

Рекреационные ресурсы и ООПТ

УДК 502.4

Летопись природы — вызовы и возможности

*Ю.А. Буйволов, к.б.н., А.А. Минин, д.б.н., Г.М. Черногаева, д.г.н., проф.
Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Изraelя*

Представлена научная концепция и практические решения по созданию в России новой подсистемы государственного экологического мониторинга «Мониторинг природных комплексов особо охраняемых природных территорий». Отмечено важное значение в предшествующие годы сотрудничества российских ученых с научными центрами Европы для создания единой базы данных по материалам Летописи природы. В условиях, когда дальнейшее сотрудничество с зарубежными партнерами остановлено на неопределенное время, актуальность задачи для страны возросла. Сегодня это не только вызов для российских ученых сохранить достигнутые в ходе международного сотрудничества успехи, но и возможность в мобилизационных условиях создать эффективную систему мониторинга природных комплексов на ООПТ федерального значения.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, государственный экологический мониторинг, биоклиматические изменения.

Объявленная «коллективным Западом» блокада России коснулась всех сфер жизнедеятельности страны. Неизбежно запрет на сотрудничество с Россией отразится и на ведении научных исследований и экологического мониторинга на ООПТ России, в т.ч. по программе Летопись природы. Положившись почти полностью на международное научное сотрудничество, за последние 10 лет государственные органы управления ООПТ практически устранились от координации ведения научных исследований и мониторинга. Необходимо принять максимально эффективные меры по модернизации системы экологического мониторинга на ООПТ, основываясь на достижениях прошлых лет и современных мировых тенденциях развития мониторинга биоклиматических изменений и биоразнообразия.

Цель публикации — представление предложений и рекомендаций по организации экологического мониторинга на ООПТ федерального значения в новых условиях блокады «коллективным Западом» сотрудничества с Россией.

Предыстория экологического мониторинга на ООПТ

Общеизвестный факт, что основой экологического мониторинга в российских заповедниках, а потом и в национальных парках, является Лето-

пись природы. Летопись была внедрена в заповедниках России как программа ресурсно-ведомственного экологического мониторинга в 1945 г., задолго до появления концепции экомониторинга [1]. Обособленному органу управления заповедниками — Главному управлению по заповедникам, зоопаркам и зоосадам при Совнаркома РСФСР (Главк) потребовалось иметь информацию о состоянии природных комплексов в заповедниках, о воздействии управленческой деятельности на объекты природы, а также было необходимо создать систему хранения большого объема собираемых научными отделами многолетних рядов данных о природе заповедника. Система предусматривала сбор результатов первичной обработки данных о природе заповедника по общей программе и сохранение их в ежегодных томах по строго определённой структуре. Тома Летописей хранились как на местах в заповедниках, так и предоставлялись в Главк. Шли годы, с ними и менялись инструкции по ведению Летописей, но тома Летописей ежегодно подготавливались в заповедниках и собирались в органах управления на хранение, часть из них регулярно передавалась в архивы. Данные локально обрабатывались и публиковались в виде научных статей.

В 1985 г. Летопись природы стала комплексной программой научных исследований и мониторинга

в заповедниках под эгидой Российского комитета программы ЮНЕСКО «Человек и Биосфера» [2]. В конце 80-х гг. Летопись природы велась почти во всех заповедниках Советского Союза. За долгие годы наблюдений накоплен большой объем информации о состоянии экосистем заповедников и национальных парков, собранный на постоянных пробных площадях и маршрутах, на профессиональной основе по сходным методикам. Получены долговременные ряды параметров состояния окружающей природной среды и экосистем заповедников.

Летопись природы по праву можно отнести к объектам нематериального культурного наследия России и СССР. «Нематериальное культурное наследие» означает обычаи, формы представления и выражения, знания и навыки, а также связанные с ними инструменты, предметы, артефакты и культурные пространства, признанные сообществами, группами и, в некоторых случаях, отдельными лицами в качестве части их культурного наследия. Такое нематериальное культурное наследие, передаваемое от поколения к поколению, постоянно воссоздается сообществами и группами в зависимости от окружающей их среды, их взаимодействия с природой и их истории и формирует у них чувство самобытности и преемственности, содействуя тем самым уважению культурного разнообразия и творчеству человека.» — такое определение дано в Конвенции ЮНЕСКО «Об охране нематериального культурного наследия». По системе классификации Конвенции, Летопись природы относится к области «знания и обычаи, относящиеся к природе и вселенной». И хотя Россия не является стороной Конвенции, это не противоречит признанию программы Летопись природы объектом культурного наследия России. Особенно важно это отметить в Год культурного наследия России.

Наибольшую ценность программы представляют собранные данные о природе заповедников. Чтобы не только сохранить, но и использовать для научных исследований их необходимо оцифровать, т.е. перевести данные из бумажных книг в электронные базы данных. Такие попытки с начала 90-х гг. предпринимались многократно.

Впервые в целях развития экомониторинга в заповедниках СССР на основе Летописи природы приказом Госкомприроды СССР от 4.02.1991 г. № 13 «О мерах по дальнейшему совершенствованию заповедного дела в СССР» была поставлена задача перед ВНИИприроды приступить к разработке системы поиска и обработки информации Летописи природы. Но вскоре последовал распад СССР и работы по сбору в единую базу данных так и не начались.

При создании в России Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) мониторинг в заповедниках по программе Лето-

писи природы рассматривался как её компонент [3]. Постановлением Правительства РСФСР от 18 декабря 1991 г. № 48 «Об утверждении Положения о государственных природных заповедниках в Российской Федерации принято Положение о государственных природных заповедниках» в РСФСР, в котором в задачи заповедников включено: «проведение экологического мониторинга, в том числе путем ведения летописи природы» (орфография из первоисточника) [1].

Но в начале XXI в. при реорганизации ЕГСЭМ в Единую систему государственного экологического мониторинга (ЕСГЭМ), мониторинг на ООПТ уже не рассматривался как функциональная составная часть государственной системы мониторинга. В ходе реформирования органов государственной власти России государственное управление системой ООПТ федерального значения подверглось многократным изменениям, в которых научно-информационное значение природного ресурса ООПТ, как и сам ресурс, оказались недооценёнными. В результате собираемые в заповедниках и национальных парках данные о природных комплексах так и оставались храниться в единичных экземплярах летописных томов.

Неоднократно предпринимались попытки исправить ситуацию и актуализировать программу Летопись природы в заповедниках, сделав её частью государственной системы мониторинга. Например, в 2012–2013 гг. при реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года были разработаны программа научных исследований и единая программа экологического мониторинга [4]. Авторы данной публикации принимали участие в этой работе и предложили свою программу мониторинга, основанную на межведомственном взаимодействии при ведении наблюдений на ООПТ [5]. Но программа не была принята, а нишу координации научных исследований и мониторинга на ООПТ прочно заняли зарубежные научные центры.

А в 2018 г. из федерального законодательства России было исключено даже упоминание о советской и российской комплексной научной программе Летопись природы. Сегодня в составе ЕСГЭМ отсутствуют наблюдения за глобальными и региональными экологическими угрозами и неблагоприятными факторами окружающей среды, которые можно наблюдать только на природных территориях, исключённых из прямого хозяйственного использования — ООПТ.

**Международное сотрудничество
и проект «Летопись природы Евразии —
широкомасштабный анализ
изменяющихся экосистем»**

К моменту исключения Летописи природы из законодательства России значительных успехов

российская «заповедная наука» уже добилась благодаря международному сотрудничеству. Сотрудничество федеральных государственных бюджетных учреждений (ФГБУ) Минприроды России, осуществляющих управление ООПТ, выполнялось как напрямую с европейскими и американскими университетами и научными центрами, так и по линии международных государственных программ. Особое место в этом сотрудничестве принадлежит программе Летопись природы, так как по этой государственной программе собирались обширные данные о природных комплексах до начала глобальных климатических изменений, позволяющие изучить воздействие климата на экосистемы.

Работы по оцифровке летописей начались ещё в 90-х гг., преимущественно за счет средств ряда международных проектов, наиболее масштабный из которых был проект Глобального экологического фонда «Сохранение биоразнообразия». Проект Всемирного фонда дикой природы (WWF) России «Влияние изменения климата на экосистемы» также включал стимулирование оцифровки архивных данных заповедников. По его итогам в 2001 г. вышел одноименный сборник, в котором были представлены результаты анализа многолетней динамики биоклиматических параметров по 13 заповедникам с наиболее длинными рядами наблюдений (50 и более лет) [6]. Но единой базы данных для совместной обработки информации из множества разных заповедников не было создано.

Наиболее последовательным и масштабным в части систематизированной оцифровки и сбора материала до последнего времени являлся проект «Летопись природы Евразии — широкомасштабный анализ изменяющихся экосистем/Eurasian Chronicle of Nature — Large Scale Analysis of Changing Ecosystems» (ЛПЕ/ECN). Проект органи-

зован Университетом Хельсинки в 2011 г. при финансовой поддержке Академии наук Финляндии. Суть проекта состояла в том, что научные сотрудники, работающие в ООПТ на территории бывшего СССР (условно можно назвать «территория Летописи природы»), переводят данные рядов наблюдений в унифицированный формат электронных таблиц и предоставляют их в общую базу для совместной обработки и подготовки научных статей. В проекте приняли участие научные сотрудники исследовательских институтов, а также заповедников и национальных парков из России и стран бывшего СССР: Белоруссии, Грузии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Узбекистана, Украины, Эстонии. В международном проекте также приняли участие ученые Норвегии, Швеции и Испании. К концу 2019 г. были объединены данные, полученные на 114 охраняемых природных территориях на постсоветском пространстве «территории Летописи природы», в том числе на 92 ООПТ России [7].

Накопленные многолетние ряды данных являются информацией для научных исследований, направленных на выявление долговременных трендов состояния экосистем и их компонентов. Наиболее востребованными на текущий момент оказались данные фенологических наблюдений. В базу собрано 506186 отдельных фенологических записей (дат) наблюдений, преимущественно по программе Летопись природы из 471 локаций и по 178 отдельным феноявлениям. При подготовке единой базы была унифицирована таксономия всех видов животных, грибов и растений по международной базе Backbone Taxonomy [8]. Все данные представлены в их географической привязке. Для обеспечения сравнимости данных проведена также унификация методов наблюдений и названий феноявлений (фенофаз) на русском и английском языках [9].

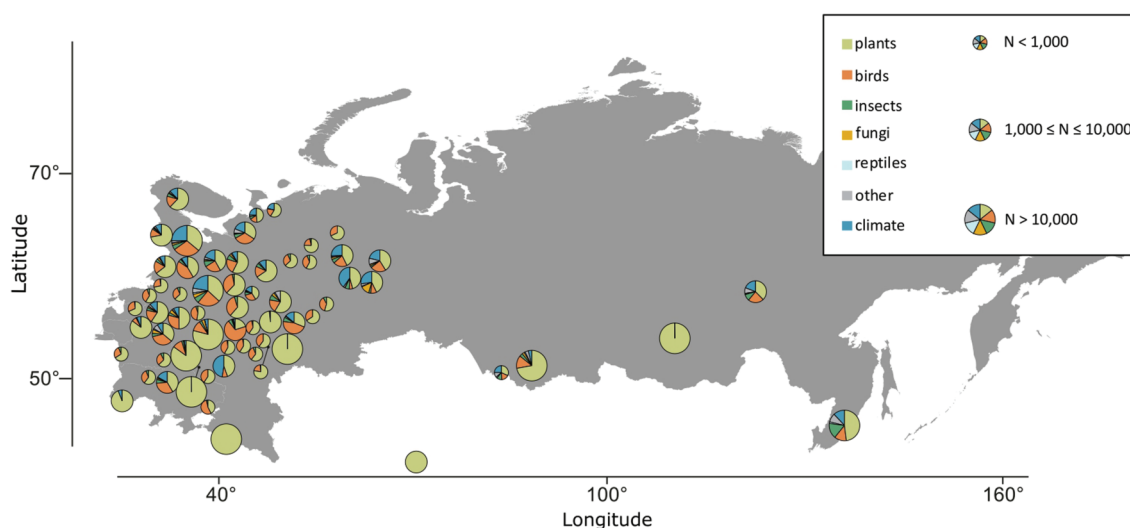


Рис. Состав базы фенологических данных по заповедникам и нацпаркам на «Территории Летописи природы»: размещение пунктов наблюдений, таксономический состав; число записей. Размер каждого круга пропорционален числу фенологических наблюдений, а цвет сектора — принадлежность к таксономической группе. На схеме 471 пункт наблюдений генерализован до 63 локаций [11].

На картодиаграмме (рис.) показаны пункты сбора фенологических данных на «территории Летописи природы», их объем и таксономический состав. В целом, в базе преобладают данные из заповедников европейской части России.

Собранные в единую базу данные размещены в репозитории [10], а подробные метаданные базы опубликованы в виде статьи о данных (data paper) с включением в авторский список всех участников проекта, предоставивших данные либо участвующих в их обработке [11].

Таким образом, разрозненная информация о фенологических наблюдениях по Летописи природы была объединена в единую базу с унифицированными названиями фенофаз и таксономией биологических видов, собранных за счет бюджетных средств по общим протоколам наблюдений за период более 60 лет на территории Северной Евразии. При подготовке общей базы была проведена верификация и валидация данных для контроля качества данных. По каждой точке выделены триплеты: локация — вид — фенофаза и проверены на их соответствие установленным критериям последовательности и сроков. Первоначальный этап работы по созданию системы сбора, хранения и использования данных мониторинга по программе Летописи природы был выполнен. Получены научные результаты, позволяющие сделать выводы о существующих трендах (сдвигах) сроков фенологических явлений в Северной Евразии, а также выявить закономерности воздействия климатических факторов на природные комплексы и угрозы биоразнообразию на территории страны [12].

Одним из интереснейших результатов является вывод о том, что популяционная структура многих видов животных и растений представлена локальными адаптациями по фенологическим особенностям [13]. Интересно, что ранее советский териолог и эколог К.П. Филонов при обработке фенологических данных летописей выявил различия в фенологии у сибирской косули [*Capreolus pygargus* (Pallas, 1771)] и высказал предположение о наличии локальных адаптаций [14]. Но теперь эта гипотеза нашла подтверждение на большом числе объектов из разных мест и различных таксонов по летописным материалам. Получен вывод, что климатические изменения создают угрозу сохранению популяционной структуры, представленной адаптациями к локальным климатическим условиям и запускают эволюционный процесс адаптации видов.

Важно, что смещения фенологических явлений у видов животных и растений происходят асинхронно и рассогласование фенологических сроков у разных взаимозависимых видов несет угрозу нормальному функционированию природного комплекса. Получены также количественные оценки скоростей смещения дат наступления абиотических явлений (переходы температуры воздуха через пороговые значения) и близких по срокам

фенологических событий у растений [15, 16]. Абиотические феноявления смещаются существенно быстрее биотических: весенние в 2–6 раз, а летние примерно в 20 раз быстрее за последние десятилетия. Очевидно, что биота реализует гомеостатические механизмы противостояния изменению климата. Изучение этих механизмов — актуальная задача науки, решение которой невозможно без мониторинга и использования многолетних рядов данных наблюдений. Выявление территорий с максимальными несоответствиями между скоростью изменения климата и сезонными сдвигами жизни биоты позволит определить проблемные регионы, например, где изменение фенологии отстает от трансформации термальных ниш видов.

Чтобы установить, влияет ли, в конечном счете, на стабильность и устойчивость природных систем потеря фенологической синхронности на одном этапе или в пределах пищевых сетей, нам необходимо более глубоко изучить взаимодействие между пространственными, трофическими, видовыми и событийными закономерностями в фенологических реакциях, получить обширную базу фенологических данных. По нашим оценкам, пока переведено в цифровой формат общей базы не более 20% всех собранных по программе Летописи природы данных.

Международное сотрудничество по обработке больших объемов данных методами математического моделирования позволило по-новому оценить собранные данные и возможные перспективы развития цифровых технологий в мониторинге и широкомасштабных геоэкологических исследованиях на ООПТ. Российские специалисты в ходе совместных работ с зарубежными коллегами получили бесценный опыт работ с большими объемами пространственно распределенных данных.

Накопленные научные данные в сочетании с современными цифровыми технологиями и предоставляемыми веб-сервисами во многом изменили модель проведения научных исследований и мониторинга биоразнообразия в российских заповедниках и национальных парках. Создание и использование открытых баз данных в области биоразнообразия уже стало глобальной тенденцией [17]. Среди открытых платформ, обеспечивающих доступ к данным о биоразнообразии наиболее известные в России и используемые на ООПТ такие как iNaturalist, Ru-Birds, eBird, Pl@ntNet. Эти платформы работают и на вебсайтах и как приложения для мобильных устройств. Данные платформ легко регулярно выгружаются Глобальную информационную систему биоразнообразия (GBIF), где их легко найти и получить для использования.

По мере развития информационных технологий и накопления опыта работы с цифровыми данными о биоразнообразии в научной среде, и Россия здесь не исключение, формируется представление о том, что исходные полевые данные сами по себе являются

**Динамика представленности российских научных организаций в GBIF
(по состоянию на январь 2022 г.)**

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2022 г.
Всего организаций	5	11	15	21	96	123
Наборов данных	8	21	34	36	324	570
Опубликовано российскими организациями данных	50 331	154 559	1 233 544	1 348 526	2 716 285	4 811 661
Зарегистрировано ФГБУ ООПТ	0	1	8	18	50	51

ся научным продуктом. Будучи правильно собранными один раз, они могут быть многократно использованы для анализа в составе объединенных массивов. Подобный подход позволяет не только проводить исследования макрорегионального и глобального охвата, но и повышает эффективность работ за счет повторного использования данных.

Подведомственные Минприроды России ФГБУ ООПТ активно публикуют данные о биоразнообразии заповедников и национальных парков на портале GBIF. В табл. показаны данные по развиту системы в России.

Приокско-Тerrasный государственный заповедник первым из подведомственных Минприроды России организаций опубликовало данные о биоразнообразии в GBIF. В течение последующих 5 лет было зарегистрировано 51 ФГБУ ООПТ, которые в сумме опубликовали 185 наборов данных, содержащих 420 530 записей о различных наблюдениях, в т.ч. фенологических. Данные востребованы международным научным сообществом и на них получено в сумме около 1,5 тыс. библиографических ссылок в различных научных публикациях. Кроме того, отработаны методы использования стандарта Darwin Core, применяемого в GBIF, для оцифровки данных Летописей и разработано учебное пособие по оцифровке Летописи природы для сотрудников ООПТ. Разработка пособия и проведение курсов обучения осуществлялось также в рамках реализации международного проекта «Chronicles of Nature of Russian protected areas: Digitization and data mobilization», 2019 (<https://www.gbif.org/project/sXNwwgP5NsFN5kxfdqVq>).

Участие в работе и публикация данных в GBIF создает для научной организации ООПТ ряд преимуществ. Среди них, наш взгляд, основными являются следующие:

1) публикация данных в международной сети позволяет научному учреждению обеспечить продвижение в научном мире как открытой к широкому научному сотрудничеству организации (это особенно актуально для биосферных резерватов программы ЮНЕСКО «Человек и Биосфера», так как согласуется с Лимским планом действий для биосферных резерватов и реализацией Айтинских задач устойчивого развития);

2) при открытой публикации сохраняются не только данные, но и авторство, которое может быть указано при публикации наборов данных;

3) возможность участия в деятельности научного сообщества GBIF (рассылки, семинары, учебные курсы, конференция и т.п.), освоение методов и приемов работы с массивами данных, применения единого стандарта Darwin Core для обмена данными о биоразнообразии;

4) при невостребованности данных со стороны российских государственных структур важно обеспечить их сохранение через публикацию, а при отсутствии национального ресурса биоразнообразия использовать международный.

Активное участие российских научных организаций, в том числе ФГБУ ООПТ в публикациях данных о биоразнообразии России на международных платформах, а также использование данных международных порталов в собственной деятельности свидетельствует о потребности в таком ресурсе и целесообразности создания Интернет-ресурса о биоразнообразии России.

Вызовы и возможности Летописи природы как подсистемы госэкомониторинга

В условиях, когда дальнейшее сотрудничество с зарубежными партнерами остановлено на неопределенное время, важность задачи для страны существенно повысилась. В новых социально-экономических и политических условиях это не только вызов для российских ученых сохранить достигнутые в ходе международного сотрудничества успехи, но и возможность в мобилизационных условиях создать эффективную систему мониторинга природных комплексов на федеральных ООПТ.

Развитие системы ООПТ является одним из приоритетных направлений обеспечения экологической безопасности России [18]. Это предусматривает создание новых ООПТ и совершенствование управления ими, при этом ключевое значение для совершенствования системы имеет мониторинг. Ранее Минприроды России ставило задачу по созданию отдельной подсистемы госэкомониторинга на ООПТ в проекте «Стратегии развития особо охраняемых природных территорий на период 2021–2030 гг.» [19], но сегодня актуальность задачи возросла.

Прежде всего, важно продолжить работу по сохранению накопленных за предыдущие годы данных. В документах по Летописи природы постоянно отмечалось научно-историческое значение программы. «Мы работаем для будущего» — ча-

сто говорили заповедные исследователи, подчеркивая важность собираемых данных. Похоже, что это будущее уже наступило и наша задача не превратить его в прошлое, а для этого требуется оцифровать и собрать в едином фонде все накопленные данные для государственной системы экомониторинга.

Но как достичь желаемого результата в условиях резкого ограничения ресурсных возможностей и без зарубежной поддержки? Мы предлагаем обратиться к лучшим образцам успешных госпроектов прошлого. В 80-х гг. в СССР была создана впервые в Мире система комплексного фоновый мониторинга в биосферных заповедниках на основе межведомственного сотрудничества Минсельхоза СССР (орган управления заповедниками), Госкомгидромета СССР и АН СССР [20]. Сегодня оптимальным решением станет, как и в 80-х гг., создание системы экологического мониторинга на ООПТ на основе тесного межведомственного сотрудничества Росгидромета (с участием Института глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля), Минприроды России с его подведомственными учреждениями и профильных институтов РАН, имеющих многолетний опыт работы в сфере ООПТ (Институт географии и Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева).

В ИГКЭ им. акад. Ю.А. Израэля накоплен большой опыт совместной работы в биосферных заповедниках при проведении комплексного фоновый мониторинга. Вопросы воздействия климатических изменений на биологические системы, равно как и комплексный фоновый мониторинг, находятся в приоритете научной деятельности института. Ежегодно выпускаются обзоры состояния загрязнения природных сред, включая биоту, а также доклады об изменении климата и его влиянии на состояние природных комплексов, куда включаются и полученные в заповедниках и нацпарках материалы. Институт мог бы обеспечить детальную проработку всех вопросов, от разработки типовой программы до научно-методической поддержки Минприроды России в организации и координации экологического мониторинга на ООПТ.

Новая концепция экомониторинга на ООПТ

Согласно предлагаемой нами научной концепции, основное назначение подсистемы состоит в мониторинге природных комплексов территорий ограниченного природопользования, результаты которого позволят судить об общих тенденциях изменения экосистем и биологического разнообразия на территории России. Федеральные ООПТ расположены во всех природно-климатических зонах России и составляют около 3% площади страны. Надежность выводов, получаемых при мониторинге на ООПТ, для большей части страны

подтверждается высокой репрезентативностью российской федеральной системы ООПТ. Планируется и далее предпринимать меры по достижению максимально возможных показателей за счет создания новых ООПТ. Подсистема должна быть открыта для включения данных региональных ООПТ в общую федеральную систему, что может составить региональный компонент подсистемы.

Основной целью создания подсистемы государственного мониторинга природных комплексов на ООПТ должно стать получение достоверных сведений о функциональном состоянии, охране и использовании природных комплексов полностью или частично выведенных из хозяйственного оборота территорий; их динамике под воздействием климатогенных и антропогенных факторов.

Объектами наблюдений будут:

- природные комплексы (ландшафты) и их компоненты;
- факторы и источники воздействия (рекреация, пожары, биотехния, строительство и т.п.) в границах ООПТ и в непосредственной близости;
- эффекты воздействия антропогенных и климатогенных факторов на природные комплексы и их компоненты.

Государственный экологический мониторинг природных комплексов ООПТ должен осуществляться как в естественных природных ландшафтах заповедников, национальных парков и заказников, не подвергнутых антропогенному воздействию, так и на участках, подвергающихся рекреационному и иному интенсивному антропогенному воздействию.

Под наблюдением должны быть следующие опасные для жизнеобеспечения населения процессы:

- 1) влияние изменения климата на природные экосистемы и биоразнообразие (биоклиматические изменения);
- 2) негативное воздействие антропогенного загрязнения природной среды на биоту и биоразнообразие в фоновых районах;
- 3) последствия для экосистем и биоразнообразия региональных и локальных процессов, вызванных антропогенными факторами, в том числе преобразование ландшафтов (вырубки лесов, распашка лугов и степей и т.п.), промышленное, жилищное и иные виды строительства внутри и в непосредственной близости от ООПТ, последствия биотехнических мероприятий, развитие инфраструктуры управления ООПТ и т.п.;
- 4) рекреационное использование ООПТ;
- 5) инвазии чужеродных видов как проявления глобальных и региональных процессов антропогенного и климатогенного воздействия на природную среду.

С учетом международных обязательств и требований отечественного законодательства вы-

деляются следующие приоритетные направления экомониторинга в заповедниках и нацпарках России (включая территорию их охранных зон):

— состояние биоразнообразия, его изменения на ООПТ, особенно в части компонентов, требующих неотложных мер по сохранению или являющихся уникальными, а также дающих возможности для устойчивого использования в экотуризме и просвещении;

— изменения факторов воздействия местных источников и местного природопользования на сохранение природных и историко-культурных объектов (в том числе, воздействие туризма, рекреации, иных видов допустимого ограниченного природопользования);

— трансформации в природных экосистемах, характере и объеме их экоуслуг под воздействием глобальных и региональных факторов среды, главным образом факторов антропогенного загрязнения и изменения климата Земли.

Типовая программа наблюдений за состоянием природных комплексов на ООПТ должна включать как традиционные для наблюдения по программе Летопись природы многолетние ряды параметров, в т.ч. наблюдения за фенологическими сроками, урожайностью и продуктивностью растений, численностью животных, локальными антропогенными воздействиями на природные комплексы ООПТ, так и относительно новые объекты и методы наблюдений на основе биоиндикации, широко используемые в международных программах экомониторинга: комплексные учеты птиц; измерение скорости микробиологического разложения опада; методы биоиндикации воздействия загрязнения природных сред; наблюдения за распространением и проникновением на ООПТ чужеродных инвазионных видов.

Неизбежно, предстоит работа по выделению наиболее важных и информативных рядов и параметров из тех, которые собираются сегодня. Существующая система формирования госзадания на работы по мониторингу стала чисто формальной процедурой наполнения лимитов бюджетного финансирования ФГБУ ООПТ. При отсутствии на текущий момент типовой программы наблюдений, действующий порядок планирования уравнивает все собираемые данные на ООПТ, без разбора и оценки их нужности и востребованности, опираясь лишь на условный норматив стоимости единицы, которой является условный ряд или параметр. Такая система стала губительной для сохранения долговременных рядов наблюдений, требующих высокой исполнительской квалификации.

С другой стороны, нецелесообразно дублировать наблюдения, осуществляемые по другим подсистемам ЕСГЭМ. Например, комплексный фоновый мониторинг, который сегодня осуществляется в 5 биосферных заповедниках уже входит в подсистему госэкомониторинга состояния

и загрязнения окружающей среды, в то время как мониторинг откликов биоты на антропогенное воздействие и наблюдения за изменением функциональных и структурных характеристик нетронутых («эталонных») природных экосистем и их антропогенных модификаций не включены в современную программу комплексного фонового мониторинга [20]. С мониторингом климатических параметров справляются метеостанции Росгидромета. В итоге, при выборе параметров и методов для типовой программы мониторинга приоритет должен отдаваться тем выгодам и преимуществам, которые мы получим в будущем при введении нового или сохранении текущего параметра.

В итоге проведенных мероприятий данные Летописи природы должны пополнить Госфонд данных экомониторинга и в дальнейшем должно быть обеспечено получение достоверных сведений о состоянии ООПТ на современной методической базе.

Отказ «коллективного Запада» от сотрудничества с Россией ни в коем случае не должен распространяться на отказ со стороны наших специалистов от использования бесплатных общедоступных международных информационных сервисов и современных методов мониторинга. В век информационных технологий уже невозможно возвращаться к полевым дневникам, карточкам встреч, рукописям Летописей природы в бумажных архивах. Необходимо активнее развивать технологии картографирования и фиксации природных событий используя доступные цифровые технологии. В условиях дефицита ресурсов целесообразно продолжать максимально использовать глобальные информационные ресурсы биоразнообразия с их технологиями, например, такие как INaturalist.org, GBIF.org и используемые программные комплексы с открытым исходным кодом. Ранее многие ФГБУ ООПТ использовали в работе коммерческие программные продукты зарубежных производителей из США и Европы, которые предоставлялись природоохранным организациям бесплатно в рамках грантовой политики зарубежных фирм (например, геоинформационные программы ArcGIS, MapInfo, Topol и др.). Но сейчас потребуется переходить на российские аналоги, созданные на основе программ с открытым кодом, например NextGIS QGIS [21], которые успешно многие годы применяются на российских ООПТ для решения разнообразных задач.

Конечной целью экомониторинга является обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды. То есть, система мониторинга должна быть нацелена на управление, отсутствие такой нацеленности приводит к избыточности и не востребованности одной информации и недостаточности другой.

«Ключевым понятием мониторинга следует считать не наблюдения, а информацию о состоянии среды, оформленную в виде научно-технической продукции» [22].

Новой формой представления данных мониторинга становятся информационно-аналитические системы (ИАС), размещенные на открытых Интернет-порталах. Это качественно новый научно-технический продукт, как по форме, так и по содержанию. Одним из образцов в сфере ООПТ является ИАС «Особо охраняемые природные территории России», созданная при широком и открытом сотрудничестве различных органов региональной исполнительной власти и научных учреждений. Система размещена в сети Интернет на портале НИИ Арктики и Антарктики Росгидромета <http://oort.aagi.ru/>. Система была востребована на уровне специалистов, но не получила должного развития на государственном уровне и информация в последние годы не обновляется. Создание современной ИАС по ООПТ уже многие годы ожидает от Минприроды России широкий круг потребителей информации.

Словосочетание «Летопись природы» сегодня является признанным международным брендом российских заповедников и стран бывшего СССР и должно сохраниться в России как логотип мониторинга на ООПТ России. Предлагаем закрепить его в название подсистемы «Мониторинг природных комплексов ООПТ — Летопись природы Рос-

сии». Результаты обработки многолетних рядов Летописей природы целесообразно отражать как в отдельном обзоре (например, «Летопись природы России»), так и в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» и «Оценочном докладе об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации».

Заключение

Предложенная концепция создания новой подсистемы ЕСГЭМ «Мониторинг природных комплексов ООПТ — Летопись природы России» не потребует значительных финансовых ресурсов федерального бюджета, а также не требуется создание новых институциональных структур. Эффективное взаимодействие существующих учреждений Минприроды России, Росгидромета и РАН позволит создать подсистему государственного мониторинга с минимальными финансовыми затратами в течение нескольких лет. Но без выведения экологического мониторинга природных комплексов ООПТ на уровень государственной подсистемы в условиях современной России решение проблемы может затянуться, так как не удастся организовать эффективное межведомственное сотрудничество, а риски утраты научного и культурного наследия Летописи природы возрастут многократно. Чем раньше руководство Минприроды России осознает это, тем большего сможем добиться.

Литература

1. Буйволов Ю.А. Историография Летописи природы // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича, 2021. Вып. 28. — С.3–23.
2. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР: методическое пособие. — М.: Наука, 1985. — 140 с.
3. Экоинформатика. Теория. Практика. Методы и системы / Под ред. В.Е.Соколова. — СПб.: Гидрометеоздат, 1992. — 215 с.
4. Фоменко Г.А., Фоменко М.А., Троицкая Н.И., Стишов М.С., Михайлова А.В. Системное развитие научных исследований и экологического мониторинга в российских ООПТ федерального значения: программные документы / Науч. ред. Г.А. Фоменко. — Ярославль: НИПИ «Кадастр», 2015. — 200 с.
5. Буйволов Ю.А., Черногаева Г.М. Задачи развития глобального экологического мониторинга в биосферных заповедниках России // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2014. №6. — С. 36–40.
6. Кокорин А.О., Минин А.А. Обзор итогов работ / Влияние изменений климата на экосистемы. — М.: Русский университет, 2001. — С. I. 5–8.
7. Буйволов Ю.А., Иванова Н.В., Быкова Е.П., Мейке Е. Летопись природы как систематизированный ресурс данных о биоразнообразии России и сопредельных стран. Материалы докладов 3-й Национальной научной конф. «Информационные технологии в исследовании биоразнообразия», посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского. (Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.). — С. 109–113. URL: <https://insma.urfu.ru/images/science/conf/BDI2020Proceedings.pdf> (дата обращения 04.04.2022).
8. GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy, 2021. DOI: 10.15468/39omei (дата обращения 04.04.2022).
9. Минин А.А., Ананин А.А., Буйволов Ю.А., Ларин Е.Г., Лебедев П.А., Поликарпова Н.В., Прокошева И.В., Руденко М.И., Сапельникова И.И., Федотова В.Г., Шуйская Е.А., Яковлева М.В., Янцер О.В. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России // Nature Conservation Research. Заповедная наука, 2020. Т. 5(4). — С. 89–110. DOI: 10.24189/ncr.2020.060.
10. Ovaskainen O. et al. Chronicles of Nature Calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.3607556 (2020) (дата обращения 04.04.2022).
11. Ovaskainen O., Meyke E., Lo C. et al. Chronicles of nature calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology // Sci. Data, 2020. 7. 47. DOI: 10.1038/s41597-020-0376-z.
12. Roslin T., Antão L., Hällfors M. et al. Phenological shifts of abiotic events, producers and consumers across a continent // Nat. Clim. Change. 2021. 11. — P. 241–248. DOI: 10.1038/s41558-020-00967-7.
13. Delgado M.D., Roslin T., Tikhonov G. et al. Differences in spatial versus temporal reaction norms for spring and autumn phenological events // Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 2020. V. 117, №49. — Pp. 31249–31258. DOI: 10.1073/PNAS.2002713117.
14. Филонов К.П. Особенности населения сибирской козули на Южном Урале // Охотоведение. — М.: Лесная промышленность, 1974. — С.38–45.

15. А.А. Минин, Э.Я. Ранькова, Е.Г. Рыбина, Ю.А. Буйволов, И.И. Сапельникова, Т.Д. Филатова. Феноиндикация изменений климата за период 1976 — 2015 гг. в центральной части европейской территории России: береза бородавчатая (повислая) (*Betula verrucosa* Ehrh. (*B. pendula* Roth.)), черемуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 2017. Т. XXVIII. №3. — С. 5–22. DOI 10.21513/0207–2564-2017–3-5–22.
16. Минин А.А., Ранькова Ф.Я., Буйволов Ю.А., Сапельникова И.И., Филатова Т.Д. Фенологические тренды в природе центральной части Русской равнины в условиях современного потепления // Жизнь Земли, 2018. Т. 40. №2. — С. 162–174.
17. Иванова Н.В., Шашков М.П. Возможности использования данных глобального портала о биоразнообразии GBIF в экологических исследованиях // Экология, 2021. №1. — С. 3–11.
18. Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <http://government.ru/docs/all/111285/> (дата обращения 04.04.2022).
19. Об утверждении Стратегии развития системы особо охраняемых природных территорий в Российской Федерации на период до 2030 года. Проект постановления Правительства РФ. URL: <https://regulation.gov.ru/projects#search=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F&departments=14&npr=111324> (дата обращения 04.04.2022).
20. Громов С.А., Парамонов С.Г. Современное состояние и перспективы развития комплексного фоновоего мониторинга загрязнения природной среды // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 2015. Т. XXVI. №1. — С. 205–221.
21. Буйволов Ю.А., Гусев М.С., Дубинин М.Ю. Использование технологий NEXTGIS при проведении учетов животных в заповеднике / Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сб. научных трудов XX Междунар. научно-практ. конф.: в 2 т. — М.: РУДН, 2019. — С. 43–47.
22. Дженюк С.Л. Методология информационного обеспечения мониторинга окружающей среды: дис. ... д.г.н., 2002. — 304 с.

References

1. Buyvolov Yu.A. [Historiography of the Chronicles of Nature] // Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika imeni P.G. Smidovicha, [Proc. of the Mordovia State Nature Reserve] 2021. V. 28. — pp.3–23 (In Russ.)
2. Filonov K. P., Nukhimovskaya Yu. D. Letopis' prirody v zapovednikakh SSSR / Metodicheskoe posobie. — M.: Nauka, 1985. — 140 p. (In Russ.)
3. Ekoinformatika. Teoriya. Praktika. Metody i sistemy / Pod red. V.E.Sokolova. — SPb: Gidrometeoizdat. 1992. — 215 p. (In Russ.)
4. Fomenko G.A., Fomenko M.A., Troitskaya N.I., Stishov M.S., Mikhailova A.V. Sistemnoe razvitie nauchnykh issledovaniy i ekologicheskogo monitoringa v rossiiskikh OOPT federal'nogo znacheniya: programmnye dokumenty / nauch. red. G.A. Fomenko. — Yaroslavl': ANO NIPI «Kadastr». 2015. — 200 p. (In Russ.)
5. Buyvolov Yu.A., Chernogaeva G.M. [Objectives of development the global environment monitoring in Russian biosphere reserves] // Byulleten' «Ispol'zovanie i okhrana prirodnikh resursov v Rossii». [Use and protection of natural resources of Russia. Scientific, informative and analytical bulletin] 2014, № 6. pp. 36–40. (In Russ.)
6. Kokorin A.O., Minin A.A. [Review of results] / Vliyanie izmeneniy klimata na ekosistemy. — M.: Russkii universitet. 2001. — pp. 1.5–8. (In Russ.)
7. Buyvolov Yu. A., Ivanova N. V., Bykova E. P., Meike E. [The Chronicle of Nature as a systematized resource of data on the biodiversity of Russia and neighboring countries]. Materialy dokladov 3-i Natsional'noi nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Informatsionnye tekhnologii v issledovanii bioraznoobraziya», posvyashchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika RAN P. L. Gorchakovskogo. Ekaterinburg, 5–10 oktyabrya 2020 g. — pp. 109–113. Available at: URL: <https://insma.urfu.ru/images/science/conf/BDI2020Proceedings.pdf>. (accessed 04.04.2022). (In Russ.)
8. GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy. 2021 Available at: <https://doi.org/10.15468/39omei> (accessed 04.04.2022).
9. Minin A.A., Ananin A.A., Buyvolov Yu.A., Larin E.G., Lebedev P.A., Polikarpova N.V., Prokosheva I.V., Rudenko M.I., Sapel'nikova I.I., Fedotova V.G., Shuiskaya E.A., Yakovleva M.V., Yantser O.V. [Recommendations to unify phenological observations in Russia] // Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka. 2020. T. 5(4). — pp. 89–110. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.060> (In Russ.)
10. Ovaskainen, O. et al. Chronicles of Nature Calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology. Zenodo. [Elektronnyi resurs] <https://doi.org/10.5281/zenodo.3607556> (2020) (accessed 04.04.2022).
11. Ovaskainen, O., Meyke, E., Lo, C. et al. Chronicles of nature calendar, a long-term and large-scale multitaxon database on phenology // Sci. Data 2020, 7, 47. doi.org/10.1038/s41597–020-0376-z
12. Roslin, T., Antão, L., Hällfors, M. et al. Phenological shifts of abiotic events, producers and consumers across a continent // Nat. Clim. Chang. 2021. 11. — pp. 241–248. doi.org/10.1038/s41558–020-00967–7
13. Delgado M.D., Roslin T.; Tikhonov G. et al. Differences in spatial versus temporal reaction norms for spring and autumn phenological events // Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2020 vol. 117, no 49. — P. 31249–31258. doi:10.1073/PNAS.2002713117.
14. Filonov K.P. [Features of the Siberian roe deer population in the Southern Urals] // Okhotovedenie. — M.: Lesnaya promyshlennost'. 1974. — pp.38–45. (In Russ.)
15. A.A. Minin, E.Ya. Ran'kova, E.G. Rybina, Yu.A. Buyvolov, I.I. Sapel'nikova, T.D. Filatova. [Phenindione of climate change for the period 1976–2015 in the central part of European Russia: common birch (silver birch) (*Betula verrucosa* Ehrh. (*B. pendula* Roth.)), bird cherry (*Padus avium* Mill.), mountain ash (rowan) (*Sorbus aucuparia* L.), small-leaves lime (linden) (*Tilia cordata* Mill.)] // Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem. 2017. T. XXVIII. № 3. — pp. 5–22. Available at: DOI 10.21513/0207–2564-2017–3-5–22. (In Russ.)
16. A.A. Minin, F.Ya. Ran'kova, Yu.A. Buyvolov, I.I. Sapel'nikova, T.D. Filatova. [Phenological trends in nature of the central part of the Russian plain under the conditions of modern warming] // Zhizn' Zemli. 2018. T. 40. № 2. — pp. 162–174. (In Russ.)
17. Ivanova N.V., Shashkov M.P. [The possibilities of GBIF data use in ecological research] // Russian Journal of Ecology. 2021. № 1. — pp. 3–11. (In Russ.)
18. Ukaz Prezidenta RF ot 19.04.2017 № 176 «O Strategii ekologicheskoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda». Available at: URL: <http://government.ru/docs/all/111285/> (data obrashcheniya 04.04.2022). (In Russ.)

19. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya sistemy osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii v Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda. Proekt postanovleniya pravitel'stva RF. Available at: URL: <https://regulation.gov.ru/projects#search=%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F&departments=14&npa=111324> (accessed 04.04.2022). (In Russ.)
20. Gromov S.A., Paramonov S.G. [Current status and prospects for the development of integrated background monitoring of environmental pollution] // Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem. [Environmental Monitoring and Ecosystem Modelling] 2015. T. XXVI. № 1. — pp. 205–221. (In Russ.)
21. Buyvolov Yu.A., Gusev M.S., Dubinin M.Yu. [The use of GIS technology when carrying out surveys of animals in the reserve]. V sbornike: Aktual'nye problemy ekologii i prirodopol'zovaniya sbornik nauchnykh trudov XX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: v 2 t. Rossiiskii universitet druzhby narodov. [Proc. XX Int. Conf XX Actual problems of ecology and nature management Russ. Univ. People's Friendship] Moskva. 2019. — pp. 43–47. (In Russ.)
22. Dzhenyuk S.L. Metodologiya informatsionnogo obespecheniya monitoringa okruzhayushchei sredy: Diss. ... d-ra geograf. nauk. [Methodology of information support for environmental monitoring. Dr. geography sci. diss.]. 2002. — 304 p. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Буйволов Юрий Анатольевич, к.б.н., в.н.с. Института глобального климата и экологии им. акад. Ю.А. Израэля (ИГКЭ); e-mail: ybuyvolov@gmail.com.

Минин Александр Андреевич, д.б.н., г.н.с. ИГКЭ им. акад. Ю.А. Израэля; e-mail: aminin1959@mail.ru.

Черногаева Галина Михайловна, д.г.н., г.н.с., проф. ИГКЭ им. акад. Ю.А. Израэля; e-mail: gmchernogaeva@gmail.com.

Короткие сообщения

Преобразован в нацпарк

Постановлением Правительства РФ №720 биосферный заповедник «Командорский» (Камчатский край) преобразован в национальный парк.

Преобразование заповедника «Командорский» в нацпарк «Командорские острова» позволит выделить на его территории зону хозяйственного назначения, зону традиционного экстенсивного природопользования, в границах которой допускается осуществление традиционной хозяйственной деятельности и связанных с ней видов неистощительного природопользования, что позволит коренным малочисленным народам осуществлять традиционные виды деятельности без необходимости получения разрешений на посещение нацпарка, и будет способствовать устойчивому развитию Алеутского муниципального округа Камчатского края, сохранению самобытности, культуры и традиций алеутов. Кроме того, в связи со смягчением природоохранного режима при преобразовании заповедника в нацпарк, на ООПТ будет разрешена возможность заготовки пищевых лесных ресурсов и других недревесных лесных ресурсов для собственных нужд, установлена возможность осуществления любительской и спортивной охоты, охоты в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни. Помимо этого, первоочередное внимание при утверждении положения о нацпарке будет уделено вопросам жизнедеятельности жителей с. Никольское.

Минприроды России

Развитие туризма в ООПТ

В Екатеринбурге состоялось совместное выездное заседание Комиссии РГО по развитию туризма и Постоянной Природоохранительной комиссии РГО, посвященное перспективам развития туризма ООПТ.

С приветственным словом выступил председатель Комиссии РГО по развитию туризма, Почетный Президент РГО, акад. РАН Владимир Котляков. Он подчеркнул особую важность события в рамках развития экотуризма в России. «Хочу отметить три масштабных проекта, реализованных участниками комиссии за последние несколько лет, — добавил Владимир Котляков. — “Западный фасад России” — туристическая карта от Москвы до границ страны на западе, “Золотое кольцо Сибири” — гранд-маршрут через все сибирские регионы и “Золотое кольцо Боспорского царства” — тур по античным местам юга России, разработанный совместно с Краснодарским отделением РГО». Председатель Постоянной Природоохранительной комиссии РГО, вице-президент РГО, акад. РАН Александр Чибилёв отметил: «Есть три точки зрения на проблему: первая — исключить все виды хозяйственной деятельности на территории заповедников, вторая — выделить 5-10% территории заповедников для туризма и третья, официальная, — поддержать совместную деятельность индустрий гостеприимства и природоохраны. К сожалению, в последнем случае туризм иногда превращается в вандализм, когда по самым уязвимым участкам ООПТ, в местах произрастания редких эндемичных растений прокладываются экологические тропы, разрушающие хрупкий природный ландшафт». «Туристская деятельность на природных территориях — наиболее щадящая, по сравнению с промышленным производством, однако повышенный спрос ведёт к усугублению ситуации, — считает Виктор Кружалин, зампреда Комиссии РГО по развитию туризма, завкафедрой рекреационной географии и туризма МГУ. В связи с этим возникла необходимость введения туристско-рекреационной экспертизы, которая сможет регулировать процессы доступности тех или иных заповедных территорий для путешественников исходя из природных зон и устойчивости ландшафтов». Об особенностях экотуризма на ООПТ рассказал зампред Постоянной Природоохранительной комиссии РГО, зав. лабораторией биогеографии Института географии РАН, чл.-корр. РАН Аркадий Тишков. «Нам необходимо внести разделение и выявить различия понятий “природопознавательный турист” и “экологический турист”. Если первый тип путешественников осматривает природные достопримечательности, то к последнему типу можно отнести людей, занимающихся сохранением и улучшением той природы, которую они посещают».

Члены комиссий РГО также приняли участие в торжественном открытии Всероссийской конференции “Экотуризм: современные векторы развития”, организованной на площадке Уральского педуниверситета.

РГО