

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В КАВКАЗСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: НАПРАВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В.В. Акатов^{1,2*}, Т.В. Акатова¹, Ю.С. Акатова¹, А.Р. Бибин^{1,2}, К.В. Бибина¹,
Е.А. Грабенко³, Н.Б. Ескин¹, Т.Г. Ескина¹, О.А. Локтионова^{1,2},
А.Г. Перевозов¹, О.Н. Резчикова^{1,2}, Ю.Н. Спасовский¹, С.А. Трепет^{1,4},
Ю.А. Чумаченко^{1,2}

¹Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова

²Майкопский государственный технологический университет,

³Институт географии РАН,

⁴Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

*e-mail: akatovmgti@mail.ru

Характеризуются два направления исследований мониторингового характера, которые были реализованы сотрудниками научного отдела Кавказского заповедника и специалистами сторонних научных организаций в разные годы: 1) перманентная инвентаризация компонентов природных комплексов заповедника и сопредельных районов; 2) длительные наблюдения за отдельными объектами и процессами живой и неживой природы. На основе полученных результатов кратко оценены итоги инвентаризации биоты и абиотических компонентов природных комплексов заповедника, а также тенденции их изменений, вызванных глобальными процессами, природными и антропогенными, физическими и биологическими нарушениями. **Ключевые слова:** Западный Кавказ, видовое разнообразие, почвы, флора, фауна, биологические сообщества, популяции, изменение климата, нарушения, сукцессии

Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х.Г. Шапошникова является одним из самых крупных и старейших заповедников России и представляет собой пример целостной территории, не подвергавшейся существенному воздействию человека. Значительная его часть сохраняется с 1888 г., сначала как Великокняжеская Кубанская охота, а затем с 1924 г. и по настоящее время как Кавказский государственный заповедник. Его общая площадь составляет 279 тыс. га. Общемировая ценность Кавказского заповедника подтверждена включением его территории в Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО, номинация «Западный Кавказ».

С первых лет создания Кавказский заповедник функционирует как научно-исследовательское учреждение со своим штатом научных сотрудников, основной задачей которого являются исследования мониторингового характера, причем не только на территории самого заповедника, но и в сопредельных с ним районах. Они осуществляются в рамках темы «Летопись природы», специальных тем или региональных проектов, преимущественно по двум направлениям: 1) перманентная инвентаризация компонентов природных комплексов заповедника и сопредельных территорий; 2) длительные наблюдения за отдельными объектами и процессами живой и неживой природы.

Изучение различных компонентов природных комплексов территории, ставшей впоследствии заповедником, началось еще до его создания, но более целенаправленно – после его организации. К настоящему времени усилиями нескольких поколений сотрудников научного отдела КГПБЗ и специалистов из других научных организаций исследованы многие компоненты его экосистем. На территории заповедника описаны основные типы почв (Горчарук, 2007; Чумаченко, 2008 и др.), с применением доминантно-физиономического подхода разработана классификация лесов (Голгофская, 2003) и высокогорных лугов (Алтухов, 2017), выполнены почвенная и геоботаническая карты. С 1985 г. идет накопление полевого материала для создания синтаксономической схемы лесных и высокогорных фитоценозов КГПБЗ и сопредельных территорий на эколого-флористической основе (Акатов, 1989; Французов, 2006;

Акатова, Ермаков, 2020 и др.), начато формирование геоботанических описаний в пакете баз данных TURBOWEG.

Наиболее полно в заповеднике выявлена флора сосудистых растений и фауна позвоночных животных: зарегистрировано около 1700 видов сосудистых растений (Тимухин, Туниев, 2009), 83 вида млекопитающих (Цыцулина, Кудактин, 1999), 218 видов птиц, 22 вида рептилий и 9 видов амфибий (Туниев, 2008), 20 видов рыб и 1 вид круглоротых (Туниев, 1999).

Инвентаризация других таксономических групп организмов продолжается. При этом они характеризуются разной степенью изученности. Так, в настоящее время для территории заповедника известно 1050 видов лишайников и нелихенизированных грибов (Urbanavichus et al., 2020), что составляет приблизительно 60–70% от ожидаемого числа видов. Примерно на 80% выявлен видовой состав листостебельных мхов (400 видов), печеночников (137 видов) (Константинова, Савченко, 2013; Konstantinova, Vilnet, 2016; Konstantinova et al., 2021), пауков (250 видов) (Пономарев, Михайлов, 2007; Пономарев и др., 2012; Пономарев, Чумаченко, 2014, 2019). В заповеднике выявлено 830 видов и внутривидовых таксонов грибов-макромицетов (Кияшко, 2009), причем обследованиями был охвачен преимущественно лесной пояс небольшой части территории. Инвентаризация большинства таксономических групп беспозвоночных животных далека от завершения. Например, сведения о плоских червях ограничиваются материалами по планариям бассейна р. Белая. Слабо изучена пресноводная малакофауна, очень неравномерно – энтомофауна. Наиболее изученным отрядом насекомых являются жесткокрылые. В частности, фауна ксилофильных жесткокрылых (включая мицетофагов ксилотрофных грибов и миксомицетофагов), насчитывает 1352 вида из 70 семейств (Никитский и др., 2008; Бибин, 2018 и др.). В последние десятилетия работы по инвентаризации беспозвоночных ведутся довольно интенсивно и нередко сопровождаются описанием новых для науки видов (Polilov & Bibin, 2004; Snegovaya & Chumachenko, 2013; Хачиков, Бибин, 2016; Tanasevitch et al., 2016a,b; Smolis, Kuznetsova, 2016, 2018 и др.).

Пополнение видовых списков происходит не только за счет выявления аборигенных видов, но и вследствие фиксации появления чужеродных видов, причем в последние годы отмечается активизация этого процесса. Так, на территории заповедника к настоящему времени выявлено более 20 видов инвазивных насекомых, 8 чужеродных видов млекопитающих, 86 чужеродных видов растений, из которых 20 были отмечены в последние годы (Акатова, Акатов, 2013, 2021; Пшегусов, Чадаева, 2020). При этом имеются сведения о вероятном исчезновении некоторых аборигенных видов. В частности, из герпетофауны Кавказского заповедника практически исчезли два вида пресмыкающихся – черепаха Никольского и болотная черепаха (Туниев, 2008), после 1980 г. не встречался южный подковонос (Цыцулина, Кудактин, 1999).

Результаты инвентаризации таксономических групп организмов и их сообществ позволили разработать схемы экологического зонирования территории заповедника в целом и отдельно его самой проблемной части – высокогорий Лагонакского нагорья, а также оценить значимость Кавказского заповедника для сохранения биоразнообразия Кавказа, России, Европы и планеты в целом. Так они показали, что на его территории охраняется порядка 500 таксонов, включенных в Красные книги. Из них 83 вида растений и грибов и 71 вид животных занесены в Красную книгу Российской Федерации; в Красный список МСОП занесено 17 видов растений и 22 вида животных, в Приложение I Бернской Конвенции 6 видов растений, в Приложение II СИТЕС 32 вида растений.

Ко второму направлению мониторинговых исследований, осуществляемых в заповеднике, относятся долговременные наблюдения за погодой и климатом, горно-лесными и горно-луговыми почвами, растительными сообществами, популяциями растений и животных, сезонным развитием живой природы.

Метеорологический мониторинг осуществляется в виде круглогодичных режимных наблюдений за ходом метеорологических параметров на метеостанциях «Джуга» (расположена на северном макросклоне Главного Кавказского хребта на высоте 2060 м над ур. м.), СКФМ «Лаура» (расположена на южном макросклоне на высоте 600 м над ур. м.) и с 2003 по 2009 гг. – на метеостанции «Роца» (г. Хоста). Наблюдения за горно-лесными и горно-луговыми почвами

проводятся на постоянных пробных площадях, расположенных на северном и южном макросклонах Главного Кавказского хребта. С 2002 г. на Лагонакском нагорье ведется мониторинг высокогорных почв, целью которого является оценка скорости восстановления почвенного покрова в результате прекращения интенсивного выпаса скота (Чумаченко 2008, 2018).

Мониторинг ботанических объектов в разные периоды времени включал наблюдения за:

- 1) распространением и состоянием популяций редких видов растений (эпизодически с 1928 г., планомерно с 1983 г.);
- 2) растительностью лесных полей (с 1955 г.);
- 3) климаксовыми лесными сообществами на постоянных пробных площадях (с 1967 г.), фитопатологическим состоянием древесных видов;
- 4) растительностью высокогорных озер и болот (с 1982 г.);
- 5) растительностью высокогорных лугов и пустошей (с 1987 г.), восстановлением высокогорных лугов Лагонакского нагорья в результате прекращения выпаса скота (на крупных участках растительного покрова с 1993 г., на постоянных пробных площадях 100 м² с 2002 г.);
- 6) лесными участками, нарушенными ветровалами, лавинами, лесными пожарами;
- 7) распространением синантропных, в том числе адвентивных видов растений;
- 8) верхней границей леса и границей распространения ряда хвойных и лиственных пород (с 2005 г.);
- 9) урожайностью основных древесных и кустарниковых видов (1953–1989 гг.);
- 10) изменением лесных фитоценозов Хостинской тисо-самшитовой рощи после выпадения из древостоя самшита колхидского в результате воздействия чужеродного фитофага (с 2014 г.) и др.

Фенологический мониторинг был организован в заповеднике практически с момента его основания. Наблюдения велись по различным программам и направлениям. В частности, широко использовались данные, полученные при обходах территории сотрудниками охраны заповедника, должность которых первоначально называлась «наблюдатель». В результате в заповеднике была сформирована уникальная фенологическая картотека (фенотека) многолетних рядов наблюдений за сезонными явлениями в жизни растений и животных общим объемом более 250 тыс. карточек. В 2016 г. часть данных из фенотеки заповедника вошла в фенологическую базу международного проекта «Летопись природы Евразии: крупномасштабный анализ изменяющихся экосистем» «Eurasian Chronicle of Nature – Large Scale Analysis of Changing Ecosystems (ECN)», организованную при Государственном университете Финляндии (University of Helsinki) (Ovaskainen et al., 2020). В 2019 г., благодаря участию в этом международном проекте, Кавказский заповедник был зарегистрирован в Глобальном информационном фонде по биоразнообразию (GBIF) (Caucasian State Reserve..., <https://www.gbif.org/dataset/39131221-61c0-417e-a0c6-dc00745917a7>). С 2001 г. по настоящее время в заповеднике осуществляются ежегодные наблюдения за сезонным развитием основных растительных сообществ на постоянных фенологических маршрутах (включающих все высотные пояса) в течение вегетационного периода (Спасовский, 2013). В последние годы изучается также сезонная активность ксилофильных жесткокрылых (Бибин, 2008).

Зоологический мониторинг включает наблюдения за динамикой численности и структурой популяций млекопитающих, птиц, земноводных и пресмыкающихся, чужеродных видов насекомых. Наблюдения за состоянием популяций крупных млекопитающих (олень, тура, серны, зубра и медведя) выполняются путем ежегодных учетов численности, начиная с 1940 г. В отдельные периоды проводился учет волка, куницы, белки, мелких грызунов (с 1953 г.). Мониторинг гнездового населения птиц ведётся в основных биотопах с перерывами с 1980-х гг. Систематические наблюдения за весенней миграцией птиц в Кавказском заповеднике и сопредельных территориях ведутся с 1982 г. С 1977 по 2007 г. проводилось систематическое изучение изменений в составе герпетофауны, велись наблюдения за распространением и состоянием популяций редких видов земноводных и пресмыкающихся (Туниев, 2008). Основным объектом энтомологического мониторинга являются чужеродные виды насекомых, уже закрепившиеся на территории заповедника. В связи с исчезновением самшитовых сообществ и сменой типов леса проводятся систематические наблюдения за видовым

составом и численностью комплекса герпетобионтов и ксилофильных жесткокрылых (Бибин, 2017, 2019; Пономарёв, Чумаченко, 2019; Чумаченко, Зуев, 2020).

В последние годы при проведении наблюдений все чаще используются современные дистанционные методы: аэро- и космоснимки для картирования растительности, расчета емкости зимних высокогорных пастбищ копытных, изучения верхней границы леса, оценки состояния древостоев. С помощью квадрокоптеров проводятся наблюдения за пространственным распределением копытных животных в высокогорье, ведется учет численности, половой и возрастной структуры отдельных стад копытных, изучаются нарушения растительного покрова на туристических стоянках, в местах схода лавин и др. С помощью фотоловушек ведутся работы по изучению редких видов животных, выяснению сезонного распределения, плотности и численности локальных группировок копытных и хищников. С 2016 г. в заповеднике в рамках Программы восстановления переднеазиатского леопарда в России с помощью фотоловушек и спутниковых передатчиков ведутся наблюдения за выпущенными в природу леопардами (Рожнов и др., 2018).

Результаты мониторинга позволяют оценить характер изменений среды и биоты заповедника, вызванных глобальными процессами, природными и антропогенными, физическими и биологическими нарушениями. По данным метеостанций заповедника, с начала 90-х годов прошлого века на разных высотах обоих макросклонов Западного Кавказа наблюдались признаки изменения климата: за последние 35 лет произошло повышение средней годовой температуры не менее чем на 1°C, продолжительность безморозного периода на южном макросклоне увеличилась на 18 суток, а на северном – на 26 суток. Причем на фоне общей тенденции к потеплению некоторые месяцы стали более холодными: в высокогорье северного макросклона – февраль, апрель и ноябрь, в среднегорье южного – апрель и ноябрь. Отмечено уменьшение высоты снежного покрова в среднем на 29 см на южном макросклоне, на 44 см – на северном, а изменение годовых сумм осадков показывает их уменьшение для южного макросклона на 285,3 мм (при среднемноголетней годовой сумме 2035,4 мм) и увеличение на 280,0 мм для северного (при среднемноголетней годовой сумме 1280,8 мм) (Животов, 2021). Результатом климатических изменений является ухудшение условий питания ледников заповедника, а, соответственно, сокращение их площади. Например, за период 1909–2010 гг. зафиксировано сокращение размеров ледника Фишт (басейн р. Белая) (Погорелов и др., 2015).

За последние 30 лет предположительно в результате потепления климата произошло небольшое смещение вверх верхней границы леса, а также некоторых широколиственных видов деревьев (кленов остролистного и явора, ильма гладкого). Причем данная тенденция не является повсеместной, и на некоторых горных массивах верхняя граница распространения этих видов остается стабильной. Климатические перемены пока не привели к изменению высотного ареала пихты, но создали предпосылки к его сокращению в будущем, причем как на верхнем, так и на нижнем рубежах (Акатов, Акатов, 2010; Акатов и др., 2013 и др.).

Результаты феномониторинга показали, что в период весеннего развития растений произошел сдвиг дат начала феноявлений на более ранние сроки, а в летне-осенний период – наоборот, наступление феноявлений было более поздним по отношению к среднемноголетней норме (Спасовский, 2021). Это согласуется с данными наблюдений за сроками прилета перелетных птиц (Перезовов, 2018). Первое появление большинства из них весной за последние 20–30 лет сместилось на более ранний срок, причем, в некоторых случаях до 30 дней, что, опять-таки, может быть связано с изменением климата в сторону потепления. Однако в целом население птиц последние 10 лет находится в стабильном состоянии. При этом численность некоторых видов регулярно флуктуирует, а для отдельных видов отмечается снижение численности. Глобальное потепление и изменение термического режима летних месяцев отразились на рептилиях Западного Кавказа, проявившись в пульсации их ареалов: мезофильные виды стали сокращать область распространения, тогда как ксерофильные виды проявляют тенденцию расширения ареала (Туниев, 2008). Существенные изменения выявлены в структуре комплексов насекомых (Замотайлов, 2003). На приграничных с заповедником

территориях с конца 20-го века происходит рост численности популяций чужеродных видов деревьев – клена ясенелистного и робинии ложноакациевой, что может быть вызвано, в том числе, изменением климата в регионе (Акатов и др., 2014).

При этом результаты более чем пятидесятилетних наблюдений за состоянием почв и древостоев климаксовых буково-пихтовых биогеоценозов разных типов на стационаре «Малчепе» (бассейн р. Малчепе, 1000 м над ур. м.) в 1967–1975 гг. и 1999–2017 гг. (Голгофская и др., 2002; Грабенко, 2009, 2011; Локтионова, 2013 и др.) свидетельствуют об их относительной стабильности. Дендроклиматические исследования показали, что температурный режим 20-го и начала 21-го века как для пихты кавказской, так и для бука восточного в средней части их высотного ареала являлся оптимальным. Повышение температуры воздуха на Западном Кавказе в последние 15–20 лет, особенно в летние месяцы, пока не оказало существенного влияния на радиальный прирост этих древесных пород (Грабенко, Соломина, 2013). Наблюдения за популяциями ряда редких древесных видов, в частности тиса ягодного, также указывают на стабильность их состояния и способность к самоподдержанию в условиях охраняемого режима (Резчикова, 2013, 2018 и др.). Относительно стабильными остаются также границы прибрежно-водных и воздушно-водных фитоценозов высокогорных озер. Об этом свидетельствует сопоставление их фотографий, крупномасштабных карт и космоснимков, выполненных в разные периоды времени, начиная с 30-х годов прошлого века.

Многолетние наблюдения за восстановлением лесных сообществ после их нарушений, вызванных пожарами, ветровалами, лавинами и пр., позволили определить основные направления и стадии вторичных сукцессий. Они показали, что сосновые леса в ходе пирогенных смен на верхней границе леса сменяются на производные мелколиственные сообщества, а в среднегорной полосе лесного пояса – на коренные дубовые и дубово-широколиственные леса. В результате низовых пожаров слабой и средней интенсивности на месте ельников формируются производные сообщества из осины и ивы. В пихтовых типах леса пирогенные сукцессии идут в направлении широколиственной стадии с преобладанием граба, бука, кленов и липы (Лукиянова, 2006, 2008). Ветровалы в среднегорной полосе лесного пояса способствуют формированию серийных смешанных широколиственных сообществ, а в верхнегорье – высокотравных кленовников, верхнегорных хвойно-лиственных фитоценозов или сообществ послелесных полей (Лукиянова, 2001). С установлением заповедного режима отмечается постепенное сокращение площади лесных полей и их исчезновение. Результаты периодического картирования лесных полей на территории заповедника показали, что начиная с 1950-х гг., они заросли в среднем на 46% (Ескина, 2008). При этом темпы зарастания в последние 15 лет существенно ускорились и составляют в среднем 1.4% площади в год, что может быть обусловлено прекращением их использования лесной охраной (для нужд кордонов), а также падением численности копытных в 90-е годы прошлого века. Кроме того, результаты анализа возрастной структуры опушек верхнегорных полей показали, что за последние сто лет было предположительно три периода интенсивного наступления леса на полянные фитоценозы: конец 19-го в., 1930–1940-е гг. 20-го в. и с 1980-х гг. 20-го в. Последний этап продолжается и в настоящее время.

Древостой Западного Кавказа, включая и Кавказского заповедника, испытывают периодические локальные усыхания, вызванные воздействием патогенных организмов и насекомых-фитофагов, в том числе: дубовые насаждения – неоднократно за последние сто лет (возбудители – ряд видов грибов и бактерий); береза – в 1950-е гг. (возбудитель – *Erwinia multivora*); ель восточная в бассейне р. Большая Лаба – в 1935–1946 и 1960–1961 гг. (возбудитель не установлен); пихта Нордмана – в 1957–1960 гг., а затем эпизодически вплоть до настоящего времени (возбудители из родов *Erwinia* и *Pseudomonas*); ильмы – в последние десятилетия повсеместно (возбудитель – гриб *Graphium ulmi*) (Орлов, 1951; Щербин-Парфененко, 1963; Щербин-Парфененко и др., 1975; Черпаков, 1985; Грабенко, 2002). В течение длительного периода в каштанниках развиваются хронические очаги крифонектриевого некроза (возбудитель *Cryphonectria parasitica*) и чернильной болезни (возбудитель *Blepharospora cambivora*), которые привели к гибели большого числа каштановых деревьев,

и поражение каштана этими болезнями продолжается. В мае 2016 г. в России была впервые выявлена восточная каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* (Гниненко, Лянгузов, 2017). Появление нового инвазивного организма, связанного с каштаном, способно ещё в большей степени осложнить лесопатологическую ситуацию и может ускорить гибель деревьев. В начале 2000-х гг. наблюдалось массовое усыхание самшита, вызванное не установленным возбудителем (Дворецкая, 2011). В 2014 г. состояние древостоев этого вида стало катастрофическим из-за инвазии бабочки самшитовой огневки *Cydalima perspectalis* (родина Юго-Восточная Азия).

Масштаб и характер последствий исчезновения самшита в Кавказском заповеднике изучаются путем комплексного мониторинга на примере Тисо-самшитовой рощи. Наблюдения свидетельствуют о том, что катастрофическое нарушение сообществ этой части заповедника привело к изменению во всех компонентах лесных биоценозов. В частности, наблюдается смена древесных пород, изменение видового состава и обилия видов в травяном и кустарниковом ярусах (видовое богатство кустарниково-травянистой растительности увеличилось в 3 раза, покрытие многих видов в 9 раз), рост числа видов жесткокрылых (на 17.4%) и пауков (в 2 раза), но снижение плотности сенокосцев (в 10 раз), проникновение в сообщества адвентивных и синантропных видов организмов, рост содержания гумуса, гидролитической кислотности и полевой влажности в верхнем горизонте почв, ускорение процессов их выщелачивания (Резчикова, 2018, 2020; Акатова и др., 2019; Бибин, 2019, 2020; Пшегусов, Чадаева, 2020 и др.).

По данным многолетних наблюдений, за последние 100 лет под влиянием антропогенного воздействия распространение и численность крупных млекопитающих на Кавказе сильно сократились. В частности, значительное падение численности копытных, таких как зубр, олень, тур и серна пришлось на период 1980–2002 гг. Однако в последующие 20 лет численность их популяций в той или иной степени восстановилась (Трепет, 2014). Численность популяции зубра в пределах заповедника даже превысила докризисный уровень, однако за пределами заповедника самостоятельных локальных группировок зубра так и не появилось (Трепет, 2020). Численность популяций оленя, тура и серны стабилизировалась и, вероятно, достигла емкости среды, но на новом, более низком, по сравнению с докризисным периодом, уровне (Трепет, Ескина, 2017; Трепет и др., 2018). Сделано предположение, что это связано в основном с развитием курортного и дорожного строительства по периферии заповедника, а также с туристической деятельностью самого заповедника. Численность популяции кабана, почти исчезнувшего из экосистем Западного Кавказа из-за эпизоотии африканской чумы 2008–2012 гг., постепенно восстанавливается. Численность популяции волка и рыси находится в соответствии с численностью популяций жертв (Трепет, Ескина, 2018). Численность популяции бурого медведя с середины 1990-х гг. сократилась приблизительно вдвое, но в последние годы она стабильна. На территории соседнего с заповедником Сочинского национального парка ареал этого вида значительно сократился из-за курортного строительства, поэтому роль территории заповедника в пространственной структуре его популяции существенно возросла (Трепет и др., 2020). В последние годы в связи с интенсивным развитием туризма на территории заповедника все чаще отмечаются элементы синантропного поведения у медведя и тура.

За прошедшие 30 лет «отдыха» нарушенные в прошлом выпасом скота субальпийские сообщества Лагонакского нагорья (территории заповедника, изъятой из его состава в 1951 г. и возвращенной в 1990–92 гг.) изменились преимущественно в направлении к допастбищному состоянию. С одной стороны произошло выпадение или снижение встречаемости видов, устойчивых к выпасу, с другой – рост встречаемости типичных видов субальпийских лугов. В последние годы наблюдается быстрое расширение площади, занятой климаксовыми доминантами, в частности вейника тростниковидного. В сообществах с доминированием этого вида видовое богатство достигло допастбищного уровня. При этом на некоторых других участках субальпийского пояса восстановительная сукцессия еще далека от завершения. Постпастбищные изменения в альпийских фитоценозах ограничились ростом встречаемо-

сти ряда видов растений, более характерных для ниже расположенных сообществ. Однако нельзя исключить предположение, что усиление их позиций на описанных участках в альпийском поясе может быть связано не с прекращением выпаса, а с изменением климата. Изучение восстановительных процессов на постоянных пробных площадях, заложенных в местах с разной степенью деградации растительного покрова, показало, что за 15–20 лет в целом отмечен рост проективного покрытия сообществ, смена их видового состава, снижение доли сукцессионных и сорных видов. При этом для участков с изначально сильно нарушенным растительным покровом характерен рост видового богатства, в местах, испытывавших умеренную нагрузку и в сообществах с доминированием крапивы двудомной и щавеля альпийского – его снижение. В местах бывших загонов с полностью сбитой растительностью восстановлению субальпийских лугов препятствует развитие нитрофильных сообществ (Акатов, Акатова, 2012, 2017, 2018 и др.). Мониторинг изменений почвенного покрова Лагонакского нагорья на тех же пробных площадях в течение 15 лет дал неоднозначные результаты: на одних из них наблюдаются восстановительные процессы, на других они не выявлены (Чумаченко, 2018).

Заключение

Наши предшественники на территории России создали уникальную систему природных заповедников как природоохранных и научно-исследовательских организаций, которая, несмотря на все трудности и проблемы, выживала и развивалась в течение более 100 лет. Важнейшей задачей работы научных отделов заповедников является проведение длительных, желательных непрерывных наблюдений за объектами и явлениями природы. Во многих регионах мира только 1–2% территории суши оставлены потомкам в неизменном виде в качестве эталонов естественных природных процессов. Их значение в качестве источника научной информации уже сейчас может быть приравнено к астрономическим обсерваториям или космическим станциям, а в условиях интенсивного разрушения и фрагментации ландшафтов, связанных с возрастающей хозяйственной деятельностью человека, и повсеместного нарушения естественного хода природных процессов, ценность таких «островов» дикой природы в будущем будет только расти.

Список литературы

- Акатов В.В. 1989. К синтаксономии высокогорных болот и гидрофильных лугов Западного Кавказа. ВИНТИ (Рукопись №7472-B89). Москва. 28 с.
- Акатов В.В., Акатова Т.В. 2012. Изменения фитоценозов высокогорных лугов и пустошей Лагонакского нагорья (Западный Кавказ) за последние 15–20 лет // Растительность России. №21. С. 3–12.
- Акатов В.В., Акатова Т.В. 2017. Постпастбищное восстановление субальпийских лугов на Лагонакском нагорье (Западный Кавказ) // Бюллетень МОИП. Отд. Биол. Т. 122. Вып. 2. С. 42–54.
- Акатов В.В., Акатова Т.В. 2018. Изменения сообществ субальпийских лугов Лагонакского нагорья после прекращения выпаса // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 72–90.
- Акатов В.В., Акатова Т.В., Грабенко Е.А. 2014. Изменения верхней границы распространения акации белой и клена ясенелистного в долине реки Белая (Западный Кавказ) // Лесоведение. №1. С. 21–33.
- Акатов В.В., Акатов П.В., Майоров С.В. 2013. Тенденции изменения высотного ареала пихты Нордмана на Западном Кавказе (бассейн р. Белая) // Известия РАН. Серия географическая. №2. С. 104–114.
- Акатов П.В., Акатов В.В. 2010. Тенденции изменения верхней границы распространения клена остролистного на Северо-Западном Кавказе // Лесоведение. №5. С. 12–19.
- Акатова Т.В., Акатов В.В. 2013. Распространение адвентивных видов растений в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного заповедника. Вып. 20. Майкоп: Графика. С. 84–109.

Акатова Т.В., Акатов В.В. 2021. Первые находки и новые местонахождения адвентивных растений в Краснодарском крае и Республике Адыгея // Бюллетень МОИП. Отд. биол. Т. 126. Вып. 3. С.41–45.

Акатова Ю.С., Ермаков Н.Б. 2020. Сообщества широколиственных лесов нижней части лесного пояса бассейна р. Белая (Северо-Западный Кавказ)// Биология растений и садоводство: теория, инновации. №3 (156). С. 65–78.

Акатова Ю.С., Резчикова О.Н., Грабенко Е.А. 2019. Отклик биоценозов Хостинской тисо-самшитовой рощи на гибель самшита колхидского // Материалы Международной конференции «Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия и экологически сбалансированного природопользования на Западном Кавказе». Сухум. С. 94–95.

Алтухов М.Д. 2017. Растительный покров высокогорий Северо-Западного Кавказа, его рациональное использование и охрана. Краснодар: изд. ИП Солодовникова А.Н. 238 с.

Бибин А.Р. 2008. Сезонная активность ксилофильных жесткокрылых в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 18. С. 190–197.

Бибин А.Р. 2017. Инвазивные жуки-блестянки *Eपुरaea ocularis* и *Stelidota geminata* (Coleoptera, Nitidulidae) с российского Причерноморья // Российский Журнал Биологических Инвазий. №3. С. 3–5.

Бибин А.Р. 2018. Трофические группы ксилофильных жесткокрылых Кавказского заповедника. Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 91–99.

Бибин А.Р. 2019. Фауна ксилофильных жесткокрылых Тисо-самшитовой рощи после исчезновения самшитников // Горные экосистемы и их компоненты: Материалы VII Всероссийской конференции с международным участием (г. Нальчик, 15–20 сентября 2019 г.). Махачкала: АЛЕФ. С. 116–118.

Бибин А.Р. 2020. Фауна ксилофильных жесткокрылых Кавказского заповедника (на примере тисо-самшитовой рощи) после исчезновения самшитников // Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сборник тезисов II Всероссийской научно-практической школы-конференции. С. 34–35.

Гниненко Ю.И., Лянгузов М.Е. 2017. Восточная каштановая орехотворка *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Сynipidae) – новый инвайдер в лесах Северного Кавказа // Российский Журнал Биологических Инвазий. №2. С. 13–19.

Голгофская К.Ю. 2003. Очерк растительности лесного пояса и ее классификация // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 17. Сочи: Проспект. С. 173–194.

Голгофская К.Ю., Горчарук Л.М., Грабенко Е.А., Локтионова О.А., Лукьянова Н.Л. 2002. Роль стационаров в мониторинговом изучении лесных экосистем заповедника // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 16. Новочеркасск: Дорос. С. 265–287.

Горчарук Л.Г. 2007. Горно-лесные почвы Западного Кавказа // Научные труды Сочинского национального парка. Вып. 3. Сочи. 240 с.

Грабенко Е.А. 2002. К вопросу о поражении бактериозами пихты Нордмана на Западном Кавказе // Сб. научн. тр. «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития». Вып. 3. Брянск. С. 16–18.

Грабенко Е.А. 2009. Мониторинговые биогеоценотические исследования на постоянных пунктах наблюдения в Кавказском заповеднике // Материалы XI региональной научной конференции «Фелицынские чтения»: природн.-экологич. секция. Краснодар: Вика-Принт. С. 24–27.

Грабенко Е.А. 2011. Изменчивость лесной растительности в условиях заповедного режима на Западном Кавказе // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. М. 26 с.

Грабенко Е.А., Соломина О.Н. 2013. Влияние некоторых климатических характеристик на величину радиального прироста пихты кавказской в буко-пихтарниках Западного Кавказа // Материалы конференции «ДЕНДРО 2012: перспективы применения древесно-кольцевой информации для целей охраны, воспроизводства и рационального использования

древесной растительности» 7–12 ноября 2012 г. М.: Изд-во Московского государственного университета леса. С. 25–26.

Дворецкая Е.В. 2011. Вспышка заболеваемости самшита колхидского в Сочинском национальном парке // Экологический вестник Северного Кавказа. Т. 7. №2. С. 45–50.

Ескина Т.Г. 2008. Поляны Кавказского заповедника: фитоценотическое разнообразие и динамика // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 18. Майкоп: Качество. С. 208–231.

Животов А. Д. Изменение метеорологических факторов с 1985 по 2020 гг. Рукопись. 2021. 92 с.

Замотайлов А.С. 2003. Энтомофауна Краснодарского края в условиях деградации горных биоценозов и глобального изменения климата: перспективы исследований // Успехи современного естествознания. №3. С. 85–86.

Кияшко А.А. 2009. Грибы макромицеты // Особо охраняемые виды животных, растений и грибов в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 19. Майкоп: Качество. С. 170–181.

Константинова Н.А., Савченко А.Н. 2013. К флоре печеночников Кавказского заповедника // Труды Кавказского государственного природного заповедника. Вып. 20. Майкоп: Графика. С. 61–83.

Локтионова О.А. 2013. Некоторые результаты мониторинга горно-лесных бурых почв Кавказского заповедника // Труды Кавказского государственного природного заповедника. Вып. 20. Майкоп: Графика. С. 12–25.

Лукьянова Н.Л. 2001. Ветровалы в бассейне реки Малая Лаба // Материалы региональной научно-технической конференции аспирантов и студентов «Наука – XXI веку». Майкоп. С. 146–147.

Лукьянова Н.Л. 2006. Лесные пожары в Кавказском заповеднике // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сб. научных трудов. Вып. 13. Брянск. 2006. С. 73–76.

Лукьянова Н.Л. 2008. Влияние пожаров на сосняки верхней границы леса Западного Кавказа // Лесное хозяйство. №2. С. 47–48.

Никитский Н.Б., Бибин А.Р., Долгин М.М. 2008. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных территорий. Сыктывкар. 452 с.

Орлов А.Я. 1951. Темнохвойные леса Северо-Западного Кавказа. М.– Л. 256 с.

Перевозов А.Г. 2018. Изменение сроков весенней миграции птиц в Кавказском заповеднике и прилегающих территориях // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 115–139.

Погорелов А.В., Головань К.Р., Бойко Е.С. 2015. Изменения ледника Фишт (Западный Кавказ) за период наблюдений // Географические исследования Краснодарского края. Вып. 9. Краснодар: Кубан. гос. ун-т. С. 8–20.

Пономарёв А.В., Ковблюк Н.М., Чумаченко Ю.А., Волкова Д.Д. 2012. Предварительные данные по фауне пауков (Aranei) Республики Адыгеи // Социально-гуманитарные и экологические проблемы развития современной Адыгеи: сборник научных статей / отв. ред. акад. Г.Г. Матишов, Р.Д. Хунагов. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. С. 447–481.

Пономарёв А.В., Михайлов К.Г. 2007. Добавление к фауне пауков (Aranei) российского Кавказа // Труды Южного научного центра Российской академии наук / Гл. ред. акад. Г.Г. Матишов. Т. 3: Биоразнообразие и трансформация горных экосистем Кавказа / Отв. ред. Н.В. Лебедева. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. С. 130–151.

Пономарёв А.В., Чумаченко Ю.А. 2014. Пауки (Aranei) в напочвенной мезофауне Северо-Западного Кавказа // Юг России: экология, развитие. №2. С. 95–101.

Пономарёв А.В., Чумаченко Ю.А. 2019. Изменения в фауне пауков (Aranei) тисо-самшитовой рощи Кавказского заповедника в связи с гибелью самшита // Наука юга России. Т. 15. №1. С. 71–77. DOI: 10.7868/S25000640190108.

Пшегусов Р.Х., Чадаева В.А. 2020. Распространение чужеродных видов растений в лесных сообществах тисо-самшитовой рощи Кавказского государственного природного биосферного заповедника после гибели *Vixus colchica* Rojark // Российский Журнал Биологических Инвазий. №4. С. 124–140.

Резчикова О.Н. 2013. Тис ягодный на Западном Кавказе // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 20. Майкоп: Графика. С. 197–203.

Резчикова О.Н. 2018. Мониторинг возобновления *Taxus baccata* в разных типах леса // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 50–57.

Резчикова О.Н. 2020. Изучение возрастной структуры ценопопуляций тиса ягодного на Северо-Западном Кавказе // Устойчивое развитие ООПТ. Т. 7: Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», Донской издательский центр. С. 266–274.

Рожнов В.В., Ячменникова А.А., Чистополова М.Д., Трепет С.А., Пхитиков А.Б., Кудактин А.Н., Сорокин П.А., Найдено С.В., Дронова Н.А., Эрнандес-Бланко Х.А. 2018. Восстановление переднеазиатского леопарда (*Panthera pardus ciscaucasica*) в Кавказском заповеднике: опыт выпуска и первые результаты мониторинга животных // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 41–49.

Спасовский Ю.Н. 2013. Использование метода комплексных фенологических показателей в фенологическом мониторинге Кавказского заповедника // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 20. Майкоп: Графика. С. 242–257.

Спасовский Ю.Н. 2021. Многолетние тенденции сезонной динамики фитоценозов основных высотных поясов Кавказского заповедника // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 8: Сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (7–9 октября 2021, Сочи). Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», Донской издательский центр. С. 345–355.

Тимухин И.Н., Туниев Б.С. 2009. Флора и микобиота заповедника. Сосудистые растения // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 19: Особо охраняемые виды животных, растений и грибов в Кавказском заповеднике. Майкоп: Качество. 250 с.

Трепет С.А. 2014. Копытные Северо-Западного Кавказа: современное состояние и механизмы устойчивости популяций. (Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г.Шапошникова). Краснодар: Кубанское книжное издательство (издатель И.А.Богров). 152 с.

Трепет С.А. 2020. Зубр в Кавказском заповеднике. Краснодар: Кубанское книжное издательство. 128 с.

Трепет С.А., Ескина Т.Г. 2017. Особенности современной динамики популяции благородного оленя (*Cervus elaphus maral*) в Кавказском заповеднике // Зоологический журнал. Т. 96. №1. С. 99–105.

Трепет С.А., Ескина Т.Г. 2018. Соотношение копытных и волка в Кавказском заповеднике // Зоологический журнал. Том 97. №2. С. 243–251.

Трепет С.А., Ескина Т.Г., Бибина К.В. 2018. Особенности динамики популяций копытных в Кавказском заповеднике в 2014–2017 годах // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 58–70.

Трепет С.А., Ескина Т.Г., Пхитиков А.Б., Кудактин А.Н., Бибина К.В. 2020. Современное состояние и динамика популяции бурого медведя (*Ursus arctos meridionalis* Midd., 1851) на Западном Кавказе // Зоологический журнал. Т. 99. №3. С. 351–360.

Туниев Б.С. 1999. Круглоротые и рыбы. Фауна Кавказского заповедника // Флора и фауна заповедников. Вып. 81. М. С. 39–43.

Туниев Б.С. 2008. Итоги тридцати лет изучения герпетофауны Кавказского заповедника // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 18. Майкоп: Качество. С. 99–115.

Французов А.А. 2006. Флористическая классификация лесов с *Fagus orientalis* Lypsky и *Abies nordmanniana* (Stev.) Sprach в бассейне реки Белая (Западный Кавказ) // Растительность России. Спб. Т. №9. С. 76–85.

Хачиков Э.А., Бибин А.Р. 2016. Новый вид рода *Syntomium* Curtis, 1828 с Западного Кавказа (Coleoptera: Staphilinidae: Oxytelinae) // Кавказский энтомол. бюллетень №12(1). С. 71–73.

Цыцулина Е.А., Кудакин А.Н. 1999. Млекопитающие. Фауна Кавказского заповедника // Флора и фауна заповедников. Вып. 81. М. С. 87–99.

Черпаков В.В. 1985. Патология основных лесообразователей и их сообществ // Экологические исследования в Кавказском биосферном заповеднике. Под ред. Ю.Н. Куражковского. Ростов-на-Дону: изд-во РГУ. С. 64–80.

Чумаченко Ю.А. 2008. Особенности формирования высокогорных почв Кавказского заповедника // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 18. Майкоп: Качество. С. 32–45.

Чумаченко Ю.А. 2018. Мониторинг восстановительных процессов горно-луговых почв Лагонакского нагорья после прекращения интенсивного выпаса // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 23. Майкоп: Качество. С. 26–32.

Чумаченко Ю.А., Зуев Р.В. 2020. Население губоногих (Myriapoda, Chilopoda) тисосамшитовой роши Кавказского заповедника до и после инвазии самшитовой огневки // Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сборник тезисов II Всероссийской научно-практической школы-конференции. С. 274–276.

Щербин-Парфененко А.Л. 1963. Бактериальные заболевания лесных пород. М.: Гослесбумиздат. С. 21–24.

Щербин-Парфененко А.Л., Лигачев И.Н., Емельянова Н.Ф. 1975. Новая бактериальная болезнь бука и других пород // Фитопатогенные бактерии. Киев: Наукова думка. С. 285–288.

Caucasian State Biosphere Reserve of the Ministry of Natural Resources. Chronicle of Nature – Phenology of Plants of Caucasian State Biosphere Reserve of the Ministry of Natural Resources. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/myt9fo> accessed via GBIF.org on 2021-12-17.

Konstantinova N.A., Vilnet A.A. 2016. A new species of the genus *Jungermannia* (Jungermanniales, Marchantiophyta) from the Caucasus with notes on taxa delimitation and taxonomy of *Jungermannia* s. str. // Phytotaxa. 255(3). P. 227–239 <http://www.mapress.com/j/pt/>

Konstantinova N.A., Vilnet A.A., Rumyantseva A.V. 2021. Contribution to the liverwort flora of the republic of North Ossetia (North Caucasus) // Arctoa. Vol. 30. P. 71–78. DOI 10.15298/arctoa.30.08.

Ovaskainen O., Meyke E., Lo C., Tikhonov G., Delgado M. del M., Roslin T., Gurarie E. et al. 2020. Chronicles of nature calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology // Scientific Data. Vol. 7. №47. P. 1–11. DOI 10.1038/s41597-020-0376-z

Polilov A.A., Bibin A.R. 2004. An introduction to the fauna of Ptiliidae (Coleoptera) of the Caucasian Reserve with a description of new species // Russian entomological journal. 13(3). P. 150–154.

Smolis A., Kuznetsova N. 2016. Remarkable diversity of the genus *Endonura* Cassagnau, 1979 (Collembola: Neanuridae: Neanurinae) in the Caucasus // Zootaxa. 4200(1). P. 047–082. <http://www.mapress.com/j/zt/>

Smolis A., Kuznetsova N. 2018. *Paravietnura* gen. n., a new intriguing genus of Neanurini from the Caucasus (Collembola, Neanuridae, Neanurinae) // ZooKeys. Vol. 739. P. 41–54. doi: 10.3897/zookeys.739.22041 <http://zookeys.pensoft.net>

Snegovaya N.Y., Chumachenko Y.A. 2018. Harvestmen (Arachnida, Opiliones) yew-box tree groves in the modern changed conditions // Ecological Bulletin of the North Caucasus. 14(1). P. 62–65.

Tanasevitch A.V., Ponomarev A.V., Chumachenko Yu.A. 2016a. A new *Tenuiphantes* Saaristo et Tanasevitch, 1996 from the Caucasus, Adygea, Russia (Aranei, Linyphiidae) // Arthropoda Selecta. 25(2). P. 217–218.

Tanasevitch A.V., Ponomarev A.V., Chumachenko Y.A. 2016b. Two new species of the subfamily Erigoninae from the Caucasus (Aranei: Linyphiidae) // Arthropoda Selecta. 25: 423–426.

Urbanavichus G., Vondrák J., Urbanavichene I., Palice Z., Malíček J. 2020. Lichens and allied non-lichenized fungi of virgin forests in the Caucasian State Nature Biosphere Reserve (Western Caucasus, Russia) // Herzogia. Bd. 33. Hf. 1. P. 90–138.

References

Akatov V.V. 1989. On syntaxonomy of high mountain fens and wet meadows of the West Caucasus. VINITI (Manuscript N 7472-B89). Moscow. 28 p. [In Russian]

Akatov V.V., Akatova T.V. 2012. Changes of alpine meadow and heath phytocoenosis in the Lagonaki Upland (West Caucasus) during the last 15–20 years // *Vegetation of Russia*. St. Petersburg. N 21. P. 3–12. [In Russian]

Akatov V.V., Akatova T.V. 2017. Host-grazing recovery of subalpine meadows on Lagonaki Upland (the West Caucasus) // *Bulletin of the Moscow society of nature testers. Biological department*. Vol. 122. Issue 2. P. 42–54. [In Russian]

Akatov V.V., Akatova T.V. 2018. Changes of subalpine meadows communities on Lagonaki Upland after the cessation of grazing // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 23. Maikop: «Kachestvo». P. 72–90. [In Russian]

Akatov V.V., Akatova T.V., Grabenko E.A. 2014. Change of the altitudinal limit of black locust and american maple growth in Belaya River valley, Western Caucasus // *Lesovedenie*. No 1. P. 21–33. [In Russian]

Akatov V.V., Akatov P.V., Mayorov S.V. 2013. Trends in changes in the altitudinal range of Nordman fir in the Western Caucasus (Belaya river basin) // *Izvestiya RAN. Geographic series*. No 2. P. 104–114.

Akatov P.V., Akatov V.V. 2010. Trends in the change in the upper boundary of the distribution of Norway maple in the North-Western Caucasus // *Lesovedenie*. No. 5. P. 12–19. [In Russian]

Akatova T.V., Akatov V.V. 2013. Distribution of adventive plant species in the Caucasian reserve. *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 20. Maikop: «Grafika». P. 84–109. [In Russian]

Akatova T.V., Akatov V.V. 2021. The first finds and new localities of adventive plants in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea // *Bulletin of the Moscow Society of Naturalists, Dep. biol.* Vol. 126. Issue 3. P. 41–45. [In Russian]

Akatova Yu.S., Rezhikova O.N., Grabenko E.A. 2019. Response of biocenoses of the Khosta yew-boxwood grove to the death of the Colchis boxwood // *Proceedings of the International Conference "Actual problems of biodiversity conservation and ecologically balanced nature management in the Western Caucasus"*. Sukhum. P. 94–95. [In Russian]

Altuhov M.D. 2017. *Vegetation of the highlands of the North-West Caucasus, its rational use and protection*. Krasnodar: publishing office of Solodovnikov A.N. 238 p. [In Russian]

Bibin A.R. 2008. Seasonal activity of xylophilic coleoptera in the Caucasian reserve // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 18. P. 190–197. [In Russian]

Bibin A.R. 2017. Invasive sap beetles *Epuraea ocularis* and *Stelidota geminate* (Coleoptera, Nitidulidae) in the Russian Black Sea region // *Russian Journal of Biological Invasions*. No. 3. P. 3–5. [In Russian]

Bibin A.R. 2018. Trophic groups of xylophilous coleoptera of the Caucasian reserve. *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*: Issue 23. Maikop: Kachestvo. P. 91–99. [In Russian]

Bibin A.R. 2019. Fauna of xylophilic coleoptera in the yew-boxwood grove after the disappearance of boxwoods // *Mountain ecosystems and their components: Proceedings of the VII All-Russian conference with international participation (Nalchik, September 15–20, 2019)*. Makhachkala: ALEF. P. 116–118. [In Russian]

Bibin A.R. 2020. Fauna of xylophilous coleoptera of the Caucasian Reserve (on the example of a yew-boxwood grove) after the disappearance of boxwoods // *Terrestrial and marine ecosystems of the Black Sea region and their protection. Collection of abstracts of the II All-Russian scientific-practical school-conference*. P. 34–35. [In Russian]

Caucasian State Biosphere Reserve of the Ministry of Natural Resources. *Chronicle of Nature – Phenology of Plants of Caucasian State Biosphere Reserve of the Ministry of Natural Resources*. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/myt9fo> accessed via GBIF.org on 2021-12-17.

Cherpakov V.V. 1985. Pathology of the main forest-forming organisms and their communities // *Ecological research in the Caucasian Biosphere Reserve*. Ed. Yu.N. Kurazhkovsky. Rostov-on-Don: publishing house of the Rostov State University. P. 64–80. [In Russian]

Chumachenko Yu.A. 2008. Formation features of alpine soils of the Caucasian reserve // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 18. Maikop: «Kachestvo». P. 32–45. [In Russian]

Chumachenko Yu.A. 2018. Monitoring of the recovery processes of mountain meadow soils of the Lagonaki highlands after the termination of intensive grazing // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 23. Maikop: «Kachestvo». P. С. 26–32. [In Russian]

Chumachenko Yu.A., Zuev R.V. 2020. Population of Myriapoda, Chilopoda in the yew-boxwood grove of the Caucasian Reserve before and after the invasion of the boxwood moth // Terrestrial and marine ecosystems of the Black Sea region and their protection. Collection of theses of the II All-Russian scientific-practical school-conference. P. 274–276. [In Russian]

Dvoretzkaya E.V. 2011. An outbreak of the incidence of Colchis boxwood in the Sochi National Park // Ecological Bulletin of the North Caucasus. Vol. 7. N 2. P. 45–50. [In Russian]

Eskina T.G. 2008. Glades of the Caucasian Reserve: phytocenotic diversity and dynamics // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 18. Maikop: Kachestvo. P. 208–231. [In Russian]

Frantsuzov A.A. 2006. Floristic classification of forests with *Fagus orientalis* Lipsky and *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach in the Belaya river basin (Western Caucasus) // Vegetation of Russia. St. Petersburg. No 9. P. 76–85. [In Russian]

Gninenko Yu.I., Lyanguzov M.E. 2017. Eastern chestnut walnut *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hymenoptera, Cynipidae) – a new invader in the forests of the North Caucasus // Russian Journal of Biological Invasions. No 2. P. 13–19. [In Russian]

Golgofskaya K.Yu. 2003. Feature of the vegetation of the forest belt and its classification // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 17. Sochi: Prospekt. P. 173–194. [In Russian]

Golgofskaya K.Yu., Gorcharuk L.M., Grabenko E.A., Loktionova O.A., Luk'yanova N.L. 2002. The role of stations in the monitoring study of the forest ecosystems of the reserve // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 16. Novocherkassk: Doros. P. 265–287. [In Russian]

Gorcharuk L.G. 2007. Mountain forest soils of the Western Caucasus // Scientific Proceedings of the Sochi National Park. Issue 3. Sochi. 240 pp.

Grabenko E.A. 2002. On the question of bacteriosis affection of Nordman's fir in the Western Caucasus // Collection of scientific papers "Forestry complex: state and development prospects." Issue 3. Bryansk. P. 16–18. [In Russian]

Grabenko E.A. 2009. Monitoring biogeocenotic studies at permanent observation points in the Caucasian reserve // Materials of the XI Regional Scientific Conference "Felitsyn Readings": Natural and Ecological Section. Krasnodar: «Vica-Print». P. 24–27. [In Russian]

Grabenko E.A. 2011. Variability of forest vegetation in the conditions of the reserve regime in the Western Caucasus: Abstract diss. cand. of geogr. sciences. Moscow. 26 p.

Grabenko E.A., Solomina O.N. 2013. Influence of some climatic characteristics on the magnitude of the radial growth of Caucasian fir in beech-fir forests of the Western Caucasus // Proceedings of the conference «DENDRO 2012: prospects for the use of tree-ring information for the protection, reproduction and rational use of woody vegetation» (November 7–12, 2012). Moscow: Publishing house of the Moscow State Forest University. P. 25–26. [In Russian]

Khachikov E.A., Bibin A.R. 2016. A new species of the genus *Syntomium* Curtis, 1828 from the Western Caucasus (Coleoptera: Staphilinidae: Oxytelinae) // Caucasian entomol. Bulletin. No 12(1). P. 71–73. [In Russian]

Kiyashko A.A. 2009. Mushrooms macromycetes // Specially protected species of animals, plants and mushrooms in the Caucasian reserve // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 19. Maikop: Kachestvo. P. 170–181. [In Russian]

Konstantinova N.A., Savchenko A.N. 2013. On the flora of the liverworts of the Caucasian reserve // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 20. Maikop: Grafika. P. 61–83. [In Russian]

Konstantinova N.A., Vilnet A.A. 2016. A new species of the genus *Jungermannia* (Jungermanniales, Marchantiophyta) from the Caucasus with notes on taxa delimitation and taxonomy of *Jungermannia* s. str. // Phytotaxa. 255(3). P. 227–239 <http://www.mapress.com/j/pt/>

- Konstantinova N.A., Vilnet A.A., Rummyantseva A.V. 2021. Contribution to the liverwort flora of the republic of North Ossetia (North Caucasus) // *Arctoa*. Vol. 30. P. 71–78 / doi: 10.15298/arctoa.30.08.
- Loktionova O.A. 2013. Some results of monitoring of mountain-forest brown soils of the Caucasian reserve // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 20. Maikop: Grafika. P. 12–25. [In Russian]
- Lukyanova N.L. 2001. Windfalls in the basin of the Malaya Laba river // *Materials of the regional scientific and technical conference of graduate students and students "Science – XXI century"*. Maykop. P. 146–147. [In Russian]
- Lukyanova N.L. 2006. Forest fires in the Caucasian reserve // *Actual problems of the forest complex*. Collection of scientific papers. Issue 13. Bryansk. 2006. P. 73–76. [In Russian]
- Lukyanova N.L. 2008. The influence of fires on the pine forests of the upper forest boundary of the Western Caucasus // *Forestry*. 2008. No. 2. P. 47–48.
- Nikitsky N.B., Bibin A.R., Dolgin M.M. 2008. Xylophilic beetles (Coleoptera) of the Caucasian State Nature Biosphere Reserve and adjacent territories. Syktyvkar. 452 p. [In Russian]
- Orlov A.Ya. 1951. Dark coniferous forests of the Northwest Caucasus. Moscow – Leningrad. 256 p. [In Russian]
- Ovaskainen O., Meyke E., Lo C., Tikhonov G., Delgado M. del M., Roslin T., Gurarie E. et al. 2020. Chronicles of nature calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology // *Scientific Data*. Vol. 7. №47. P. 1–11. DOI 10.1038/s41597-020-0376-z
- Perevozov A.G. 2018. Changing the timing of the spring migration of birds in the Caucasian reserve and adjacent territories // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 23. Maikop: «Kachestvo». P. 115–139.
- Pogorelov A.V., Golovan' K.R., Bojko E.S. 2015. Changes of the Fisht glacier (Western Caucasus) over the observation period // *Geographical research of the Krasnodar Territory*. Issue 9. Krasnodar: Kuban State University. P. 8–20. [In Russian]
- Polilov A.A., Bibin A.R. 2004. An introduction to the fauna of Ptiliidae (Coleoptera) of the Caucasian Reserve with a description of new species // *Russian entomological journal*. 13(3). P. 150–154.
- Ponomaryov A.V., Kovblyuk N.M., Chumachenko Yu.A., Volkova D.D. 2012. Preliminary data on the fauna of spiders (Aranei) of the Republic of Adygea // *Social, humanitarian and environmental problems of the development of modern Adygea: collection of scientific articles* / ed. akad. G.G. Matishov, R.D. Hunagov. Rostov-on-Don: Rostov-on-Don: Publishing house of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. P. 447–481. [In Russian]
- Ponomaryov A.V., Mihajlov K.G. 2007. Adding to fauna of spiders (Aranei) of the Russian Caucasus // *Proceedings of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences* / Ch. ed. acad. G.G. Matishov. Vol. 3: Biodiversity and transformation of mountain ecosystems of the Caucasus / ed. N.V. Lebedeva. Rostov-on-Don: Publishing house of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. P. 130–151. [In Russian]
- Ponomaryov A.V., Chumachenko Yu.A. 2014. Spiders (Aranei) in the ground mesofauna of the Northwest Caucasus // *South of Russia: ecology, development*. No 2. P. 95–101. [In Russian]
- Ponomaryov A.V., Chumachenko Yu.A. 2019. Changes in the fauna of spiders (Aranei) of the yew-boxwood grove of the Caucasian Reserve in connection with the death of boxwood // *Science of the South of Russia*. Vol. 15. N 1. P. 71–77. DOI: 10.7868/S25000640190108. [In Russian]
- Pshegusov R.H., Chadaeva V.A. 2020. Distribution of plant alien species in forest communities of Khosta yew-boxwood grove of the Caucasus State Natural Biosphere Reserve after destruction of *Buxus colchica* Pojark. // *Russian Journal of Biological Invasions*. No 4. P. 124–140.
- Rezhikova O.N. 2013. Yew berry in the Western Caucasus // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 20. Maikop: Graphics. P. 197–203. [In Russian]
- Rezhikova O.N. 2018. Monitoring the renewal of *Taxus baccata* in different types of forest // *Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve*. Issue 23. Maikop: Kachestvo. P. 50–57. [In Russian]
- Rezhikova O.N. 2020. Studying the age structure of cenopopulations of berry yew in the North-West Caucasus // *Sustainable development of protected areas*. Vol. 7: Collection of articles

of the VII All-Russian (national) scientific-practical conference. Sochi: GKU KK "Natural Ornithological Park in the Imeretinskaya Lowland", Donskoy Publishing Center. P. 266–274. [In Russian]

Rozhnov V.V., Yachmennikova A.A., Chistopolova M.D., Trepets S.A., Phitikov A.B., Kudaktin A.N., Sorokin P.A., Naidenko S.V., Dronova N.A.A., Hernandez-Blanco H.A. 2018. Restoration of the Central Asian leopard (*Panthera pardus ciscaucasica*) in the Caucasian Reserve: the experience of release and the first results of animal monitoring // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 23. Maikop: Kachestvo. P. 41–49. [In Russian]

Shcherbin-Parfenenko A.L. 1963. Bacterial diseases of forest species. Moscow: Goslesbumizdat. P. 21–24. [In Russian]

Shcherbin-Parfenenko A.L., Ligachev I.N., Emelyanova N.F. 1975. New bacterial disease of beech and other species // Phytopathogenic bacteria. Kiev: Naukova Dumka. P. 285–288. [In Russian]

Smolis A., Kuznetsova N. 2016. Remarkable diversity of the genus *Endonura* Cassagnau, 1979 (Collembola: Neanuridae: Neanurinae) in the Caucasus // Zootaxa. 4200(1). P. 047–082 <http://www.mapress.com/j/zt/>

Smolis A., Kuznetsova N. 2018. *Paraviemnura* gen. n., a new intriguing genus of Neanurini from the Caucasus (Collembola, Neanuridae, Neanurinae) // ZooKeys. Vol. 739. P. 41–54. doi: 10.3897/zookeys.739.22041 <http://zookeys.pensoft.net>

Snegovaya N.Y., Chumachenko Y.A. 2018. Harvestmen (Arachnida, Opiliones) yew-box tree groves in the modern changed conditions // Ecological Bulletin of the North Caucasus. 14(1). P. 62–65.

Spasovsky Yu.N. 2013. The use of the method of complex phenological indicators in phenological monitoring of the Caucasian reserve // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 20. Maikop: Grafika. P. 242–257.

Spasovsky Yu.N. 2021. Long-term trends in the seasonal dynamics of phytocenoses in the main altitudinal belts of the Caucasian Reserve // Sustainable development of specially protected natural areas. Vol. 8: Collection of articles of the VIII All-Russian (national) scientific-practical conference (October 7–9, 2021, Sochi). Sochi: "Natural ornithological park in the Imeretinskaya lowland", publishing center Donskoj. P. 345–355. [In Russian]

Tanasevitch A.V., Ponomarev A.V., Chumachenko Yu.A. 2016a. A new *Tenuiphantes* Saaristo et Tanasevitch, 1996 from the Caucasus, Adygea, Russia (Aranei, Linyphiidae). Arthropoda Selecta. Vol. 25(2). P. 217–218.

Tanasevitch A.V., Ponomarev A.V., Chumachenko Y.A. 2016b. Two new species of the subfamily Erigoninae from the Caucasus (Aranei: Linyphiidae) // Arthropoda Selecta. Vol. 25. P. 423–426.

Timukhin I.N., Tuniev B.S. 2009. Flora and mycobiota of the reserve. Vascular Plants // Proceedings of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 19: Specially protected species of animals, plants and mushrooms in the Caucasian reserve. Maikop: "Kachestvo". 250 p. [In Russian]

Trepets S.A. 2014. Ungulates of the North-West Caucasus: current state and mechanisms of population stability. Proceedings of the H.G. Shaposhnikov Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 22. Krasnodar: Kuban Book Publishing House (publisher I.A. Bogrov). 152 p. [In Russian]

Trepets S.A. 2020. European bison in the Caucasian nature reserve. Krasnodar: Kuban Book Publishing House, 2020. 128 p. [In Russian]

Trepets S.A., Eskina T.G. 2017. Features of modern dynamics of the red deer (*Cervus elaphus maral*) population in the Caucasian nature reserve // Zoological Journal. Vol. 96. No 1. P. 99–105. [In Russian]

Trepets S.A., Eskina T.G. 2018. The ratio of ungulates and wolves in the Caucasian reserve // Zoological Journal. Vol. 97. No 2. P. 243–251. [In Russian]

Trepets S.A., Eskina T.G., Bibina K.V. 2018. Features of the dynamics of populations of ungulates in the Caucasian reserve in 2014–2017 // Proceedings of the H.G. Shaposhnikov Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 23. Maikop: "Kachestvo". P. 58–70. [In Russian]

Trepets S.A., Eskina T.G., Pkhitikov A.B., Kudaktin A.N., Bibina K.V. 2020. Current state and dynamics of the brown bear (*Ursus arctos meridionalis* Midd., 1851) population in the Western Caucasus // Zoological Journal. Vol. 99. No 3. P. 351–360. [In Russian]

Tsytsulina E.A., Kudaktin A.N. 1999. Mammals. Fauna of the Caucasian Reserve // Flora and fauna of the reserves. Issue 81. Moscow. P. 87–99. [In Russian]

Tuniev B.S. 1999. Roundworms and fish. Fauna of the Caucasian Reserve // Flora and fauna of the reserves. Issue 81. Moscow. P. 39–43. [In Russian]

Tuniev B.S. 2008. Results of thirty years of studying the herpetofauna of the Caucasian reserve // Proceedings of the H.G. Shaposhnikov Caucasian State Natural Biosphere Reserve. Issue 23. Maikop: "Kachestvo ". P. 99–115. [In Russian]

Urbanavichus G., Vondrák J., Urbanavichene I., Palice Z., Malíček J. 2020. Lichens and allied non-lichenized fungi of virgin forests in the Caucasus State Nature Biosphere Reserve (Western Caucasus, Russia) // Herzogia. Bd 33. Hf 1. S. 90–138.

Zhivotov A.D. Changes in meteorological factors from 1985 to 2020. Manuscript. 2021. 92 p. [In Russian]

Zamotajlov A.S. 2003. Entomofauna of Krasnodar Territory in the context of degradation of mountain biocenoses and global climate change: research prospects // Advances in modern natural science. No 3. P. 85–86. [In Russian]

ECOLOGICAL MONITORING IN THE CAUCASIAN NATURE RESERVE: DIRECTIONS AND MAIN RESULTS

**Valery V. Akatov^{1,2}, Tatyana V. Akatova¹, Yuliya S. Akatova¹, Alexey R. Bibin^{1,2},
Kristina V. Bibina¹, Evgeny A. Grabenko³, Nikolay B. Eskin¹,
Tatyana G. Eskina¹, Ol'ga A. Loktionova^{1,2}, Alexander G. Perevozov¹,
Ol'ga N. Rezchikova^{1,1}, Yury N. Spasovsky¹, Sergey A. Trepetskiy^{1,4},
Yury A. Chumachenko^{1,2}**

¹*Caucasian State Nature Biosphere Reserve, Maikop, 385000, Russia;
e-mail: akatovmgti@mail.ru*

²*Maikop State Technological University, Maikop, 385000, Russia;*

³*Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences*

⁴*Tembotov Institute of ecology of mountain territories Russian Academy of Science*

Two areas of monitoring research are characterized, which were carried out in different years by the staff of the scientific department of the Caucasian Reserve and specialists from other scientific organizations: 1) permanent inventory of the components of the natural complexes of the reserve and adjacent areas; 2) long-term observations of individual objects and processes of animate and inanimate nature. On the basis of the results obtained, the results of the inventory of the biota and abiotic components of the natural complexes of the reserve, as well as the tendencies of their changes caused by global processes, natural and anthropogenic, physical and biological disturbances, were briefly evaluated.

Key words: Western Caucasus, species diversity, soils, flora, fauna, biological communities, populations, climate change, disturbances, successions