

УДК [504.064.36:504.7.006]:004.78

DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2016-5(247-254)

Е. Ж. ГАРМАЕВ, Л. Г. НАМЖИЛОВА, А. А. АНАНИН, А. Н. БЕШЕНЦЕВ

Байкальский институт природопользования СО РАН,
670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6, Россия, garend1@yandex.ru, nelga@binm.bscnet.ru,
a_ananin@mail.ru, abesh@mail.ru

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Представлены результаты исследований, выполненных в 2013–2014 гг. с целью разработки системы мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях в бассейне оз. Байкал. Исследования проводились на примере модельных участков — особо охраняемых природных территорий (Байкальского государственного природного биосферного заповедника, Забайкальского государственного национального парка и Кабанского государственного природного заказника). Отражен существующий методический уровень мониторинга биоразнообразия, выявлен комплекс научных и научно-организационных проблем при осуществлении наблюдений. Результатом исследований стала разработанная Программа мониторинга биоразнообразия в государственных природных заповедниках и национальных парках Байкальской природной территории, а также методические рекомендации по ее реализации. Показано, что разработка унифицированной программы долговременного мониторинга биоразнообразия должна основываться на новых методологических подходах и методиках, необходима обязательная унификация всех основных методик, используемых при сборе материалов по программе «Летопись природы».

Ключевые слова: унифицированная программа, система наблюдений, абиотические параметры, объекты мониторинга, банк данных биоразнообразия, Байкальская природная территория.

E. ZH. GARMAEV, L. G. NAMZHILOVA, A. A. ANANIN, AND A. N. BESHENTSEV

Baikal Institute of Nature Management SB RAS,
670047, Ulan-Ude, Sakhyanovoy str., 6, Russia, garend1@yandex.ru, nelga@binm.bscnet.ru,
a_ananin@mail.ru, abesh@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE PROGRAM OF BIODIVERSITY MONITORING ON SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES WITHIN THE LAKE BAIKAL DRAINAGE BASIN

Presented are the results of investigations made in 2013–2014 with the purpose of developing the system of biodiversity monitoring on the specially protected natural territories within the Lake Baikal drainage basin. The investigations used model areas, i. e. specially protected natural territories (Baikalsk State Nature Biosphere Reserve (Zapovednik), Zabaikal'skii State National Park, and Kabansk State Nature Reserve (Zakaznik)). The existing methodological level of biodiversity monitoring is outlined, and an array of scientific and scientific-organizational problems in carrying out observations is revealed. The investigations resulted in the development of the Program of biodiversity monitoring in the state nature reserves and national parks of the Baikal natural territory as well as the methodological recommendations for its implementation. It is shown that the development of a unified program of long-term biodiversity monitoring must be based on the novel methodological approaches and techniques and that there is a need for an obligatory unification of all the main techniques used in collecting data within the «Nature Records» program.

Keywords: unified program, system of observations, abiotic parameters, objects of monitoring, biodiversity data bank, Baikal natural territory.

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение биосферы и, соответственно, ее биоразнообразия — одна из основных задач концепции устойчивого развития общества, что не представляется возможным без создания особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Функционирование природных систем заключается в постоянном воспроизводстве природных компонентов. Природная среда очень уязвима к воздействию внешних факторов, особенно в условиях антропогенной нагрузки. Современная экологическая ситуация диктует необходимость повышения эффективности функционирования сети ООПТ на Байкальской природной территории (БПТ).

Усиливающееся антропогенное воздействие на окружающую среду требует разработки адекватных методов регистрации степени нарушенности экосистем, а также осуществления экологического прогнозирования. В связи с этим разработка Программы мониторинга биоразнообразия — актуальная задача современности, для реализации которой необходимы комплексный научный подход и адаптация ее в государственных заповедниках и национальных парках в новых социально-экономических условиях, а также апробирование и последовательное внедрение.

Координация государственных программ и проектов в области сохранения биоразнообразия осуществляется в рамках Конвенции о биологическом разнообразии [1], подписанной Россией в 1995 г., Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России [2], а также Национального плана действий... [3].

Очевидно, что при разработке природоохранных мероприятий в рамках реализации Национальной стратегии должны учитываться региональные особенности (специфика) биоразнообразия наземных экосистем. Именно поэтому Национальный план действий включает широкий круг вопросов, связанных с реализацией мероприятий по сохранению редких видов и популяций (популяционно-видовой подход), наземных и водных экосистем (экосистемный подход), предотвращению расселения чужеземных инвазионных видов и генетически измененных организмов. При этом решение данных проблем на практике связано с сохранением уникальных природных комплексов и защитой центров эндемизма, объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, а также с развитием системы ООПТ, расширением их функционального биоразнообразия, обеспечением научной, информационной и просветительской деятельности по сохранению и защите природы.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ ЗАПОВЕДНИКАХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

На федеральных ООПТ в бассейне оз. Байкал для оценки современного состояния системы наблюдения осуществлен анализ мониторинга биоразнообразия, который позволил выделить комплекс научных и научно-организационных проблем, снижающих эффективность мониторинга биоты. Полученные результаты и аналитические материалы проведенного исследования легли в основу разработки собственно Программы мониторинга биологического разнообразия на ООПТ высокого ранга.

Система наблюдений на ООПТ, прежде всего в заповедниках, наиболее полно отвечает требованиям постоянного контроля за компонентами биоразнообразия в условиях отсутствия единой государственной системы мониторинга состояния биоразнообразия в России. Исторически именно в заповедниках сложилась система отчетности, включающая использование определенного набора показателей, обеспеченных многолетней информацией, отраженной в «Летописи природы».

«Летопись природы» как система мониторинга представляет собой ежегодную сводку данных о состоянии заповедных территорий и компонентов биоразнообразия, включая охраняемые популяции растений и животных, интересные природные объекты. В некоторых заповедниках «Летопись природы» содержит многолетние (десятилетия) непрерывные ряды данных по численности животных, биологическому разнообразию, динамике экосистем, климатических наблюдений. Вместе с тем отмечается низкая стандартизация «Летописи природы». Более того, она не является аналитическим документом. Т. В. Яшина [4] считает это системным недостатком «Летописи природы» как программы мониторинга: при отсутствии задач по оценке состояния осуществляется только сбор данных, которые либо неадекватны, либо недостаточны для проведения оценочных работ. Кроме того, отмечается низкая репрезентативность информации, нередко данные одного урочища экстраполируются на всю ООПТ без учета ее ландшафтной неоднородности.

Анализ существующих проблем и проблемных ситуаций при мониторинге биоразнообразия в государственных природных заповедниках и национальных парках БПТ показывает, что структура и форма подачи материалов, предложенные в методическом пособии по ведению «Летописи природы» [5], удобны для накопления первичных данных в аспекте многолетних исследований, но неприемлемы для ежегодного сравнительного анализа сведений из разных заповедников.

Данные, получаемые в разных заповедниках, чаще всего невозможно сравнивать между собой в силу значительных методических различий [6–9]. Поэтому для получения сопоставимой информации необходимо подготовить программу экологического мониторинга на единой методической основе с максимальным применением принципа преемственности в отношении ранее выполненных работ. На основе такой программы можно будет разработать систему наблюдений и для национальных парков, на территории которых подобные исследования проводятся далеко не по всем направлениям.

Создание «Летописи природы» крупного региона, включающего несколько ООПТ, даже на основе единой программы — весьма сложная задача, прежде всего в силу существующих в каждом заповеднике традиций. Как правило, они были заложены сотрудниками научных отделов сразу после организации заповедника, и чем он старше, тем четче эти традиции проявляются. В целом заповедники имеют одно-два основных научных направления, разрабатываемых достаточно подробно, в то время как исследования в рамках других направлений нередко выполняются формально. Выбор приоритетных тем часто связан с интересами наиболее опытных и зрелых исследователей, занимающихся углубленным изучением определенных групп животных или растений, а иногда и одного вида. Таким образом, главными недостатками многих имеющихся в распоряжении заповедников материалов, включая наблюдения по программе «Летопись природы», являются их бессистемность и нарушения в преемственности.

Другая сложность обусловлена тем, что при одной и той же программе ведения постоянных наблюдений нередко используются разные методологические подходы и методики изучения определенных групп и видов животных. Особенно это характерно для старых заповедников, где часто используются устаревшие методики, дающие менее точные результаты. Однако переход на новые методики сложен, поскольку требует определения пересчетных коэффициентов, обеспечивающих достаточно хорошую сравнимость полученных результатов за весь период существования заповедника. Кроме того, работу сдерживают и значительная трудоемкость многих исследований, недостаточная обеспеченность необходимым научным оборудованием и снаряжением, а также крайне низкое финансирование исследований.

Еще одна проблема — низкий уровень математической подготовки подавляющей части сотрудников научных отделов заповедников, а отсутствие единых принципов математической обработки собранных материалов не позволяет проводить полноценное и грамотное сравнение собранных сведений. Без серьезной математической подготовки исследователей невозможно выполнение основных разделов «Летописи природы».

Таким образом, проблема организации долговременного мониторинга в заповедниках требует дополнительного обсуждения и разработки [10, 11]. При этом основная сложность связана с выбором специальных методик, обеспечивающих получение материалов необходимого уровня точности. В настоящее время общепринятые подходы к организации и ведению экологического мониторинга в заповедниках в большинстве случаев себя не оправдывают. Используемые методики сбора материала, как правило, не предусматривают его статистической обработки, что резко снижает информативность полученной базы данных. К тому же подходы к организации мониторинга, а также конкретные методики учетных работ, применяемые в разных заповедниках, существенно отличаются друг от друга, что часто не позволяет проводить полноценное сравнение собранных материалов.

Значительные различия в используемых методиках, несомненно, подтверждают, что основные цели и задачи мониторинга до сих пор четко не сформулированы, отсюда и возможность применения разных подходов к организации долговременных наблюдений. В то же время даже сравнительно непродолжительные наблюдения показывают, что набор методик учетных работ, которые можно использовать при организации исследований, достаточно ограничен. Это замечание касается только организации сбора массового материала по программе «Летопись природы». Специальные научные темы в заповедниках разрабатываются с применением любых методов, позволяющих адекватно решать поставленные задачи.

Суть различий между подходами к организации экологического мониторинга и подходами к выполнению других научных задач заключается в том, что во втором случае не всегда требуются наиболее точные методики сбора материала. Иногда предпочтительнее использовать менее трудоемкие методики, позволяющие установить общие закономерности изучаемых явлений и сформулировать вербальную модель процесса.

Совершенно иная ситуация складывается при обработке многолетних рядов наблюдений, требующих применения специальных математических методов анализа. В данном случае собираемый материал, используемый для расчета основных структурных показателей животного и растительного мира, должен обеспечивать максимально возможную точность оценки наиболее значимых параметров. Поэтому методики, отобранные для ведения экологического мониторинга, должны быть тщательно проверены, обсуждены и унифицированы, что позволит внедрить их во все заповедники и впоследствии получать полностью сопоставимую информацию в каждом из них [10, 12–14].

Основной материал, собираемый в рамках стандартных наблюдений по программе «Летопись природы», представляет собой оценку плотности населения разных видов животных, а также динамики растительности на площадках, маршрутах и трансектах (сукцессионные процессы). Это достаточно четкие количественные показатели, однако методики, по которым они могут быть получены (особенно при оценке плотности населения животных), часто существенно отличаются друг от друга и дают несравнимые результаты. Между тем данные показатели должны быть приведены с максимальной возможной точностью. При этом крайне важно правильно определить плотность животных, так как на основе этого показателя рассчитывается их численность и остальные параметры структуры населения. Неверный расчет автоматически приводит к грубым ошибкам в определении других показателей, наиболее полно и точно характеризующих особенности населения животных в изучаемом регионе.

Поскольку основная цель мониторинга, наряду с решением текущих задач, — создание информационной базы для будущих поколений, необходима преемственность наблюдений. Однако с течением времени происходит уточнение многих подходов к организации и проведению научных исследований, нередко видоизменяются методики сбора и анализа материала. Поэтому используемые подходы должны обеспечивать достоверность собранных материалов, а также возможность их статистической обработки. Впоследствии при замене старой методики учетных работ и регистрации другой информации это даст возможность проводить пересчет с использованием поправочных коэффициентов, что позволит сделать полноценное сравнение данных, полученных в разные периоды наблюдений. Для этого необходим параллельный учет по старым и новым методикам на протяжении достаточно длительного периода — до 5 лет. Однако эти трудозатраты окупаются возможностью полноценного сравнения материалов за весь период существования конкретного заповедника. Правильно собранный и достоверный научный материал, прошедший статистическую обработку, позволяет перейти на новую методику без потери исходной информации, полностью пригодной для формирования многолетних рядов наблюдений.

Традиционно в практике работы заповедников считается необходимой преемственность методов, сроков и мест наблюдений и учета, что представляется неоправданным при использовании устаревших, несовершенных методик и нерепрезентативных стационаров. Очевидно, что давно назрела проблема унификации основных методик ведения наблюдений по программе «Летопись природы», в связи с чем необходима разработка региональных программ мониторинга на ООПТ.

ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ

В результате исследования на примере модельных участков — Байкальского государственного природного биосферного заповедника, Забайкальского государственного национального парка и Кабанского государственного природного заказника — была составлена унифицированная научно обоснованная Программа мониторинга биоразнообразия в государственных заповедниках и национальных парках бассейна оз. Байкал (проект). Мониторинг биоразнообразия представляет собой систему регулярных наблюдений, позволяющих оценить тенденции его изменения и являющихся основой для оценки прогнозируемого состояния биологического разнообразия на территории исследования.

При разработке программы мониторинга состояния природной среды на ООПТ БПТ необходимо исходить из следующих положений.

1. Государственные природные заповедники, в особенности биосферные, в первую очередь должны осуществлять долговременный мониторинг состояния естественных экосистем в условиях отсутствия локальных антропогенных воздействий, т. е. фоновый мониторинг природной среды. Такого рода задачи могут быть поставлены и в заповедных зонах национальных парков.

2. Заповедники и национальные парки в своей работе по осуществлению мониторинга биоразнообразия должны быть объединены в региональные блоки сбора однородной и сопоставимой информации.

3. При разработке интегрированной программы сбора информации на территориях заповедников и национальных парков БПТ следует учитывать необходимость сохранения преемственности в методах сбора материалов и поддержания долговременных рядов наблюдений.

Выбранные методики должны отвечать следующим основным критериям:

— целям и задачам, которые предусматриваются программой наблюдений, с требуемой достоверностью и необходимым разрешением;

— отсутствию серьезных недостатков теоретического и методологического характера, обеспечивающему получение научно обоснованных и достоверных данных;

- возможности использования методики в природных условиях ООПТ БПТ и в отношении соответствующих объектов мониторинга, без снижения научности и достоверности;
- отсутствию в методике элементов, следствием применения которых могут быть серьезные нарушения состояния природных комплексов ООПТ или их отдельных компонентов;
- отсутствию препятствий технического (наличие необходимого оборудования, снаряжения, соответствующих специалистов) и финансового характера для осуществления работ с необходимой регулярностью на протяжении неопределенно долгого времени.

Таким образом, при выборе методики из нескольких возможных вариантов предпочтение должно отдаваться наиболее распространенной в системе мониторинга биоразнообразия, щадящей для природных комплексов, дешевой и простой в освоении, что позволит обеспечить сопоставимость и непрерывность рядов наблюдений, а также максимально возможную стандартизацию данных, получаемых в рамках системы ООПТ региона.

Выбранные надлежащим образом индикаторы, основывающиеся на достаточных временных рядах данных, не только отражают основные тенденции, но и способствуют выявлению причин и последствий сложившейся экологической обстановки.

Предложенная Программа отражает систему наблюдений за биотическими и абиотическими параметрами, включающую выбор объектов, показателей и индикаторов мониторинга; выбор и обоснование использования как традиционных, так и современных (инновационных) методов, приборов и оборудования для мониторинга с учетом стоимости, обслуживания и соответствующего кадрового обеспечения; выбор и обоснование мониторинговых площадок с их детальной характеристикой.

Объекты мониторинга биоразнообразия определены на видовом (популяционном) и экосистемном уровнях. При организации мониторинга популяций в число объектов должны включаться виды, наиболее значимые или характерные для данной ООПТ. К потенциальным объектам мониторинга на ООПТ из числа популяций отдельных видов грибов, растений и животных относятся популяции:

- 1) редких таксонов, в первую очередь внесенных в Красные книги РФ и Республики Бурятия, и узко эндемичные;
- 2) социально и экономически значимых видов, включая охотничье-промысловые, вредящие сельскохозяйственным и лесным культурам; имеющие эпидемиологическое значение и т. д.;
- 3) видов особой биоценотической значимости, являющихся эдификаторами экосистем, формирующих важные консорции и т. д., а также чуждых видов (вселенцев), способных нанести ущерб аборигенным сообществам и экосистемам;
- 4) видов особо уязвимых, в силу образования ими массовых скоплений (колонияльные виды животных).

На экосистемном уровне мониторинг охватывает эталонные сообщества и экосистемы; редкие, в том числе реликтовые, сообщества и экосистемы; сообщества специфических и экстремальных сред обитания (термальные, пещерные и т. д.).

При реализации Программы в Байкальском государственном природном биосферном заповеднике, Забайкальском национальном парке и Кабанском государственном природном заказнике были осуществлены разработка и совершенствование методов мониторинга биоразнообразия с целью выработки рекомендаций по эффективному использованию и внедрению Программы в Байкальском регионе. В соответствии с разработанной структурой Программы были реализованы мероприятия мониторинга биоразнообразия заданных объектов наблюдения, апробированы конкретные методы наблюдений, выявлены особенности и проблемные вопросы апробирования на модельных территориях.

Значительное внимание уделено абиотическим объектам и процессам, влияющим на состояние и динамику биоразнообразия в государственных природных заповедниках и национальных парках бассейна оз. Байкал (климату, мерзлоте и почвам), а также метеорологическим наблюдениям, оценке состояния снежного покрова, мощности сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоя сезонной и многолетней мерзлоты, водно-физических и химических свойств почв и др.

Для оптимизации программы комплексного почвенного мониторинга был необходим выбор основных критериев и параметров морфологических, физических и химических свойств почв. Критериями оценки состояния почв для модельных участков определены следующие показатели: кислотность почв, общий углерод, содержание гумуса, емкость катионного обмена и др.

Достаточно полно отражены особенности апробирования Программы на всех модельных территориях, описаны проблемные вопросы, которые в определенной степени сказываются на эффективности мониторинга биоразнообразия. Разработанные предложения направлены на совершенствование отдельных мероприятий Программы в заповедниках и национальных парках БПТ.

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Наиболее важной проблемой при инвентаризации и мониторинге объектов биоразнообразия является необходимость интеграции значительных массивов разнородных пространственных, качественных и количественных данных с целью формирования проблемно-ориентированных баз данных и поисково-аналитических систем, обеспечивающих оперативный доступ к информации заинтересованных лиц и организаций. При этом создание надежного программно-технического комплекса, позволяющего хранить и накапливать большие объемы экологических данных, анализировать их, получать новую информацию об экосистемах и в целом о пространственных аспектах биоразнообразия, отвечать на запросы и оперативно выдавать информацию в любой форме, — актуальная задача.

В результате формализации и обобщения разновременных показателей «Летописи природы» ООПТ исследуемой территории в Байкальском институте природопользования СО РАН сформирован Банк данных биоразнообразия, включающий универсальные базы данных с выделением информационных массивов наиболее значимых или характерных для конкретной ООПТ объектов биоразнообразия. Объекты мониторинга биоразнообразия выделяются на видовом и экосистемном уровнях. Банк данных биоразнообразия ООПТ содержит базы данных о растительном покрове, животном мире, грибах, факторах развития экосистем (см. рисунок).

В свете современных представлений основой мониторинга биоразнообразия должны служить геоинформационные системы (ГИС). Цель формирования и ведения мониторинговой системы прежде всего связана с инвентаризацией биоразнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях, инвентаризацией почв, а также с выявлением и оценкой состояния особо ценных, редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов биоразнообразия. В результате исследований создана ГИС, регистрирующая процессы биоразнообразия на региональном, локальном и объектном уровнях, предложены индикаторы для пространственной оценки динамики объектов биоразнообразия. Внедре-



Банк данных биоразнообразия ООПТ в бассейне оз. Байкал.

ние ГИС позволило выявить основные проблемы технологического, методического и кадрового характера, сдерживающие организацию геоинформационного мониторинга биоразнообразия, и сформулировать рекомендации для администраций ООПТ по их минимизации.

Основным источником экологических данных для геоинформационного мониторинга биоразнообразия является «Летопись природы», объединяющая всю информацию о состоянии природных систем и их компонентов. Во многих случаях долговременный мониторинг условий, в которых происходит сохранение и развитие биоразнообразия, может индцироваться на основе интеграции различных информационных источников — от прямых наблюдений на постоянных пробных площадях и маршрутах до сопоставления и анализа картографической информации и космоснимков. Неотъемлемой частью мониторинга биоразнообразия служит система сбора, хранения, статистической обработки и визуализации полученной информации, построение кратковременных и долговременных прогнозов, а также разработка практических рекомендаций по сохранению биоразнообразия конкретных ООПТ и региона.

В результате апробирования Программы были разработаны методические рекомендации по формированию и применению ГИС мониторинга биоразнообразия на ООПТ региона. Выполнение этих рекомендаций обеспечит достижение необходимого уровня информационного потенциала каждой ООПТ и создание согласованных геоинформационных ресурсов, а также будет способствовать развитию единой инфраструктуры пространственных данных биоразнообразия региона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании отражен существующий методический уровень мониторинга биоразнообразия на ООПТ Байкальского региона, выявлен комплекс научных и организационных проблем при осуществлении наблюдений за биоразнообразием. Показано, что разработка унифицированной программы долговременного мониторинга биоразнообразия должна основываться на новых методологических подходах, необходима обязательная унификация всех основных методик, используемых при сборе материалов по программе «Летопись природы».

Результатом исследования современного состояния мониторинга биоразнообразия на ООПТ Байкальской природной территории (на примере модельных участков), основанного на использовании существующего отечественного опыта, стала разработанная унифицированная Программа мониторинга биоразнообразия, состоящая из пяти разделов (формирование ГИС мониторинга биоразнообразия, абиотические объекты и процессы, растительный покров, фауна и животное население, применение ГИС мониторинга биоразнообразия) и подразделов. Программа представлена в табличной форме на 18 страницах. В результате апробирования Программы были разработаны методические рекомендации и предложения по ее реализации, учет и применение которых будут способствовать совершенствованию данной Программы, внедрению и эффективному использованию на ООПТ Байкальской природной территории в ближайшей перспективе.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Охрана оз. Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Конвенция** о биологическом разнообразии (ратифицирована Федеральным законом РФ от 17.02.1995 № 16-ФЗ) [Электронный ресурс]. — <http://docs.cntd.ru/document/1900738> (дата обращения 10.04.2016).
2. **Национальная стратегия** сохранения биоразнообразия России [Электронный ресурс]. — <http://biodat.ru/vart/doc/gef/A25.html> (дата обращения 10.04.2016).
3. **Национальный план действий** по сохранению биоразнообразия России (приоритетные направления) [Электронный ресурс]. — <http://biodat.ru/vart/doc/gef/A28.html> (дата обращения 10.04.2016).
4. **Яшина Т. В.** Индикаторы оценки биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона: Руководство по использованию. — Красноярск: Изд. Программы развития ООН (ПРООН), 2011. — 56 с.
5. **Филонов К. П., Нухимовская Ю. Д.** Летопись природы в заповедниках СССР: Метод. пособие. — М.: Наука, 1985. — 143 с.
6. **Ананин А. А.** Итоги и перспективы орнитологического мониторинга в Баргузинском биосферном заповеднике // Современные проблемы биоиндикации и биомониторинга: Тезисы докл. XI Междунар. симпоз. по биоиндикаторам. — Сыктывкар, 2001. — С. 6.

7. **Ананин А. А.** Организация научных исследований в Баргузинском биосферном заповеднике // Заповедники СССР, их настоящее и будущее: Тезисы докл. Всесоюз. конф. — Новгород, 1990. — Ч. 1. — С. 32–34.
8. **Ананин А. А.** Организация орнитологического мониторинга в Баргузинском заповеднике // Состояние и проблемы особо охраняемых природных территорий Байкальского региона: Материалы Респ. совещ. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. ун-та, 1996. — С. 5–7.
9. **Ананин А. А.** Подготовка баз данных долговременного мониторинга состояния природных комплексов Баргузинского заповедника // ГИС в научных исследованиях заповедников Сибири: Труды Междунар. науч. конф., посвященной 75-летию Государственного заповедника «Столбы». — Красноярск: Принттрэйд ЦОП, 2001. — С. 5–16.
10. **Мельников Ю. И.** Долговременный мониторинг на территории заповедников: проблемы и перспективы // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость региона: Материалы конф., посвященной 75-летию Башкирского государственного природного заповедника. — Уфа, 2005. — С. 39–40.
11. **Мельников Ю. И., Трошкова Т. Л., Мельников А. Б., Ипполитов М. Д., Демин А. И., Шабурова Н. И.** Разнообразие экосистем Байкало-Ленского заповедника и организация мониторинга на его территории // Труды Байкало-Ленского гос. заповедника. — 2003. — Вып. 3. — С. 132–143.
12. **Мельников Ю. А.** Репрезентативность учетного материала и необходимый объем выборки (на примере учета птиц в многовидовых сообществах) // Актуальные проблемы экологии: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. — Караганда: Изд-во Караганд. ун-та, 2004. — Ч. 1. — С. 165–168.
13. **Мельников Ю. И.** Долговременный орнитологический мониторинг: линейный трансект или серия маршрутов // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. — Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. — С. 47–51.
14. **Мельников Ю. И., Мельников А. Б., Ипполитов М. Д.** Разнообразие местообитаний, протяженность маршрутов и точность учета птиц в зимний период // Многолетние наблюдения в ООПТ: история, современное состояние, перспективы. — Красноярск: Кларетианум, 2005. — С. 129–139.

Поступила в редакцию 31 августа 2016 г.