (Нечаев, 1973; Нечаева, 1984; Рябоконт, 2000; Москаленко, 1989, 2001). В агробиоценозах этот вид нередко становится доминантным, активно конкурируя с возделываемыми культурами (Протопова, 1973). Особенно ощутимый вред причиняет амброзия полыннолистная пропашным культурам, вызывая до 60-70 % потери их урожая (Марьюшкина, 1986; Захаренко, 1995; Weber, Gut, 2005). В местах произрастания амброзии полыннолистной в период ее цветения увеличивается число людей, страдающих опасным заболеванием, аллергическим ринитом – поллинозом, вызываемым пыльцой. По данным Краснодарского краевого аллергоцентра число больных этим заболеванием людей только за 2015 г. увеличилось почти на 5 тыс. человек (Есипенко и др., 2016). Благодаря потеплению климата наблюдается тенденция постепенного расширения ареала амброзии полыннолистной из мест инвазии в восточном и северном направлениях, где она находит благоприятные условия для своего произрастания (Нечаев, 1977; Гусев 1977; Недолужко, 1984; Игнатов, 1990; Есипенко,

1991; Кравченко, 1997). Республика Абхазия граничит с Краснодарским краем, где идет интенсивный товарооборот, сопровождающийся завозом опасных вредных организмов, прежде всего это растения и насекомые. На юго-востоке и юге граничит с грузинскими регионами Самегрело и Земо-Сванети. Многие виды инвайдеров постепенно проникают как на территорию Республики Абхазии, так и на территорию Краснодарского края. В настоящее время насчитывает несколько сотен адвентивных видов, многие из которых угрожают безопасности Абхазии и России в целом. Наиболее агрессивными сорными растениями являются бакхарис лебедолистный, амброзия полыннолистная, золотарник канадский. В связи с этим возникает угроза появления на территории Краснодарского края бакхариса лебедолистного и расширения ареала золотарника канадского, что создаст серьезную опасность сельскохозяйственному производству и здоровью людей, так как эти растения являются аллергенными растениями.

В целях предотвращения распространения адвентивных видов необходимо разработать стратегию совместных исследований по выявлению особенности онтогенеза и реактивности на экзогенные воздействия инвазивных растений с целью разработки приемов их управления на территории Республики Абхазии и Российской Федерации.

Рекреационная нагрузка на природные комплексы Кавказского заповедника Ескина Т.Г.¹, Трепет С.А.²

*¹ Кавказский государственный природный биосферный заповедник
им. Х.Г. Шапошникова, г. Майкоп*

*² Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик,
trepetsergey@gmail.com*

Кавказский заповедник на протяжении всей своей истории использовал природные богатства для развития туризма. В настоящее время на территории заповедника функционируют 8 многодневных и 10 экскурсионных туристических маршрутов. Для всех маршрутов на основе сочетания физических, экологических и психокомфортных критериев (Чижова, 2002) была рассчитана допустимая рекреационная нагрузка. В основе определения емкости многодневных маршрутов, проходящих по территории заповедника, были использованы следующие критерии: 1) максимально возможное число туристов на стоянках (физический критерий); 2) возможное влияние скопления туристов на поведение и пространственное распределение животных, которое неизбежно наступает при постоянном присутствии человека (экологический критерий); 3) влияние числа туристов на степень комфортности отдыха каждого из них (психокомфортный критерий); 4) режим охраны.

Общая рекреационная нагрузка в 2018 г. составила 119585 чел./дней, из них на многодневные маршруты приходится 34719 чел./дней. Наиболее востребованы многодневные маршруты Лагонакского нагорья (48% общей рекреационной нагрузки), а также маршруты № 8 «Через перевал Аишха к Черному морю» (17%), № 8А «Урочище Медвежьи Ворота – лагерь Холодный» (18%), № 9 «Урочище Энгельмановы поляны – озеро Кардывач» (8%), № 12 «Урочище Имеретинка» (5%), № 13 «К Ачипсинским водопадам» (4%). Нагрузка на них в 2018 г. составила 68422 чел./дня. Лагонакское нагорье – это территория биосферного полигона, традиционно

используемая для целей развития туризма и ограниченного выпаса домашнего скота, маршруты № 9, № 12 и № 13 расположены на периферии Кавказского заповедника, маршруты № 8 и № 8А затрагивают центральные районы заповедника.

Сравнение допустимой и реальной рекреационной нагрузки показало, что в 2018 г. на маршруте № 8 она превышена в 1,3 раза, на маршруте № 12 – в 1,1 раза, на маршруте № 8А – в 2,6 раза, на маршруте № 9 – в 1,5 раза, на маршруте № 13 – в 1,3 раза. В пик сезона (вторая половина июля-август) реальная нагрузка на этих маршрутах превышает допустимую в 3-7 раз. На маршрутах Лагонакского нагорья общая нагрузка за сезон находится в рамках допустимой, но в период максимальной активности туристов превышает допустимый уровень в 2 раза.

Одним из наиболее серьезных последствий туристической деятельности Кавказского заповедника является изменение поведения некоторых видов животных в районах массового скопления людей. Лисы, туры и медведи перестают бояться человека и связанных с ним запахов и подходят к туристическим стоянкам в поисках еды или соли. Олени, наоборот, покидают такие районы. Именно с туристической активностью на территории заповедника связано разрушение локальных популяций оленя в верховьях Малой Лабы и верховьях Уруштена.

Патогенная и сопутствующая микобиота декоративных интродуцентов дендрофлоры Краснодарского края

Жуков Е.А., Бондаренко А.С.

ФБУ «Рослесозащита», г. Краснодар, czl23@yandex.ru, czl123@rcfh.ru

Проблемы трансграничного контроля грибной инфекции, общей устойчивости декоративных интродуцентов к таким заболеваниям, разработки системы профилактики, лечения растений с применением пестицидов или без них в Краснодарском крае обостряются из-за активного использования экзотических растений при прогрессирующей урбанизации. С признаками патогенеза в регион чаще всего поступают тисы, кипарисовики Лейланда и Лаусона, двухвойные сосны, кедры, ели, можжевельники, туи, кипарисы, падубы, азалии, камелии, самшит, розоцветные. Обычно такие растения имеют фоновую подавленную инфекцию, которая уже присутствовала при их культивировании в питомниках стран происхождения.

Среди выявленных грибных патогенов в посещавшихся нами рукотворных древостоях в 2013-2018 гг. наиболее часто встречались *Dothistroma septosporum* (Dorog.) M. Morelet, *Dothistroma pini* Hulbary, *Diplodia pinea* (Desm.) J.J. Kickx, *Cyclaneusma minus* (Butin) Di Cosmo, Peredo & Minter, *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley & Millar, *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall., *Camarosporium pini* (Westend.) Sacc. (на *Pinus* L. в Геленджике, Сочи, Краснодаре и в Туапсинском р-не); *Diplodia juniperi* Westend., *Hendersonia notha* Sacc. & Briard, *Kabatina juniperi* R. Schneid. & Arx, *Phoma juniperi* (Desm.) Sacc., *Phomopsis juniperovora* G. Hahn, *Pythium cupressina* (Pers.) Fuckel (на *Juniperus* L. в Геленджике и Краснодаре); *Diplodia cupressi* A.J.L. Phillips & A. Alves, *Didymascella thujina* (E.J. Durand) Maire, *Seiridium cupressi* (Guba) Boesew. (на *Chamaecyparis* Spach, *Cupressus* L. в Геленджике, Сочи, Краснодаре и Туапсинском р-не); *Setomelanomma holmii* M. Morelet (на *Picea* A. Dietr. в Геленджике); *Sirococcus tsugae* Castl., D.F. Farr & Stanosz (на *Cedrus* Trew в Геленджике, Сочи, Туапсинском р-не); *Diplodia taxi* (Sowerby) De Not, *Pestalotiopsis*

microspora (Speg.) Bat. & Peres, *Macrophoma* sp., *Stigmina* sp. (на *Taxus* L. в Геленджике и Краснодаре); *Rhabdospora sabinae* Sacc. & Fautrey, *Sphaeropsis* sp. (на различных хвойных в Геленджике и Краснодаре); *Fusarium oxysporum* Schlecht. emend. Snyder & Hansen, *Septoria* sp., *Gloeosporium* sp. (на хвойных и лиственных интродуцентах в Геленджике и Краснодаре). Большинство интродуцированных растений в удовлетворительном состоянии удаётся поддерживать только с использованием фунгицидов, адаптогенов и стимуляторов роста. Значительная часть их уничтожается в целях локализации источников инфекции и профилактики очагов дендрофильных насекомых.

Существует опасность завоза на Черноморское побережье Краснодарского края патогенного гриба *Seiridium cardinale* (W.W. Wagener) B. Sutton & I.A.S. Gibson, поражающего кипарисы, кипарисовики, туи и другие хвойные в Великобритании, Испании, Португалии, Франции, Швейцарии, Германии, Италии, Хорватии, Сербии, Македонии, Греции, Литве, на Украине (Graniti, 1998; Battisti et al., 1999; Moricca et al., 2000 и др.), а также в странах Северной и Южной Америки, Африки, Австралии и Океании.

Для ясеневых лесов региона наибольшую опасность представляет возбудитель быстро развивающейся эпифитотии – высоко инвазийный аскомицет *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya, вызывающий хронический некроз ветвей и гибель пнёвой поросли всех видов ясеня на большей части Европы. Распространение этого фитопатогена на Кавказе требует подтверждений, поиском которых заняты лесопатологи Филиала.

***Robinia pseudoacacia*: является ли инвазийным видом в лесных насаждениях
Предкавказья и Западного Кавказа?
Засоба В.В.**

Южно-Европейская научно-исследовательская лесная опытная станция
ФБУ ВНИИЛМ, ст. Вёшенская, VZ_07@bk.ru

Активное использование *Robinia pseudoacacia* уже более 80 лет в культуре привело к тому, что необходимо оценить этот вид как «инвазийный» для Предкавказья и Западного Кавказа. Используя данные собственных многолетних исследований по искусственным лесным массивам Предкавказья, а также результаты исследований Акатова В.В., Акатовой Т.В., Шадже А.Е. (2016) и других по Западному Кавказу, проведем сравнительную характеристику по ряду показателей инвазийности (табл.).

Анализ данных таблицы показывает, что стратегию поведения *Robinia pseudoacacia* в Предкавказье и на Западном Кавказе на 90% можно признать инвазийной, при этом в Предкавказье одновременно: конкурентом, стресс-толерантом и рудералом.

Таблица. Сравнительная характеристика показателей инвазийности для *Robinia pseudoacacia* в лесных насаждениях Предкавказья и Западного Кавказа

Показатель	Наличие в насаждениях	
	Предкавказья	Западного Кавказа
Биологические этапы инвазии (Heger and Trepl, 2003)		
- вселение	+	+
- закрепление	+	+
- рост популяции	+	+
- распространение	+	+
«Барьеры» для преодоления инвазийными (Richardson et al., 2000)		
- географический	+	+
- экологический абиотический	+	+
- экологический биотический	+	+
- репродуктивный	+	+
- распространение семян	+	-?
- антропогенно-трансформированные системы	+	+
- природные экосистемы	+	+
Ранги фитоценотической агрессивности (Ситпаева, Чекалин. 2018) МР – материнские растения		
1 - единичное поселение под МР	+	+
2 - массовое поселение под МР	+	-
3 - единичное поселение за границами крон МР	-	+
4 - образует куртины и рощицы за пределами МР	-	-
5 - заселяется повсеместно на участке, где произрастают МР	+	-
6 - поселяется единичными растениями за пределами участка, где произрастают МР	-	+
7 - поселяется куртинами и рощицами за пределами участка, где произрастают МР	+	+
8 - поселяется повсеместно за пределами участка, где произрастают МР	+	+
9 - установлены случаи поселения вида в природные экосистемы региона	+	+
10 - доминирование в природных экосистемах	-	+
Наличие фаз онтогенеза		
- цветение	+	+
- плодоношение	+	+
- самосев	+	+
Тип стратегии (Grime et al., 1988): С – конкурент, S – стресс-толерант, R – рудерал	CSR	S
Фитоценотическая значимость (Работнов, 1992; Richardson et al., 2000): Т – трансформер; DE – демутационный эксплерент, FE – флуктуационный эксплерент; P – пионерный вид	T	P

Инвазионные популяции бакхариса лебедолистного (*Baccharis halimifolia* L.), амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) и золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в сегетально-рудеральных фитоценозах Абхазии

Кецба А.М.¹, Есипенко Л.П.², Савва А.П.²

¹ Государственная инспекция Республики Абхазия по карантину растений, г. Сухум, almaskhankecba@yandex.ru

² ФГБНУ «Всероссийский ВНИИ биологической защиты растений», г. Краснодар, esipenkol@yandex.ru

Биологическим инвазиям посвящено большое число публикаций отечественных и зарубежных авторов (Элтон, 1960; Карпевич, 1975; Drake et al., 1989; Vitousek, 1994; Mooney, Hobs, 2000; Lewis, McNeely et al., 2001; Pope, 2001; Pimentel et al., 2001; Leppakoski et al., 2002; Milton, 2004; Шутова, 2003; Алимов и др., 2004; Виноградова, 2010; Richardson, Rušek, 2012; Гусев, 2012; Тохтарь, 2017; Лебедева, 2017). В этих работах, наряду с рассмотрением причин, вызывающих антропогенное расселение адвентивных (чужеродных) видов, значительное внимание уделяется последствиям их вселения в экосистемы-реципиенты.

В Абхазии процесс синантропизации растительного покрова отмечен в 20-40 годах XX века, и связано это с массовой интродукцией новых полезных растений из разных стран и освоением новых территорий под цитрусовые культуры. Адвентивная флора Абхазии отражена в работах А.А. Колаковского и М.Ф. Сохокиа (1946, 1948), В.С. Ябровой-Колаковской (1936, 1972, 1974), Е.М. Шенгелия (1972, 1974), В.С. Ябровой-Колаковской, Е.М. Шенгелия (1978). В последние годы появился ряд работ, в которых рассматриваются ценопопуляции инвазионных растений – Э.А. Айба (2015), Л.Г. Гергия, Л.М. Абрамова (2017) и др. Инвазионные популяции бакхариса лебедолистного, амброзии полыннолистной и золотарника канадского являются эволюционно и филогенетически близкими и имеют общее происхождение, поскольку относятся к одной трибе *Asterea* из семейства *Asteraceae* и происходят из Северной Америки. Золотарник канадский – многолетнее растение (корневищный гемикриптофит), высотой 70-210 см. Опыляется насекомыми. Плодовитость – более 10 тысяч семян на одном генеративном побеге. Естественный ареал расположен в Северной Америке. Интродуцирован в Европу в XVII в. В качестве дичающего растения стал отмечаться в XIX в. В Абхазии культивировался как каучуконосное растение. Впервые вне культуры собран в 1946 году. В настоящее время широко распространился по всей черноморской низменности. Типичные местообитания – обочины автомобильных и железных дорог, заброшенные поля, опушки лесов, берега водоёмов. Опасность золотарника канадского заключается в его способности преобразовывать природные экосистемы. Может образовывать густые заросли с плотностью более 300 побегов на 1 м². Золотарник канадский является возбудителем сенной лихорадки. Корни золотарника вырабатывают вещества, которые подавляют рост других растений (Чёрная книга..., 2009; Skotka et al., 2010; Будкевич, Прохоров, Росоленко, 2017). Бакхарис лебедолистный – занесен в черный список Евросоюза. Распространен на Багамских островах, Кубе, в Канаде (Новая Шотландия) и США (Алабама, Арканзас, Коннектикут, Делавэр, Флорида, Джорджия, Луизиана, Мэриленд, Массачусетс, Миссисипи, Нью-Джерси, Нью-Йорк, Северная Каролина, Оклахома, Пенсильвания). Этот вид проник в Австралию и Новую Зеландию, в Бельгию, Францию, Италию, Грузию, Испанию, Великобританию, где он считается

инвазивным. <http://www.noosanativeplants.com.au>. В Абхазии он появился как культивируемый декоративный кустарник. Впервые одичавшие растения обнаружены в 1939 году. По мнению профессора, доктора биологических наук, заведующего отделом интродукции растений Института ботаники Сергея Бебия, американский кустарник бакхарис лебеделистный проник на территорию Абхазии в 30-х годах вместе с кукурузой, через грузовой порт рядом с озером Скурча в Очамчирском районе. В настоящее время он занимает большие территории республики, нанося колоссальный экономический ущерб.

В связи с этим, для разработки программы по ограничению распространения бакхариса лебеделистного, амброзии полыннолистной и золотарника канадского необходимо провести хорологические и экологические исследования в сегетально-рудеральных фитоценозах Республики Абхазия.

Кризисы пастбищного животноводства степей Северного Кавказа: климатические циклы и смена моделей природопользования

Липкович А.Д.

*Государственный природный биосферный заповедник «Ростовский»,
пос. Орловский Ростовской области, Alexandr.lipkovitch@yandex.ru*

Состояние экологических систем высотных поясов яруса предгорий во многом зависит от степени антропогенной трансформации подстилающих равнин. На Западном и Центральном Кавказе к подножию горной системы подступают степи. Более 5 тысяч лет степные экосистемы служат ареной пастбищного животноводства, а с середины 20 в. значительная их часть распахана под поля зерновых культур. В течение ряда столетий степные пастбища служили местом зимнего выпаса стад и отар горцев Кавказа, объединяясь таким образом в единое хозяйственное пространство с горными пастбищами субальпийского пояса (Савинецкий, 1992).

Пастбищное животноводство сохранилось до наших дней в наиболее аридной части степей, где пахотное земледелие затруднено климатическими условиями. Состояние растительного покрова степных пастбищ зависит от уровня пасторальной нагрузки и природных климатических циклов. При совпадении высокой степени пастбищной дигрессии с аридным климатическим циклом возникает эффект экологического резонанса, усиливающий негативное действие перевыпаса. В таких случаях буферные свойства экосистем оказываются превышены, и происходит разрушение наиболее уязвимых составляющих степных экосистем: растительного и почвенного покрова. Экологические кризисы в историческое время, по-видимому, проявлялись с определенной периодичностью, приводя к опустыниванию обширных территорий.

Свидетельства наиболее древних кризисных процессов выявлены при исследовании подкурганых слоев почвы в Республике Калмыкия (Гольева, 2000) и датируются Бронзовым веком. В литературе есть данные о жестоком экологическом кризисе степных пастбищ Ставропольской губернии в 80-х гг. 19 века (Иванов, 1886), Следующий кризис с сопутствующими явлениями антропогенного опустынивания отмечен в конце 80-х – начале 90-х гг. 20 века (Зонн, 1995). Таким образом, промежуток между последними кризисами составил около 100 лет, что согласуется с выявленными Л.Г Динесманом (1958) аридными климатическими циклами. Смена климатических циклов сопровождалась флуктуацией границ ареалов ряда

млекопитающих (Липкович, 2010).

До сельскохозяйственного освоения степей Северного Кавказа Российской империей, все населяющие их этносы практиковали маршрутный тип освоения пространства, т.е. кочевое пастбищное животноводство. В последней четверти 19 века на этих землях получило развитие промышленное капиталистическое животноводство, т.е. модель природопользования была резко изменена. В сочетании с наступившим аридным климатическим циклом это привело к экологическому кризису, что и отразил Д.Л. Иванов в своей работе «Влияние русской колонизации на природу Ставропольского края».

Разразившийся в конце 80-х, начале 90-х гг. 20 века кризис также был связан с многократным превышением емкости пастбищных угодий (Зонн, 1995). Несмотря на разработку методических рекомендаций по уровню допустимой пастбищной нагрузки, кризисные явления с периодичностью возникают и в 21 веке (Липкович, 2016), примером чего может служить состояние пастбищ Ремонтненского района Ростовской области в конце зимы 2016 г.

Роль микробиоты в диагностике антропогенных изменений пещерных экосистем на примере пещеры Дзоу

Мазина С.Е.^{1,2}, Титов А.Ю.³, Хазаи С.^{2,4}

¹ *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,*

² *ФГАОУ Российский университет дружбы народов, Москва,*

³ *Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный,*

⁴ *Иранский университет медицинских наук, г. Тегеран*

conophytum@mail.ru; belindr@frtk.ru

На сегодняшний день человеку доступны глубокие пещерные системы, в которых происходит накопление подземных вод, реализуются процессы природной самоочистки вод. Посещение пещер спелеологами неизбежно приводит к загрязнению подземных экосистем, в том числе микробиотой, ассоциированной с человеком. Для поверхностных экосистем разработаны санитарно-гигиенические нормативы, позволяющие определять уровень антропогенного влияния, однако их применение при оценке состояния подземных экосистем сомнительно, вследствие относительной изолированности последних от поверхности. Особенно много вопросов возникает относительно глубоких пещер с мощными водными потоками, питающих реки на поверхности.

Одной из крупных пещерных систем является пещера Дзоу, расположенная на массиве Арабика, в Абхазии. Глубина полости на данный момент составляет 1090 метров. Пещера посещается небольшим количеством спелеологов, в последние годы не чаще 1 раза в год. Целью данной работы была оценка санитарно-показательной микробиоты в различных местообитаниях пещеры Дзоу в зависимости от антропогенной нагрузки.

Известно, что при внесении в пещеры несвойственного им органического вещества, в первую очередь, возрастает численность микромицетов. В качестве субстратов грибы используют остатки продуктов, выброшенных человеком и фекальные массы. Заметна тенденция преимущественного развития на такой органике видов, характерных для почв на поверхности в зоне расположения пещеры. Предполагается, что спорангии микромицетов попадают в пещеру с потоками, но их

развитие происходит только при условии появления подходящих субстратов, в противном случае споры хранятся в пещере в неактивном состоянии, либо прорастая, не находят необходимого питания и отмирают. В ряде пещер, при условии скопления значительного количества органических отходов, были отмечены в воздухе концентрации спор, на несколько порядков превышающие нормативы. Для пещеры Дзоу характерно увеличение микромицетов в районе подземных туристических стоянок. Из 60 видов микроскопических грибов, выявленных в пещере, большая часть обнаружена также и во входной зоне. Отмечена приуроченность микромицетов к субстратам и низкая численность спор в потоках воды.

Стандартным тестом на наличие фекальных загрязнений, и, как следствие, загрязнение воды опасными бактериями, является определение коли-индекса и наличие клостридий. Известно, что распространенная среди спелеотуристов практика испражнений в водные потоки или в ямы и трещины, которые затапливаются в паводки, приводит к загрязнению вод пещеры. Для пещеры Дзоу отмечено наличие БГКП и клостридий в небольших замкнутых водоемах вблизи туристических стоянок, водный поток пещеры практически незагрязнен.

Общее микробное число было максимальным на входном участке пещеры, там же было повышено количество БГКП, отмечены клостридии и высокая численность микромицетов, по мере удаления от входа, численность микроорганизмов уменьшалась. Количество микроорганизмов в грунтах и воде было повышено вблизи туристических стоянок.

На примере пещеры Дзоу подтверждаются основные тенденции, выявленные в других пещерных объектах. Поскольку пещера малопосещаемая, можно было ожидать, что санитарно-микробиологические показатели не будут превышены, но стоянки туристов оказались загрязнены. Можно сделать вывод о повышенной уязвимости пещер к микробиологическим загрязнениям.

Интродукция *Carya pecan* в Приазовье

Мальцева А.Н.

*Ботанический сад Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону,
anmalceva@sfedu.ru*

Carya pecan (Marsh.) Engl. et Graebn. имеет легко разрезаемые съедобные, сладкие, маслянистые орехи. Родиной является Северная Америка в долине реки Миссисипи, где выпадает от 500 и свыше 1000 мм осадков.

Первые посадки пекана в Ботаническом саду Ростовского государственного университета были произведены в 1953 г. под руководством сотрудников Жернового А.С. и Чугунова И.Е. Критическими факторами для выращивания пекана были отсутствие влаги при сумме осадков около 400 мм и зимние низкие температуры до – 35 °С. Для посева семян пекана были получены из Краснодара и на следующий год из Хабаровска. По фенологическим наблюдениям вид хорошо перенёс климатические условия Приазовья. Позднее распускание почек миновало весенние заморозки. Почки набухали в III декаде апреля. Не пострадали посадки от засухи. Листопад проходил до наступления морозов. Первое плодоношение получено в 1972 г. Первыми цвели мужские цветки, окончание цветения 7 июня. Начало цветения женских цветков 12 июня. В результате диогамии не было высокой урожайности. Само цветение

ежегодно отмечалось как обильное. Плоды приобретали нормальный вид, однако внутренняя часть, а именно семядоли с зародышем, была не сформирована и представляла собой гелеобразное образование. Первое заключение было сделано о недостаточной зимостойкости пекана. Изучение морфогенеза почек привело к предположению о следствии процесса дихогамии и особенностей оплодотворения. Общеизвестна рекомендация для получения качественных плодов и хорошей урожайности, а именно совместная посадка различных форм, у которых цветение происходит в такие сроки, чтобы происходило оплодотворение пыльцой разных форм.

К 1980 г. диаметр и высота кроны достигали 8,5 м, диаметр ствола до 28 см. В отличие от форм грецкого ореха на листьях пекана отсутствовали показатели грибка марсонии.

Спустя 65 лет из 23 экземпляров сохранилось несколько крупных плодоносящих деревьев. По литературным данным период жизни пекана составляет около 150 лет. В нашей зоне влияние засухи значительно сократило срок вегетирующего состояния вида.

В 2005 г. в начале апреля при изучении морфогенеза отмечено, что терминальная почка состоит из двух чешуй и двух зачаточных листьев, один из которых опушён, а у другого опушена только наружная поверхность. Высота почки отмечена как 0,8 см, а ширина – 0,25 см. В боковых почках отмечены полупрозрачные зачатки сережек из мужских цветков, которые зацветают в III декаде мая. 2 июня начинается цветение пекана, именно женских цветков. Высота чашечки 2,5 мм, высота завязи над чашечкой 1,75 мм, диаметр чашечки 1,5 мм. 10 августа размеры плодов составляют около 2 см.

В 2008 г. незрелые плоды достигли размеров зрелых 30 августа. Твёрдые плоды были собраны 13 октября, т.е. до морозов. Переход через 0°C в нашей зоне происходит в I декаде ноября.

Второй этап интродукционных исследований пекана начался в 2006 г. Приступили к созданию посадки пекана из разных форм. Для этого из Сухумского ботанического сада в 2006 г. были получены семена пекана и высеяны в Ботаническом саду ЮФУ. 80 семян посеяны в открытый грунт. В 2006 г. 20 апреля сеянцы начали раскрывать почки. 19 мая начался рост побегов.

Сеянцы прекрасно перенесли засушливое время и неблагоприятные зимние условия.

В настоящее время деревья достигли высоты 3 м, но ещё не плодоносили. Шесть экземпляров в 2018 г. были пересажены на постоянное место. Возможно получить формы и сорта пекана для создания посадки с различными сроками цветения, которые приведут в дальнейшем к повышенной урожайности.

Способ определения высоты места произрастания деревьев на склонах

Овчинникова Н.Ф.¹, Овчинников А.Е.²

¹ *Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», г. Красноярск*

² *Красноярский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, г. Красноярск*
nf@ksc.krasn.ru

Экспозиция и крутизна склона являются одними из основных факторов, определяющих условия произрастания деревьев в горных лесах. Однако нивелирная съемка пробных площадей сводится до сих пор к созданию топокарт с горизонталями, которые не позволяют проанализировать даже однородность древостоя вдоль склона. При закладке постоянных пробных площадей с нумерацией и картированием деревьев, такая характеристика, как высота места произрастания каждого дерева, не является обязательной, хотя при изучении динамики древостоев на постоянных пробных площадях в горных лесах Сибири выявлены статистически достоверные различия густоты и роста древесных пород по склону на сравнительно небольших территориях (Овчинникова, Овчинников, 2016, 2017).

Нами разработан способ определения высоты места произрастания деревьев на пробной площади, включающий разбивку площади на квадраты, обычно со сторонами 5 или 10 м, нивелирную съемку с определением высоты местности в углах каждого квадрата и картирование деревьев относительно его сторон.

Для определения высоты местопроизрастания дерева в условном квадрате $OABC$ принимаем сторону OC за ось координат X , а сторону OA – за ось координат Y . Проводим прямую линию через точку начала координат (O) и точку местонахождения дерева (D) с координатами X_d и Y_d до пересечения со сторонами квадрата и получаем два варианта определения высоты дерева на местности.

Вариант 1. Если отношение координат дерева $X_d/Y_d \geq 1$, то луч из точки O пересечет сторону квадрата BC в точке E . Длину отрезка EC находим из подобия треугольников ODD_i и OEC , где OD_i – координата дерева X_d , DD_i – координата дерева Y_d , а OC – длина стороны квадрата (L). Тогда длина отрезка $EC = Y_d * L / X_d$.

Высота местности в точке E (H_E) находится по формуле 1:

$$H_E = H_C + (H_B - H_C) * Y_d / X_d \quad (1),$$

а высота места произрастания дерева (H_D) находится по формуле 2:

$$H_D = H_0 + (H_E - H_0) * X_d / L \quad (2),$$

где H_B , H_C и H_0 – высоты местности в углах квадрата в абсолютных или относительных величинах.

Вариант 2. Если $X_d/Y_d \leq 1$, то луч из точки O пересечет сторону квадрата AB в точке F .

Длину отрезка AF находим из подобия треугольников ODD_i и OAF , где DD_i – координата дерева X_d , OD_i – координата дерева Y_d , а OA – длина стороны квадрата (L). Тогда длина отрезка $AF = X_d * L / Y_d$.

Высота местности в точке F (H_F) находится по формуле 3:

$$H_F = H_A + (H_B - H_A) * X_d / Y_d \quad (3),$$

а высота места произрастания дерева определяется по формуле 4:

$$H_D = H_0 + (H_F - H_0) * Y_d / L \quad (4),$$

где H_A , H_B и H_0 , как и в варианте 1 – высота местности в соответствующих точках квадрата.

По разработанному алгоритму создана компьютерная программа для автоматизации определения высоты местопроизрастания отдельных деревьев, которая позволяет математически оценивать влияние рельефа на горную растительность.

Биологические препараты для ограничения численности инвазивных дендрофагов (на примере *Polygraphus proximus* Blandf.)

Павлов И.Н.¹, Литовка Ю.А.^{1,2}, Хромогин П.В.^{1,2}, Вуйтович С.М.^{1,2}

¹ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», г. Красноярск

² «Сибирский государственный университет науки и технологий им. ак. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, forester24@mail.ru

Polygraphus proximus Blandf. – эндемичный вид дальневосточной энтомофауны, инвазия которого в сибирские пихтовые леса является дополнительным стрессовым фактором, способствующим масштабному усыханию древостоев на фоне глобальных климатических изменений; возрастания вирулентности и агрессивности возбудителей болезней; старения пихтовых древостоев и антропогенной деятельности. Кормовыми растениями уссурийского полиграфа в естественном ареале являются дальневосточные виды пихты *Abies nephrolepis*, *A. holophylla*, *A. sachalinensis*, реже *Picea ajanensis*, лиственница (*Larix*) и сосна (*Pinus*). Основной кормовой породой в районах инвазии в Сибири является *Abies sibirica*.

Стремительное нарастание численности короеда и дальнейшее расширение ареала происходит из-за его высокой продуктивности. Природным агентом регуляции и удержания популяции в зоне депрессии численности являются энтомопатогенные микроорганизмы; высоко вирулентные штаммы могут стать основой экологически безопасных биоинсектицидов. Перспективными агентами биоконтроля плотности популяции насекомых-вредителей являются анаморфные аскомицетовые грибы рода *Beauveria*, проявляющие высокую энтомопатогенную активность в отношении широкого круга насекомых-хозяев и способных эффективно ограничивать распространение инвазивных видов в новые местообитания, включая территорию Западного Кавказа.

Чистые культуры энтомопатогенных грибов были выделены нами из погибших гусениц *Dendrolimus sibiricus* Tschetv., обнаруженных в подстилке и кроне деревьев на территории вспышки их массового размножения (Средняя Сибирь). Видовая идентификация (*Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuil.) подтверждена секвенированием участков генетических маркеров ITS и TEF-1alpha. Скрининг биоконтрольных агентов в отношении *P. proximus* осуществляли среди быстрорастущих культур *B. bassiana*. Для биотестов использовали имаго уссурийского полиграфа, собранные с деревьев *A. sibirica*, усохших в течение лета того же года. Инфицирование осуществляли контактным способом, размещая жуков на поверхность конидиального слоя 25-ти суточной культуры гриба в течение 15 с; контрольная группа насекомых не подвергалась обработке. Кормовой базой служила измельченная кора, из которой ранее извлекались жуки. Наблюдение за развитием микоза проводили ежедневно при температуре 15 и 22±1 °С; 12-ти часовом

фотопериоде и влажности воздуха 95 %. Вирулентность оценивали по двум показателям: смертность (%) и срок гибели (сут). Погибших насекомых поверхностно стерилизовали и использовали для реизоляции гриба.

Установлено, что при 22 °С быстрорастущие штаммы *B. bassiana* характеризуются высокой энтомопатогенностью в отношении имаго уссурийского полиграфа. Развитие микоза инфицированных насекомых сопровождалось быстрым ограничением двигательной активности и массовой гибелью жуков (до 70-100 %) на 6-8-е сутки; в контроле этот показатель не превысил 13-15 %. Отобраны два высоковирулентных штамма, под действием которых смертность жуков на 5-6-е сутки составила 100 %. Снижение температуры до 16 °С закономерно замедлило развитие микоза насекомых, однако уже на 9-е сутки смертность составила 88 %, а на 12-е сутки – 100 %.

Реизоляция грибов из погибших насекомых варьировала в пределах 75-96 % на фоне отсутствия *B. bassiana* в контрольной группе жуков. Повторное выделение штаммов подтверждает гибель насекомых от применяемых энтомопатогенов, свидетельствует об их высокой эффективности и перспективности дальнейших исследований для создания на их основе высокоэффективных превентивных биоинсектицидов.

Влияние смены вида-эдификатора и субэдификатора растительных сообществ на видовой состав и структуру населения дождевых червей (*Oligochaeta: Lumbricidae, Acanthodrilidae*) в ареале самшита колхидского (Тисо-самшитовая роща Кавказского заповедника, Апшеронский район Краснодарского края, Западный Кавказ)

Рапопорт И.Б.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
rap-ira777@rambler.ru

Одной из наиболее известных экологических катастроф последнего времени является утрата самшита колхидского (*Buxus colchica* Pojark), произошедшая в результате инвазии самшитовой огневки – *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera, Crambidae). Опасный вредитель – бабочка из семейства Огнёвки-травянки, или Травяные огнёвки завезена с посадочным материалом в 2012 г. В колхидских экосистемах северного и южного макросклона Западного Кавказа самшит колхидский – реликтовый охраняемый вид – входил в состав деревьев второго яруса наряду с грабом, грабинником, кленом и др. видами. Самшит является субэдификатором и эдификатором растительных сообществ, формируя уникальную колхидскую экосистему, которой более 15 млн. лет (Гросгейм, 1948; Гулисашвили, 1975; Туниев и др., 2016). Для лесов с участием самшита характерны повышенная влажность, низкая освещенность. Напочвенный покров характеризуется упрощенной структурой, обычны мертвопокровные участки. Самшитовые сообщества, как и все сообщества колхидского типа растительности, являются рефугиумом третичной флоры и фауны. В результате инвазии опасного вредителя самшит, как вид, практически уничтожен.

Первоначально в почвах фитоценозов, в которых самшит входил в состав деревьев 2-го яруса (Тисо-самшитовая роща Кавказского заповедника, Апшеронский район Краснодарского края), изучение фауны и населения дождевых червей

проведено в 2011 и 2013 гг. Т.к. углы пробных площадок 30x30 м² фиксировали, проводили геоботанические описания растительных сообществ, в 2018 г. удалось повторить сбор материала в те же сезонные сроки и на тех же площадках, что и до усыхания самшита.

В почвах самшитовых (2011 и 2013 гг.) и производных (2018 г.) фитоценозов отмечено высокое видовое разнообразие дождевых червей, значительную часть которых составляют автохтонные и редкие таксоны. Видов, специфичных исключительно для самшитовых формаций, не выявлено.

Изменения в фаунистическом составе дождевых червей между выборками 2011, 2013 и 2018 г. можно считать незначительными, гораздо большие перемены затронули структуру населения. В таксоценах, обитающих в почвах производных фитоценозов, как на южном, так и на северном макросклоне сократилась представленность космополитных видов, структура населения стала более «кавказской» и соответствующей «лесному типу» сообществ Западного Кавказа. В морфо-экологической структуре возросла частота встречаемости и относительная численность неспециализированных экологически пластичных видов. На южном макросклоне уменьшилась представленность влаголюбивых люмбрицид.

Безусловно, полученные результаты носят предварительный характер и должны быть подтверждены дальнейшими исследованиями. Намеченные тенденции изменения видового состава и численности дождевых червей в условиях исчезновения вида-эдификатора самшита колхидского могут быть связаны как с внутренними процессами динамики населения лесных биогеоценозов, обусловленными климатическими или биологическими особенностями, так и изменением среды обитания.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (18-04-00961).

Метод суммированных фенологических показателей как наиболее оптимальный метод феномониторинга в горных условиях Кавказского заповедника
Спасовский Ю.Н.

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

В 2006 году в План НИР Кавказского заповедника в рамках раздела «Фенологический мониторинг основных фитоценозов» для дальнейших исследований автором был предложен метод комплексных фенологических показателей В.А. Батманова, дополненный и унифицированный М.К. Куприяновой и Е.Ю. Терентьевой.

Наблюдения осуществлялись на фенологическом профиле: «Кордон Гузерибль – гора Тыбга», который проходит по характерным ландшафтными зонам 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.

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 анализ информационных бланков позволял рассчитать процентное соотношение видов растений, находящихся в определённой фенофазе на день обследования, т.н. «суммированную фенологическую характеристику» (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.

Таким образом, результаты исследований показали, что метод СФХ наиболее приемлем для осуществления фенологического мониторинга в условиях Кавказского заповедника, поскольку его отличает относительная простота сбора и обработки информации, которая позволяет использовать данные как однократных, так и постоянных наблюдений.

Метод позволяет сравнивать полученные результаты наблюдений, даже в случае сильно отличающихся по видовому составу фитоценозов, поскольку мы оцениваем комплексные фенологические характеристики, а не фенологическое состояние каждого вида в отдельности.

Показатель Kf учитывает 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 растительного сообщества во времени и пространстве (определять экологическую и погодичную изменчивость сезонных процессов) и при многолетних наблюдениях проводить статистический анализ, что, несомненно, является более конкретным отражением результатов фенологического мониторинга в целом.

Возможен также анализ собранных данных внутри какой-либо феноплощадки через дифференцирование видов на качественно отличные группы в зависимости от целей исследования (по жизненным формам, по феноритмотипам, по ярусности и т.п.).

Верификация гидрографических характеристик бассейнов рек Западной Абхазии

Строчан Т.П., Жиба Р.Ю., Цоцонава Г.В.

Институт экологии Академии наук Абхазии, г. Сухум, strochan.timur@rambler.ru

Актуальность настоящих исследований определяется прикладными задачами, возникающими в регионе. В последние 20 лет происходит повышение частоты паводковых событий, связанных с глобальными и региональными изменениями климата. Данные явления ведут к увеличению рисков подтоплений прибрежных территорий, влияют на качество прибрежных вод республики, что детерминирует

исследования данной направленности, придавая важное социально-экономическое значение. При этом, в совокупности с натурными работами необходимо обновлять гидрографические характеристики водных объектов суши системы «река – море» с помощью современных программных обеспечений.

В соответствии с исследовательскими задачами была произведена камеральная обработка космических снимков в программе ArcGIS и построение цифровой модели рельефа, с выделением водосборных бассейнов рек. При этом, с помощью данного материала произведена верификация некоторых гидрографических характеристик речных систем, которые связаны с процессом пляжеобразования на Северном и Бзыбском литодинамических районах. Таким образом, в работе были скорректированы данные по площадям водосборных бассейнов, полученных путем построения цифровых моделей, с сопоставлением архивных и литературных данных более раннего периода.

В таблице приведены данные основных гидрографических характеристик рек, приуроченных стоком к Северному и Бзыбскому литодинамическому району (по материалам Ш.В. Джаошвили, 1986), в таблице 2 скорректированы данные с помощью программного обеспечения ArcGIS.

Таблица. Сравнение основных гидрографических характеристик рек Западной Абхазии приуроченных стоком к Северному и Бзыбскому литодинамическому району (по Джаошвили Ш.В. 1986г.) с расчетными данными, произведенными в программе ArcGIS с использованием космических снимков

Река	Площадь бассейна, км ² по Джаошвили	Площадь бассейна, км ² ArcGIS	Корреляция площадей %	Средний уклон бассейна, ‰ по Джаошвили	Средний уклон бассейна, ‰ ArcGIS	Корреляция уклонов бассейна %
Псоу	421	426	0.99	47,5	36	0.88
Хашупсы	200	195		70,3	89	
Жоэквара	72	65		100	83	
Бзыбь	1510	1529		21	24	

Коэффициент корреляции между литературными данными и рассчитанными составил по площадям 0.99, практически данные идентичны с минимальными отклонениями. Что касается уклонов бассейна, то корреляция составляет 0.88, и также высокая степень совпадений значений сохраняется, но увеличение погрешностей связано со спецификой методов.

Таким образом, гидрографические данные вышеуказанных рек, опубликованные в научной литературе во второй половине прошлого века, имеют незначительное расхождение с данными, полученными с помощью современных программных софтов. Выполненная работа позволит использовать цифровую модель в качестве основы для определения некоторых гидрологических характеристик рассматриваемых рек.

К задачам, возложенным на ООПТ в сохранении биоразнообразия природных экосистем и их компонентов на примере заповедников

Темботова Ф.А.

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

Основная сеть особо охраняемых природных территорий в стране была создана в СССР до конца 20 века. Главные задачи, возложенные на ООПТ, были определены тогда же и включали, например для заповедников, следующее: а) осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов; б) организация и проведение научных исследований; в) осуществление государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды. В современном законодательстве добавлены еще две: г) экологическое просвещение и развитие познавательного туризма; е) содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей среды.

На момент создания сети ООПТ в СССР определенные задачи вполне отвечали вызовам времени. В настоящее время, спустя более полувека, можно констатировать тот факт, что их недостаточно. Так, во многих регионах Северного Кавказа, за пределами ООПТ резко сократилось поголовье аборигенных таксонов любого ранга, например, копытных. Это способствовало тому, что охотничий туризм, как статья дохода, фактически не является существенной в экономике конкретного региона, причем на фоне того, что в регионах под частные охотничьи угодья выделяются территории. Сложившуюся ситуацию частные хозяйства решают двумя способами. Первый – арендаторами берутся, по возможности, территории, граничащие с ООПТ, что позволяет в пограничной зоне вести более эффективную охоту. Второй, более долговременный, – ввозятся неаборигенные охотничьи ресурсы, т.е. проводится акклиматизация чужеродных для экосистем элементов. Причем данный процесс практически не контролируется со стороны государственных структур. Тем самым закладывается «мина замедленного действия». С одной стороны, на данной территории уже не появятся аборигенные таксоны, а с другой, ничто не может ограничить проникновение акклиматизированных форм на территории соседствующих ООПТ. Типичным примером может служить ситуация с кавказским благородным оленем. Если на территории Западного (Кавказского заповедника) и Восточного (Дагестанского заповедника) Кавказа, за счет деятельности ООПТ, вероятно сохранился аборигенный кавказский подвид благородного оленя, то на всей территории Центрального Кавказа подвид как таксон исчез. Это касается территорий Кабардино-Балкарии, Северной Осетии-Алании, более вероятно, ситуация аналогична в Карачаево-Черкесии, Ингушетии и Чечне. Сходна ситуация и с кабаном, которого истребили практически на всей территории Северного Кавказа в связи с АЧС, за исключением территорий ООПТ, где мероприятия по «депопуляции» не проводились.

Таким образом, проблема резкого сокращения природных ресурсов, в частности охотничьих, провоцирует различные как государственные, так и частные структуры самостоятельно решать ее. Чаще эта проблема решается за счет акклиматизации чужеродных элементов на территориях смежных с ООПТ. Подобное практиковалось в 50-60-х годах прошлого столетия, что способствовало многим возникшим позднее

проблемам. При этом ООПТ различного уровня полностью дистанцированы от решения проблемы сокращения биологического разнообразия соседствующих территорий, в первую очередь законодательно.

В контексте изложенного, как нам представляется, созрела необходимость законодательно закрепить еще одну задачу в деятельности особо охраняемых территорий – **восстановление аборигенной флоры и фауны на сопредельных территориях** за счет предоставления особей конкретных таксонов для создания маточного поголовья аборигенных форм и последующего их восстановления за пределами ООПТ.

Оценка патологического комплекса как фактора, влияющего на устойчивость лесов Западного Кавказа (в пределах Восточного отдела КГПБЗ им. Х.Г. Шапошникова)

Темботова Ф.А., Бербекова З.Т., Ахоматов А.З., Саблирова Ю.М., Пиегусов Р.Х.

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

iemt@mail.ru

Анализ истории исследования лесных экосистем Северо-Западного Кавказа, в частности, Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова (Орлов, 1951; Рысин, 1985; Бебия, 2002; Комарова, 2016), указывает на недостаточную освещенность вопросов воздействия патологического комплекса на устойчивость лесных фитоценозов. Проведенные ранее исследования касаются фауны вредоносных насекомых, начало которым было положено еще в 1932 году на базе Энтомологической опытной станции (Зюзин, 1933; 1934; Деев, 1946). В более поздних работах ученых-исследователей (Слащевский, 1949; Палий, 1959; 1960; Калита, 1959) были представлены исследования по отдельным видам насекомых-вредителей.

Исследования и сбор материалов по патологическому комплексу лесных ценозов хвойных пород проводились в соответствии с общепринятыми методиками (Мозолевская, 1984; Наставления по надзору..., 1988; Андреева и др., 2002; Маслов, 2006) на экспедиционных маршрутах лесопатологического обследования и оценки санитарного и энтомологического состояния хвойных пород древостоя, а также 13 пунктах постоянного наблюдения (ППН). Лесопатологическая таксация осуществлялась методом сплошного перечета деревьев с одновременным распределением их по категориям санитарного состояния по характерным признакам: «без признаков ослабления», «ослабленные», «сильно ослабленные», «усыхающие», «сухостой текущего года», «сухостой прошлых лет» (Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований, 2007). По результатам проведенных исследований древостой на 5 площадках отнесены к категории «здоровый»; 6 площадок отнесены к категории «ослабленный», древостой на 2 площадках охарактеризован как «сильно ослабленный».

С целью оценки возможностей обнаружения и прогнозирования различных категорий санитарного состояния были проведены исследования вариантов отображения данных категорий на моделях лесных экосистем, созданных на основе данных дистанционного зондирования.

По результатам анализа методом множественной регрессии отмечается высокое значение показателей ($R=0.99$; $R^2=0.99$; накопленный $R^2=0.99$; $F(11,1)=1084$;

$p < 0.00075$; стандартная ошибка оценки: 0.00073), свидетельствующее о наличии взаимосвязи между исследуемыми параметрами. Бета-коэффициенты, характеризующие относительное влияние предикторов на зависимую переменную, указывают на высокое значение вегетационных индексов и уклона на отображение категорий санитарного состояния.

Анализ в ANOVA временной изменчивости одного из вегетационных индексов NDVI (Normal Difference Vegetation Index) по снимкам Landsat 5 (1985, 1994, 2005, 2010 гг.) и Landsat 8 (2014 и 2018 гг.) указывает на отсутствие достоверных различий индекса NDVI для категории «здоровые», индекс за рассматриваемый 30-летний период имеет небольшой отрицательный тренд. Для категории «ослабленные» достоверные различия наблюдаются при сравнении 1985 с 2014 и 2018 гг., 2018 год достоверно отличается от всех значений, кроме 2014 г., значения в целом стабильны, но имеют отрицательный тренд. Категория «сильно ослабленные» характеризуется достоверными отличиями 2014 и 2018 гг. от всех остальных годов, отмечено резкое падение NDVI в 2014 г., и сам тренд имеет резко негативный характер. Для объяснения данного факта возможно необходимы дополнительные исследования, в частности оценка уровня антропогенной нагрузки и локальных изменений климата, однако в целом проведенный анализ показывает широкие возможности для применения методов пространственного анализа для обнаружения изменений санитарного состояния в условиях горных территорий.

Инвазия золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в рекреационной зоне и методы борьбы с ним

Толстая Е.А., Лях Ю.Г.

УО «Международный государственный экологический институт
им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск,
Yury_liakh.61@mail.ru

Конвенцией о биологическом разнообразии распространение чужеродных (инвазивных) видов признано главной угрозой аборигенным растениям, местообитаниям и экосистемам, а вслед за ними – и производству продуктов питания и здоровью людей. В Европейской стратегии сохранения растений борьба с инвазивными видами признана одной из пяти главных целей. Совет Европы реализует Европейскую стратегию по видам-колонизаторам.

Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.) – многолетнее травянистое растение, завезенное в Европу из Северной Америки в XVII веке. Данный вид – близкий родственник распространенного в Европейских странах золотарника обыкновенного. Но он заметно отличается от последнего мелкими (3-4 вместо 13-14 мм в диаметре) и многочисленными корзинками с цветками, отчего соцветие кажется состоящим из желтых шариков.

Золотарник канадский по степени опасности для окружающей среды и благополучия человека находится в одном ряду с борщевиком Сосновского. Опасность распространения вредоносного растения заключается в том, что, занимая новый участок, растение полностью изменяет его животный и растительный мир. Агрессивному распространению золотарника способствуют несколько факторов. Во-первых, на новых территориях он не встречает так называемых врагов из числа растений-конкуренентов и насекомых. Во-вторых, каждый куст золотарника

производит до 100 тыс. семян, которые отличаются очень высокой всхожестью – до 95%. В-третьих, корни золотарника вырабатывают ингибиторы – вещества, которые подавляют рост других растений. Эта триада позволила золотарнику канадскому практически беспрепятственно заселить новые территории.

Целью наших исследований было оценить эффективность используемых методов борьбы с золотарником канадским в районах повышенной рекреации и установить возможность противостоять этой инвазии.

Золотарник канадский достаточно широко распространен во многих странах, в том числе и на постсоветском пространстве. В частности, площадь его инвазии в Беларуси составляет более 500 га. 75% приходится на Минскую область. В других республиках бывшего СССР золотарник канадский имеет различную степень распространения, общим является то, что инвазия имеет тенденцию расширения зоны своего произрастания.

Ежегодные мероприятия по его уничтожению на местах позволяют организациям постепенно освобождать территории от его присутствия. Однако одномоментные рейды по освобождению от него территорий носят временный характер, иной раз даже способствуют его распространению. Вместо уничтожения растений путем компостирования или сжигания на местах произрастания, что не всегда возможно, их вывозят на свалки, провоцируя появление новых плантаций.

Учитывая угрозу золотарника канадского для экологии территорий, где он является инвазивным видом, соответственно и мероприятия должны быть соответствующие. Без масштабной просветительской работы среди населения эффект будет минимальный. Отказ сельского населения от содержания на частных подворьях мелкого и крупного рогатого скота позволило золотарнику канадскому распространиться на используемых ранее пастбищах. Материальное стимулирование населения по вопросу борьбы с золотарником канадским способно ускорить работу по его ликвидации. И как вариант, лекарственные свойства данного растения недостаточно глубоко раскрыты и могли бы более широко использоваться в медицине.

Итоги изучения инвазионной активности лиановидных кустарников

Ботанического сада Южного федерального университета

Федоринова О.И., Козловский Б.Л., Куропятников М.В.

*Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного
федерального университета, Ботанический сад, г. Ростов-на-Дону,*

[*oifedorinova@sfedu.ru*](mailto:oifedorinova@sfedu.ru)

Интродукция видов лиановидных кустарников и полукустарников в Ботаническом саду ЮФУ начата в 1954-1970-х годах. Из 32 видов коллекции самостоятельно расселяются в пределах сада 6 лиан, вегетативную подвижность проявляют 5 видов. Такие растения, как *Clematis vitalba* L., *Periploca graeca* L. и *Hedera helix* L., являются представителями дендрофлоры северо-западной части Большого Кавказа, одного из центров биоразнообразия древесно-кустарниковых форм (Литвинская, 2009).

В задачи исследований входило оценить степень натурализации видов, в этой связи дать характеристику эколого-биологических свойств. Оценка эколого-биологических свойств осуществлялась по методике А.Я. Огородникова (1993),

степень натурализации вида определяли по классификации А.В. Чичева (1981).

Естественным ареалом *Clematis vitalba* L. является Кавказ, Крым, Центральная и Южная Европа, Малая Азия, Северная Африка. Вид обитает в лиственных и смешанных лесах. Избегает затенения, растет в широких речных долинах и на склонах южных экспозиций, чаще встречается в условиях грунтового увлажнения (Nikolaev, 2009).

Зимостойкий 4 балла (обмерзают неодревесневшие концы побегов); засухоустойчивый 4 балла; не поражается вредителями и болезнями (5 баллов). Семенная репродуктивность 5 баллов (цветет, плодоносит, дает самосев). Является эпекофитом. Этот вид расселяется в древесных сообществах Ботанического сада ЮФУ (анемохор), где за счет вегетативной подвижности захватывает большие площади. Вегетативная подвижность *Clematis vitalba* осуществляется посредством участков неспециализированных лежащих облиственных укореняющихся надземных побегов, способных к самостоятельному существованию и развитию (Барыкина, 1995). Выдвинуто предположение, что *C. vitalba* может представлять опасность как потенциально инвазионный вид для пойменных и байрачных лесов Ростовской области (Козловский и др, 2017).

Естественным ареалом *Periploca graeca* L. является Кавказ, Молдавия, Балканский полуостров, Малая Азия. Зимостойкость 4 балла. В суровые зимы обмерзает часть побегов. Засухоустойчивость 4 балла, устойчивость к вредителям и болезням 5 баллов, семенная репродуктивность 3 балла. Цветет, плодоносит слабо. Размножается отводками и черенками. В течение 30 лет рос в коллекции на открытом месте в виде почвопокровного растения, образовав куртину в 0,1 га. Попад под кроны деревьев, начал взбираться по стволам на высоту до 10 м, обвивая их плотными витками. Диаметр формирующихся стволов от 1,0 до 2,5 см. За 7-10 лет освоил территорию в 20 м², образовав непроходимые заросли.

Hedera helix L. – естественно произрастает в Средней и Южной Европе, Малой и Западной Азии, Крыму, на Кавказе. Образцы вида в коллекции с 1956 г. растут как почвопокровные растения. В суровые зимы, при длительных низких температурах (ниже –12°С) побеги, находящиеся на стволах, вымерзают, сохраняются лишь под снегом стелющиеся (зимостойкость 3 балла). Растет без полива, в засуху листья теряют тургор, приостанавливается рост побегов (засухоустойчивость 4 балла). Засухоустойчив (4 балла), устойчив к болезням и вредителям (4 балла). Семенная репродуктивность 3 балла – цветет, плодоносит, семена с низкой всхожестью. Встречается единичный самосев, погибающий в течение лета. Разрастается в тенистых местах, образует куртины в 0,1-0,4 га, долго удерживает территорию.

Из трех видов представителей дендрофлоры северо-западной части Большого Кавказа *Clematis vitalba* проявляет инвазионную активность в Ботаническом саду ЮФУ. Следует исключить этот вид из ассортимента для озеленения населенных пунктов Ростовской области.

**Демографические показатели ценопопуляций *Iris sibirica* L. в условиях
постпастбищной демуляции горных лугов на территории ООПТ Западного
и Центрального Кавказа**

Ценкова Н.Л., Чадаева В.А.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, г. Нальчик
cenelli@yandex.ru, balkarochka0787@mail.ru

Известно, что основные функции ООПТ заключаются в сохранении биоразнообразия. Эти функции присущи Государственному природному биосферному заповеднику им. Х.Г. Шапошникова (Западный Кавказ) и национальному парку «Приэльбрусье» (Центральный Кавказ). Вплоть до 90-х гг. XX в. субальпийские луга горного хребта Абаго в заповеднике и урочища Джилы-Су в национальном парке служили местом интенсивного выпаса скота. В настоящее время выпас в Абаго отсутствует, а в Джилы-Су скотоводами арендованы ограниченные территории. Отсутствие пастбищной нагрузки повлияло на состояние как горных луговых экосистем ООПТ, так и отдельных видов. В 2018 г. на высоте 1900-2400 м над ур. м. нами изучены демографические показатели ценопопуляций (ЦП) редкого лугового вида *Iris sibirica* L. (ирис сибирский), включенного в Красные книги Ставропольского края (2013), Республики Крым (2015) и др. ЦП1-6 (Абаго) и ЦП7,8 (Джилы-Су) приурочены к влажным (за исключением ЦП7) лугам с проективным покрытием 100 % при высоте травостоя 30-45 см. В условиях постпастбищной демуляции лугов параметры ЦП варьируют даже в схожих по составу луговых сообществах (1 и 8, 2 и 4, 3 и 5) (таблица).

Таблица. Демографические параметры ценопопуляций *Iris sibirica*

№	Луговое сообщество	M, особ./м ²	N, тыс. особ.	Соотношение j: im: v: g, %	Δ	ω	Iв
1.	Сфагново-осоковое	0,32	0,19	16,56: 34,62: 25,45: 1,17	0,11	0,32	32,12
2.	Разнотравно-злаковое	0,76	0,68	33,35: 36,82: 22,13: 7,51	0,13	0,35	20,46
3.	Разнотравно-вейниковое	0,92	0,55	32,79: 30,94: 25,56: 10,71	0,14	0,36	16,34
4.	Разнотравно-злаковое	52,34	62,81	12,20: 16,46: 23,12: 48,22	0,37	0,72	3,02
5.	Разнотравно-вейниковое	0,23	0,14	33,35: 37,16: 24,21: 5,28	0,12	0,34	25,31
6.	Разнотравно-щучковое	83,29	58,30	16,51: 32,14: 38,45: 12,85	0,16	0,37	14,45
7.	Разнотравно-пестроовсянищевое	18,78	4,51	22,21: 29,48; 28,16: 20,15	0,23	0,46	8,45
8.	Разнотравно-осоковое	30,87	24,70	18,51: 27,67: 35,48: 18,34	0,20	0,41	11,28

Примечание: j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g – генеративные растения; Δ и ω – индексы возрастности и эффективности; Iв – индекс восстановления.

Общим для всех ЦП является преимущественно вегетативный способ размножения растений практически всех возрастных групп, обеспечивающий

возобновление при плотном травостое (3-120 элементов в партикуле). Омоложение рамет на 1-3 возрастных состояния определяет при этом высокие показатели эффективности самоподдержания (Iv) и молодой тип (соотношение $\Delta-\omega$) большинства ЦП. Их плотность, в то же время, отличается в 2,7-260 раз. Для зрелой ЦП4 характерно увеличение доли генеративных особей в спектре и высокие показатели плотности. Учитывая отсутствие антропогенной нагрузки, схожесть абиотических условий, геоботанических характеристик фитоценозов, выраженные различия демографических параметров *I. sibirica*, вероятно, связаны с их разным возрастом. В данном контексте под возрастом ЦП понимаем этап большого жизненного цикла (Работнов, 1969), на котором находится ЦП в зависимости от времени внедрения вида в фитоценоз и появления первых дочерних особей. Так, зрелый тип ЦП4 с высокой плотностью связан с длительным произрастанием в составе сообщества. ЦП1-3,5, вероятно, все еще находятся на этапе внедрения в фитоценозы, а ЦП6-8 к настоящему времени хоть и получили значительное распространение в сообществах, но все еще не достигли зрелости.

Таким образом, ограничение хозяйственной деятельности на территории ООПТ Западного и Центрального Кавказа способствовало созданию благоприятных условий для произрастания *I. sibirica*, отдельные ЦП которого, несмотря на характерную длительность онтогенеза особей, успели достигнуть зрелого состояния.

Исследование «краснокнижных» видов рода катран (*Crambe* L.) с применением ISSR-праймеров

Чохели В.А., Шмараева А.Н., Кузьменко И.П., Шишлова Ж.Н., Вардуну Т.В.

Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, vachokheli@sfedu.ru

В коллекции редких и исчезающих видов растений Ростовской области, которая формируется в Ботаническом саду Южного федерального университета, в течение нескольких лет содержится: *C. maritima* L. [*C. pontica* Stev. ex Rupr.] (катран морской), *C. pinnatifida* R. Br. [*C. maritima* subsp. *pinnatifida* (R. Br.) Schmalh.] (катран перистый), *C. tataria* Sebeok (катран татарский), *C. cordifolia* Steven (катран сердцелистный), *C. steveniana* Rupr. (катран Стевана) (Кузьменко и др, 2018). Некоторые виды внесены в Красную книгу Ростовской области (Красная книга..., 2014). Потенциал генетической изменчивости охраняемых видов растений может быть выявлен с использованием молекулярно-генетических маркеров полиморфизма различных участков геномной ДНК (Боронникова, 2009).

Объектами исследования послужили пять различных видов рода *Crambe* L., произрастающих на территории Ботанического сада ЮФУ. Кроме того, для генетической паспортизации были выбраны виды: наиболее близкие к семейству катрана – морская горчица черноморская и далекий от семейства вид – клоповник широколистный. Систематика видов оценивали на основе классификации Конспекта флоры Кавказа (Конспект..., 2012).

Экстракция ДНК проводилась из листьев сорбентным методом при помощи коммерческого набора "Сорб-ГМО-Б" (Синтол, Россия). Концентрацию определяли на флюориметре Qubit 3.0 (Invitrogen, США). Общий объем ПЦР-смеси – 25 мкл. ПЦР-смесь (мастер-микс) готовили из расчёта на один образец: H₂O (DD) – 15,3 мкл, 25 мМ раствор нуклеотидов 10×dNTP – 2,5 мкл, 10×буфер для ПЦР – 2,5 мкл, 25 мМ хлорид магния (MgCl₂) – 2,5 мкл, мутантная Taq-полимераза – 0,2 мкл (5 ед./мкл),

ДНК-матрица (концентрация 5 нг/мкл) – 1 мкл, праймер (10 пМ/мкл) – 1 мкл. Амплификацию проводили в термоциклере T100 ThermalCycler (BIO-RAD, США). Протокол амплификации: 1. 94 °C – 5:00 минут, 2. 94 °C – 0:30 секунд, 3. Ta °C – 0:45 секунд, 4. 72 °C – 2:00 минуты, 5. 34 цикла – пункты 2-4, 6. 72 °C – 5:00 минут. Использовали следующие ISSR-праймеры: UBC 811-(GA)₈C-Ta°C=53, UBC 835-(AG)₈YC-Ta°C=53,5, UBC 841-(GA)₈YC-Ta°C=52,5, UBC 857-(AC)₈YG-Ta°C=54, UBC 878-(GGAT)₄-Ta°C=48,5, UBC 880-(GGAG)₄-Ta°C=49,5. Разделение фрагментов проводили электрофорезом в 2 % агарозном геле с использованием 1xTBE-буфера (TRIS, Boric acid, EDTA), при мощности 100 В, 3 часа. Окрашивание фрагментов ДНК производили SYBR Green (x80). Детекцию фрагментов производили в гельдокументирующей системе GelDoc XR+ с программным обеспечением ImageLab версии 6.0 (производство Bio-Rad).

В нашем исследовании семи видов семейства BRASSICACEAE было детектировано 153 ISSR ДНК маркера, из которых 145 были полиморфными. Среднее число маркеров, выявляемых одним праймером, составило 25,5, максимальное количество маркеров было равно 34 (праймер UBC 878), а минимальное – 20 (праймер UBC 841).

Для праймера UBC 811 было детектировано 22 ISSR-маркера, из которых 2 были характерны для рода. Для праймера UBC 835 было детектировано 24 ISSR-маркера, из которых 2 были характерны для рода. Для праймера UBC 841 было детектировано 20 ISSR-маркеров, из которых 1 был характерен для ступер трибы, трибы и под трибы, 1 был характерен для рода и 1 характерен для вида *C. tataria*. Для праймера UBC 857 был детектирован 21 ISSR-маркер, из которых 5 были характерны для семейства и 1 характерен для вида *C. steveniana*. Для праймера UBC 878 было детектировано 34 ISSR-маркера, из которых 2 были характерны для семейства, 1 характерен для вида *C. maritima*, 1 характерен для вида *C. cordifolia* и 1 характерен для вида *C. tataria*.

Содержание

20 лет сотрудничества Абхазского государственного университета и Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова Российской академии наук	3
Почвы (биологические свойства, экологическое состояние, методы оценки состояния и восстановления)	
Буйволова Е.С., Малинин К.М., Пименова А.Е., Полторацкая Т.А., Приходько В.А., Фомина С.А., Харавин А.Б., Якимова А.С., Казеев К.Ш. Применение ферментативной активности в диагностике экологического состояния почв ООПТ Юга России	7
Горобцова О.Н., Темботов Р.Х., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М. Биологические свойства бурых лесных почв Западного Кавказа	8
Казеев К.Ш., Полторацкая Т.А., Якимова А.С., Быхалова О.Н. Эколого- биологическое состояние почв заповедника «Утриш»	9
Колесников С.И. Разработка региональных нормативов содержания загрязняющих веществ в почвах биосферных резерватов Западного Кавказа	10
Локтионова О.А. Изменение водно-физических свойств почв тисосамшитовой рощи в связи с гибелью самшита	11
Сорока Н.В. Рекультивация техногенно-нарушенных земель с применением органоминеральной смеси	13
Темботов Р.Х., Горобцова О.Н., Гедгафова Ф.В., Улигова Т.С., Хакунова Е.М. Биологические свойства дерново-карбонатных почв Западного Кавказа	14
Флора, растительность, микобиота (охрана и экологически сбалансированное использование)	
Алиев Х.У., Туниев Б.С., Тимухин И.Н., Тания И.В. Земляничник мелкоплодный (<i>Arbutus andrachne</i> L.) в Абхазии – реликтовые форпосты Средиземноморья	16
Батукаев А.А., Палаева Д.О., Собралиева Э.А., Идрисова М.Ш. Оптимизация состава питательной среды при размножении винограда <i>in vitro</i>	17
Гергия И.Г., Сиротюк Э.А., Айба Э.А. Биология прорастания семян <i>Gentiana rugosa</i> L. в естественных и лабораторных условиях	18
Гунина Г.Н. Популяционное разнообразие <i>Paeonia caucasica</i> (Schipcz.) Schipcz. в Адыгее	19
Демина О.Н., Борлакова Ф.М., Рогаль Л.Л. Растительный покров горы Джангур и его сохранение	21
Дорошина Г.Я. Новые данные о распространении сфагновых мхов на Западном Кавказе	22
Еднич Е.М., Чернявская И.В., Толстикова Т.Н. Инвазивные и потенциально инвазивные виды на территории ботанического сада Адыгейского государственного университета	23
Кабаян Н.В., Кабаян О.С., Панеш О.А., Читао С.И., Чернявская И.В., Хагур М.Н. Экологическое воспитание учащихся при изучении растительного мира Республики Адыгея	24

Константинова Н.А., Савченко А.Н. Европейские виды во флоре печеночников Российской части Кавказа	25
Корзун Б.В., Вавилова Л.В. Биоразнообразиие рода лапчатки (<i>Potentilla</i> L.) кустарниковой формы на Северо-Западном Кавказе и перспективы использования интродуцентов	26
Крайнюк Е.С., Багрикова Н.А. Краснокнижные виды орхидных Крыма и Западного Кавказа	28
Литвинская С.А. Фитоценотическое разнообразие Западного Кавказа.....	29
Резчикова О.Н., Акатова Ю.С., Бибин А.Р. Результаты обследования состояния растительности в сохранных и поврежденных инвазией самшитовых фитоценозах на северном макросклоне Западного Кавказа	30
Саркина И.С. Охраняемые макробиоты Крымского полуострова и Западного Кавказа (Краснодарский край)	31
Сиротюк Э.А. Распространение, эколого-фитоценотическая приуроченность и вопросы таксономии видов рода <i>Platanthera</i> Rich. в Адыгее	33
Темботова Ф.А., Саблирова Ю.М., Пшегусов Р.Х., Моллаева М.З. Типологическое разнообразие хвойных лесов Западного Кавказа на примере одной из ключевых территорий (Восточный отдел КГПБЗ им. Х.Г. Шапошникова)	34
Хагур М.Н., Панеш О.А., Чернявская И.В., Кабаян О.С. Дикорастущие пищевые растения семейства <i>Rosaceae</i> L. во флоре Майкопского района ...	35
Хатко З.Н. Экологические аспекты применения дикорастущих растений Республики Адыгея в производстве продуктов здорового питания	37
Хачева С.И. К изучению биоразнообразия ксилотрофных грибов восточной части Абхазии	38
Хирьянов В.В., Сиротюк Э.А. Некоторые биоэкологические характеристики <i>Scilla bifolia</i> L. в лесных фитоценозах Республики Адыгея	39
Чадаева В.А., Тания И.В., Абрамова Л.М., Мустафина А.Н. Стратегия жизни редкого эндемичного вида <i>Fritillaria latifolia</i> Willd. в условиях ООПТ Западного и Центрального Кавказа	40
Чернявская И.В., Пчихачев Э.К., Корзун Б.В., Чумао С.И. Морфологическое разнообразие популяций чая сорта Кимынь в условиях предгорий Республики Адыгея	41
Шадже А.Е., Шадже А.И. Распространение и экологическая характеристика видов рода <i>Cephalanthera</i> Rich. в Адыгее	43
Шевченко С.В. Репродуктивная биология редких видов цветковых растений в связи с задачей сохранения фиторазнообразия Крыма и Кавказа	44
Беспозвоночные животные (биоразнообразие, изменчивость, видовое и популяционное многообразие, динамика во времени и пространстве, охрана)	
Винокуров Н.Б. Редкие и сокращающиеся в численности виды ос-блестянок ...	46
Дбар Р.С., Курия М.С. Инвазия самшитовой огневки <i>Cydalima perspectalis</i> Walker (Lepidoptera, Pyraliidae) в Абхазии	47
Дбар Р.С., Курия М.С. Красный пальмовый долгоносик <i>Rhynchophorus</i> <i>ferrugineus</i> Olivier (Coleoptera, Curculionidae) – опасный инвазивный вредитель пальмовых насаждений в Абхазии	48

<i>Замотайлов А.С., Хомицкий Е.Е., Белый А.И.</i> Новые данные о редких и охраняемых жуужелицах (Coleoptera, Carabidae) Северо-Западного Кавказа	49
<i>Кармоков М.Х.</i> Предварительные данные по фауне и биотопическому распределению комаров-звонцов рода <i>Chironomus</i> Meigen, 1803 (Diptera, Chironomidae) Северо-Западного Кавказа	50
<i>Котти Б.К., Стахеев В.В., Жильцова М.В.</i> Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих в лесном поясе Западного Кавказа	51
<i>Кременица А.М.</i> Микроартроподы желтозема черноморского побережья Краснодарского края	52
<i>Ланцов В.И.</i> Виды рода <i>Stenophora</i> (Diptera, Tipulidae) – яркие представители комаров-долгоножек заповедных территорий Кавказа	54
<i>Лях Ю.Г., Солодкий М.А.</i> Эндопаразиты охотничьих птиц и способы их изучения	55
<i>Попов И.Б., Дюбина А.Е.</i> К распространению и экологии осы-блестянки <i>Parnopes grandior</i> Pallas (Hymenoptera, Chrysididae) на территории Краснодарского края	56
<i>Чумаченко Ю.А.</i> Почвенная фауна буроземов кавказских смешанных буково-пихтовых лесов	57
<i>Щуров В.И.</i> Дополнения к фауне чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) Северо-Западного Кавказа. 9.	58
<i>Щуров В.И.</i> Насекомые (Arthropoda: Insecta) как индикаторы угрожаемых типов экосистем Северо-Западного Кавказа	60
<i>Щуров В.И., Бондаренко А.С.</i> Инвазии чужеродных насекомых (Arthropoda, Insecta), наблюдавшиеся в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа в 2010-2019 годах	61
<i>Щуров В.И., Бондаренко А.С., Щурова А.В.</i> Орехотворка каштановая <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Ciniidae): хронология и последствия экспансии на российском Кавказе в 2016-2019 годах	62
Позвоночные животные (биоразнообразие, изменчивость, видовое и популяционное многообразие, динамика во времени и пространстве, охрана)	
<i>Баскевич М.И.</i> Таксономия, филогения и природоохранный статус <i>Sicista</i> группы <i>caucasica</i> (Rodentia, Dipodoidea) на Западном Кавказе.....	64
<i>Батхиев А.М., Мурзабекова А.А., Оздоева Д.М., Хаитырова Л.М.-Б.</i> Закономерности биоразнообразия териокомплексов Западного Кавказа в связи со структурой поясности	65
<i>Боттаева З.Х., Темботова Ф.А., Емкужева М.М., Берсекова З.А., Гудова М.С., Дышекова Л.С., Чапаев А.Х.</i> Сравнительная характеристика иммунологических показателей крови трех видов грызунов в среднегорьях Кавказского заповедника	66
<i>Вольтер Е.Р., Дбар Р.С., Маландзия В.И., Топчян Ж.Л.</i> Эколого-биологические характеристики смариды в восточной части Сухумской бухты	67

<i>Гашев С.Н., Селюков А.Г., Лутинос М.Ю., Сорокина Н.В., Халитов И.З.</i> Изучение биологического разнообразия фауны позвоночных Сочинского государственного национального парка при проведении учебных практик	69
<i>Гинеев А.М.</i> Экология и некоторые морфофизиологические показатели лесного кавказского кота	70
<i>Гудова М.С., Емкужева М.М., Берсекова З.А., Чапаев А.Х.</i> Структура сообществ мелких млекопитающих, ресурсно-значимых, в Кавказском заповеднике	71
<i>Евстафьев И.Л., Товпинец Н.Н.</i> Териофауна мелких млекопитающих Северо-Западного Кавказа и Крыма: сравнительный аспект	72
<i>Емкужева М.М., Берсекова З.А.</i> Оценка адаптивного потенциала полевой мыши (вида-вселенца) в условиях Центрального и Западного Кавказа по показателям белой крови	74
<i>Звычайная Е.Ю., Кашина Н.В., Данилкин А.А., Холодова М.В.</i> Генетическое разнообразие и происхождение популяции косули Западного Кавказа	75
<i>Кидов А.А., Немыко Е.А.</i> Влияние температуры на раннее развитие редкого кавказского вида – тритона Ланца, <i>Lissotriton lantzi</i> в зоокультуре	76
<i>Кидов А.А., Немыко Е.А.</i> Новые находки редких земноводных в Карачаево-Черкесии	77
<i>Кудактин А.Н.</i> Медведи в селитебных и рекреационных зонах – проблемы и пути решения	78
<i>Кудактин А.Н., Быхалова О.Н.</i> Морфологическая характеристика рогов кавказского благородного оленя (<i>Cervus elaphus maral</i> Ogilby, 1840) на полуострове Абрау	80
<i>Кудактин А.Н., Ромашин А.В.</i> Енот полоскун в Российском Причерноморье – успешная акклиматизация или ошибка	81
<i>Небесихина Н.А., Гогуа М.Л.</i> Основные характеристики популяции черноморской кумжи (<i>Salmo trutta</i>) в бассейне реки Бзыб	82
<i>Полин А.А., Пашков А.Н., Денисова Т.В.</i> Морфо-биологическая характеристика морского ерша <i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758 прибрежной зоны Черного моря в районе Магри (Большой Сочи)	83
<i>Рожнов В.В., Чистополова М.Д., Эрнандес-Бланко Х.А., Пхитиков А.Б., Третет С.А., Сорокин П.А., Найденко С.В., Ячменникова А.А., Дронова Н.А.</i> Восстановление переднеазиатского леопарда на Российском Кавказе: результаты сегодняшнего дня, судьба проекта, перспективы	85
<i>Стахеев В.В.</i> Мелкие млекопитающие Западного Предкавказья	86
<i>Темботова Ф.А., Амшокова А.Х., Кононенко Е.П.</i> К оценке состояния популяций эндемичных видов заповедных территорий российского Кавказа по стабильности развития черепа (на примере <i>Chionomys gud</i>)	87
<i>Туниев Б.С., Петрова Т.В.</i> Таксономическое разнообразие и криптическое видообразование скальных ящериц рода <i>Darevskia</i> кавказского экорегиона	88
<i>Хляп Л.А., Альбов С.А., Косенков Г.Л., Недосекин В.Ю., Тания И.В., Товпинец Н.Н., Авидзба В.З., Феоктистова Н.Ю.</i> Черная крыса: современное состояние популяций от Кавказа до Себежского Поозерья	90

Научные основы экологически сбалансированного природопользования и охраны природных ресурсов, в том числе проблемы инвазий чужеродных организмов, как база противодействия техногенным и биогенным угрозам обществу

<i>Акатов В.В., Акатова Т.В., Чефранов С.Г.</i> Структура доминирования и видовое богатство в растительных сообществах с разными моделями организации	92
<i>Акатова Т.В., Акатов В.В.</i> Иноземные растения в горных районах Западного Кавказа	93
<i>Акатова Ю.С., Резчикова О.Н., Грабенко Е.А.</i> Отклик биоценозов Хостинской тисо-самшитовой рощи на гибель самшита колхидского	94
<i>Бабия С.М., Джакония Е.Ф., Титов И.Ю.</i> К вопросу интродукции древесных растений острова Тайвань в Абхазию и перспективы их практического использования	95
<i>Бибин А.Р.</i> Проблема инвазивных видов насекомых на территории ООПТ Западного Кавказа	96
<i>Гассий В.В.</i> Развитие рынка экологических товаров и услуг как направление охраны природных ресурсов	98
<i>Гергия Л.Г., Айба Э.А., Абрамова Л.М., Мустафина А.Н.</i> Инвазивные виды Республики Абхазия и их воздействие на биоразнообразие прибрежной зоны Западного Кавказа	99
<i>Есипенко Л.П.</i> Растительные инвазии: опасность и экологические последствия на Западном Кавказе	100
<i>Ескина Т.Г., Третет С.А.</i> Рекреационная нагрузка на природные комплексы Кавказского заповедника	101
<i>Жуков Е.А., Бондаренко А.С.</i> Патогенная и сопутствующая микобиота декоративных интродуцентов дендрофлоры Краснодарского края	102
<i>Засоба В.В.</i> <i>Robinia pseudoacacia</i> является ли инвазивным видом в лесных насаждениях Предкавказья и Западного Кавказа?	103
<i>Кецаба А.М., Есипенко Л.П., Савва А.П.</i> Инвазионные популяции бакхариса лебедолистного (<i>Vaccharis halimifolia</i> L.), амброзии полыннолистной (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) и золотарника канадского (<i>Solidago canadensis</i> L.) в сегетально-рудеральных фитоценозах Абхазии	105
<i>Липкович А.Д.</i> Кризисы пастбищного животноводства степей Северного Кавказа: климатические циклы и смена моделей природопользования	106
<i>Мазина С.Е., Титов А.Ю., Хазаи С.</i> Роль микробиоты в диагностике антропогенных изменений пещерных экосистем на примере пещеры Дзоу	107
<i>Мальцева А.Н.</i> Интродукция <i>Carya pescap</i> в Приазовье	108
<i>Овчинникова Н.Ф., Овчинников А.Е.</i> Способ определения высоты места произрастания деревьев на склонах	110
<i>Павлов И.Н., Литовка Ю.А., Хромогин П.В., Вуйтович С.М.</i> Биологические препараты для ограничения численности инвазивных дендрофагов (на примере <i>Polygraphus proximus</i> Blandf.)	111

<i>Рапопорт И.Б.</i> Влияние смены вида-эдификатора и субэдификатора растительных сообществ на видовой состав и структуру населения дождевых червей (<i>Oligochaeta: Lumbricidae, Acanthodrilidae</i>) в ареале самшита колхидского (Тисо-самшитовая роща Кавказского заповедника, Апшеронский район Краснодарского края, Западный Кавказ)	112
<i>Спасовский Ю.Н.</i> Метод суммированных фенологических показателей, как наиболее оптимальный метод феномониторинга в горных условиях Кавказского заповедника	113
<i>Строчан Т.П., Жиба Р.Ю., Цоцонава Г.В.</i> Верификация гидрографических характеристик бассейнов рек Западной Абхазии	114
<i>Темботова Ф.А.</i> К задачам, возложенным на ООПТ в сохранении биоразнообразия природных экосистем на примере заповедников	116
<i>Темботова Ф.А., Бербекова З.Т., Ахоматов А.З., Саблирова Ю.М., Пшегусов Р.Х.</i> Оценка патологического комплекса как фактора, влияющего на устойчивость лесов Западного Кавказа (в пределах Восточного отдела КГПБЗ)	117
<i>Толстая Е.А., Лях Ю.Г.</i> Инвазия золотарника канадского (<i>Solidago canadensis</i> L.) в рекреационной зоне и методы борьбы с ними	118
<i>Федоринова О.И., Козловский Б.Л., Куропятников М.В.</i> Итоги изучения инвазионной активности лиановидных кустарников Ботанического сада Южного федерального университета	119
<i>Цепкова Н.Л., Чадаева В.А.</i> Демографические показатели ценопопуляций <i>Iris sibirica</i> L. в условиях постпастбищной демуляции горных лугов на территории ООПТ Западного и Центрального Кавказа	121
<i>Чохели В.А., Шмараева А.Н., Кузьменко И.П., Шишлова Ж.Н., Вардуни Т.В.</i> Исследование «краснокнижных» видов рода	122
Содержание.....	124