

УДК 910.1; 910.3; 574.9

В.В. Неронов¹, Е.Г. Королева², Т.В. Дикарева³, А.А. Романов⁴, В.М. Галушин⁵, Е.В. Мелихова⁶

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Использование новых возможностей в обобщении, визуализации и сопряженном анализе биологической и географической информации позволяет эффективно применять биогеографические подходы при формировании сети охраняемых территорий. Работы сотрудников кафедры биогеографии Московского университета на примере трех разных регионов (плато Путорана, Каркаралинские горы Центрального Казахстана, Калининградская область) демонстрируют возможности использования результатов биогеографического мониторинга редких и охраняемых видов для выделения территорий, приоритетных для охраны биоразнообразия, на разных уровнях пространственной организации биоты.

Ключевые слова: биоразнообразие, мониторинг, охраняемые природные территории, редкие растения и животные.

Введение. Анализ и комплексная оценка биологического разнообразия – активно развивающийся путь контроля за состоянием биоты Земли, который (помимо научной области) затрагивает сферу международного сотрудничества стран по сохранению биологических видов на их территориях и рассматривается в качестве одного из приоритетных направлений устойчивого развития современных государств. Для реализации обоснованной и взвешенной стратегии сохранения биоразнообразия необходимы различные методы его оценки, в том числе для отдельных хозяйственно ценных и уязвимых таксонов и экосистем. Эти методы позволяют на количественной основе планировать перспективную сеть охраняемых территорий разного пространственного ранга и разрабатывать необходимые меры по охране и восстановлению исчезающих видов. Как показал предшествующий опыт охраны видов растений и животных, включенных в Красные книги, недостаточно одной покровительственной охраны отдельных природных популяций или культивирования этих видов в искусственных условиях в отрыве от сохранения и восстановления самих экосистем, это малоэффективно и не дает ожидаемых результатов [Tishkov, 2002]. Но эти недостатки можно устранить, если разрабатывать мероприятия по сохранению биоразнообразия и реализовывать их в соответствии со стратегией сохранения редких видов и их типичных местообитаний на биогеографической основе [Whittaker et al., 2005].

Проведение и применение на практике результатов мониторинга биоты, картографическое ото-

бражение и визуализация полученных данных – основа для анализа биоразнообразия. Один из путей в стратегии сохранения биоразнообразия заключается в его *количественной сравнительной оценке* в природных экосистемах разного уровня. Как правило, первый шаг в этой оценке направлен на изучение редких, эндемичных, узкоареальных видов растений и животных. Включение в федеральные и региональные Красные книги редких видов без процедур их выявления, установления их статуса и границ ареала, выявления факторов, негативно действующих на их популяции, организации территориальной охраны и регулярного мониторинга, привело бы к безвозвратному исчезновению большинства этих видов на значительных территориях. Поэтому важнейшая составная часть природоохранных программ редких видов – мониторинг состояния их территориальных группировок (популяций) в пределах ареала [Воронов, Кучерук, 1977]. На следующем этапе (картографическом) создаются биогеографические карты с разными тематикой и степенью пространственно-временной интеграции информации, причем их масштаб и назначение могут варьировать [Огуреева, 2012].

Существуют многочисленные зарубежные публикации, посвященные оценке и сохранению биоразнообразия в глобальном, региональном и локальном аспектах. Они посвящены моделированию пространственного распределения видов, определению приоритетов при организации заповедных территорий, угрозам биоразнообразию от инвазивных видов, ре-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, ст. науч. с., канд. биол. н.; e-mail: vneponov@mail.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: koroleva@cs.msu.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: tvdikareva@yandex.ru

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, проф., докт. биол. н.; e-mail: putorana05@mail.ru

⁵ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, проф., докт. биол. н.; e-mail: v-galushin@yandex.ru

⁶ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра биогеографии, аспирантка; e-mail: putorana05@mail.ru

акции биоразнообразия на климатические изменения, изучению индикаторных объектов биоты для выявления природоохранной ценности территорий [Drechsler, 2005; Drechsler et al., 2009; Richardson, Whittaker, 2010]. Однако опыт российских биогеографов в этом направлении на примере исследования биоты России и сопредельных территорий остается пока недостаточно освещенным.

Цель работы – обобщение многолетнего опыта мониторинга, картографирования и оценки редких и охраняемых видов растений и животных в разном масштабе. Основная задача исследования заключалась в практическом применении биогеографических подходов для обоснования перспективной сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и уточнения статуса существующих ООПТ. В качестве элементарных единиц биоразнообразия и объектов исследования рассматриваются отдельные охраняемые виды растений и животных и их популяции в Российской Субарктике (плато Путорана), островных лесах Центрального Казахстана и урбанизированном ландшафте на северо-западе России (Калининградская область).

Материалы и методы исследований. В качестве модельных территорий исследований выбраны три района Палеарктики, отличающиеся по природным условиям и биоразнообразию. Первый из них – плато Путорана – труднодоступный и малоизученный регион Российского Заполярья с необычайно разнообразной северотаежной фауной и примесью тундровых и горных элементов. В 2010 г. эта территория была внесена в Список всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО. Значительная протяженность плато в широтном и долготном направлениях, его гигантские размеры, а также отчетливо выраженная вертикальная поясность обусловили большое разнообразие и уникальное сочетание фаунистических комплексов, характерных для Палеарктики в целом.

Примером ландшафтов с сохранившимися реликтовыми видами флоры и уникальными местообитаниями могут служить островные сосновые леса степного Центрального Казахстана в пределах массива Каркаралинских гор – плейстоценовые реликты единого лесного массива (сосновые леса и березняки), имевшего связь с таежными лесами Западной Сибири и с горными и предгорными лесами Алтая в холодные и влажные эпохи плейстоцена. Наличие в них редких бореальных и неморальных видов обусловило своеобразие и высокую природоохранную ценность этих экосистем. Среди общего числа редких и исчезающих растений Казахстана (около 600) на их долю приходится 373 вида.

Пример урбанизированной и хозяйственно освоенной территории – Калининградская область, экосистемы которой (с разной степенью трансформации) представлены лесами, окультуренными лугами, агроландшафтами, водно-болотными угодьями, а также приморскими комплексами Балтики. Основу биоразнообразия этой территории составляют 1436 видов высших растений и 338 видов наземных

позвоночных (млекопитающих и птиц), из которых многие редкие и исчезающие [Красная..., 2010]. Ежегодно над Куршской косой пролетает до 20 млн птиц в ходе сезонных миграций по Беломоро-Балтийской трассе.

Учет и мониторинг популяций редких и исчезающих видов палеарктической орнитофауны на плато Путорана проводились в 1988–2007 гг. (ежегодно с мая по август в течение 13 летних сезонов) на пеших сухопутных и водных лодочных маршрутах суммарной длиной 8617 и 1516 км соответственно. За это время обследована территория площадью ~200 000 км², включающая 11 обширных тектонических озер. Кроме того, проводились стационарные наблюдения за пролетами птиц в сезоны миграций и суточные наблюдения за гнездами в гнездовой период.

Материалы по Центральному Казахстану собраны в летние сезоны (июнь-июль) 2007–2014 гг. Район исследований охватывал территорию около 100 тыс. га в Каркаралинском горном узле, долинах степных рек и в межгорных пространствах. Мониторинг редких и реликтовых видов проводился как в плакорных зональных условиях, так и в горах на маршрутных (длиной от 2 до 25 км) и стационарных площадках, заложенных в разных местообитаниях. Всего выполнено 216 описаний и 70 маршрутов. Исследование включало также анализ списков редких и охраняемых видов растений Казахстана (373 вида) [Красная..., 1999] https://www.google.ru/?gws_rd=ssl с целью определения биотопических предпочтений у видов определенных семейств. При обработке материалов применяли метод флористических диаграмм соотношения растений различных семейств, а также методы измерения биоразнообразия [Дикарева, Леонова, 2014].

В основу работы по комплексной оценке биоразнообразия Калининградской области положены оригинальные полевые данные, собранные в 2000–2013 гг., архивные данные Балтийского федерального университета имени И. Канта, а также материалы федеральной и региональной Красных книг [2001, 2010]. В единой базе данных синтезированы сведения о распространении 83 видов высших растений и 53 видов наземных позвоночных животных (всего 136 видов), находящихся под федеральной и региональной охраной за 80 лет, включая исторический период до 1945 г., когда исследуемая территория входила в состав Восточной Пруссии. Для картографического моделирования использован метод сеточного картографирования (метод квадратных сеток) с площадью квадрата 63,75 км² [Королева, Неронов, 2007]. Этот метод позволил провести биогеографическую оценку территории области за счет совмещенного отображения разных систематических категорий охраняемой биоты, сравнения данных флористического мониторинга в историческом аспекте и актуальной оценки современных территориальных природоохранных мер.

Результаты исследований и их обсуждение. На примере выбранных модельных регионов Палеарк-

тики можно продемонстрировать три примера применения биогеографического подхода к оценке биологического разнообразия при планировании перспективной сети охраняемых территорий разного ранга. До сих пор не теряет значения традиционный для биогеографии *флористический и фаунистический мониторинг*, результаты которого служат фундаментальной основой для установления природоохранного статуса территорий, прежде всего в малоизученных районах, к которым относятся плато Путорана и массив Каркаралинских гор Центрального Казахстана.

Результаты многолетнего мониторинга двух ключевых орнитологических видов на плато Путорана – гуся-пискульки (*Anser erythropus*) и орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) позволяют уточнить южную границу распространения первого вида и провести ее на 250 км южнее котловин озер Кета и Кутарамакан, что существенно расширяет гнездовой ареал вида (рис. 1). Численность гнездящихся особей здесь составляет 10–15% всей таймырской популяции, а средняя плотность гнездования в наиболее благоприятных местообитаниях – 2 пары на 10 км береговой линии. Обобщенные оценки показывают, что в пределах плато гнездится около 170 пар орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*), из

которых не менее 70 пар – в котловинах западных озер. На путоранскую территориальную группировку приходится около 7% от общей численности орлана-белохвоста на территории России (или около 20% суммарной численности этих птиц, гнездящихся в Сибири) [Romanov et al., 2014]. Выполненные расчеты показывают, что плато Путорана – один из ключевых районов воспроизводства этого вида в азиатской части России.

Анализ флоры массивов Каркаралинских гор показал, что наиболее высокие показатели α - и β -разнообразия отмечены на берегах ручьев, долин временных водотоков, побережий и сплавин озер, сфагновых болот, в рямах и сограх, расщелинах между скальными глыбами, у подножий скалистых гребней гор, в мшистых и мшисто-травяных сосняках на склонах и шлейфах высоких гор, а также в черноольшаниках. Многолетний флористический мониторинг показал постепенное увеличение видовой насыщенности и рост индекса Шеннона в сообществах, что отражает благоприятные последствия введения охранного режима в Каркаралинском национальном парке и снижение пастбищной нагрузки в этих природных комплексах [Дикарева, Леонова, 2014].

Таким образом, детальный полевой флористико-фаунистический мониторинг показывает биогео-

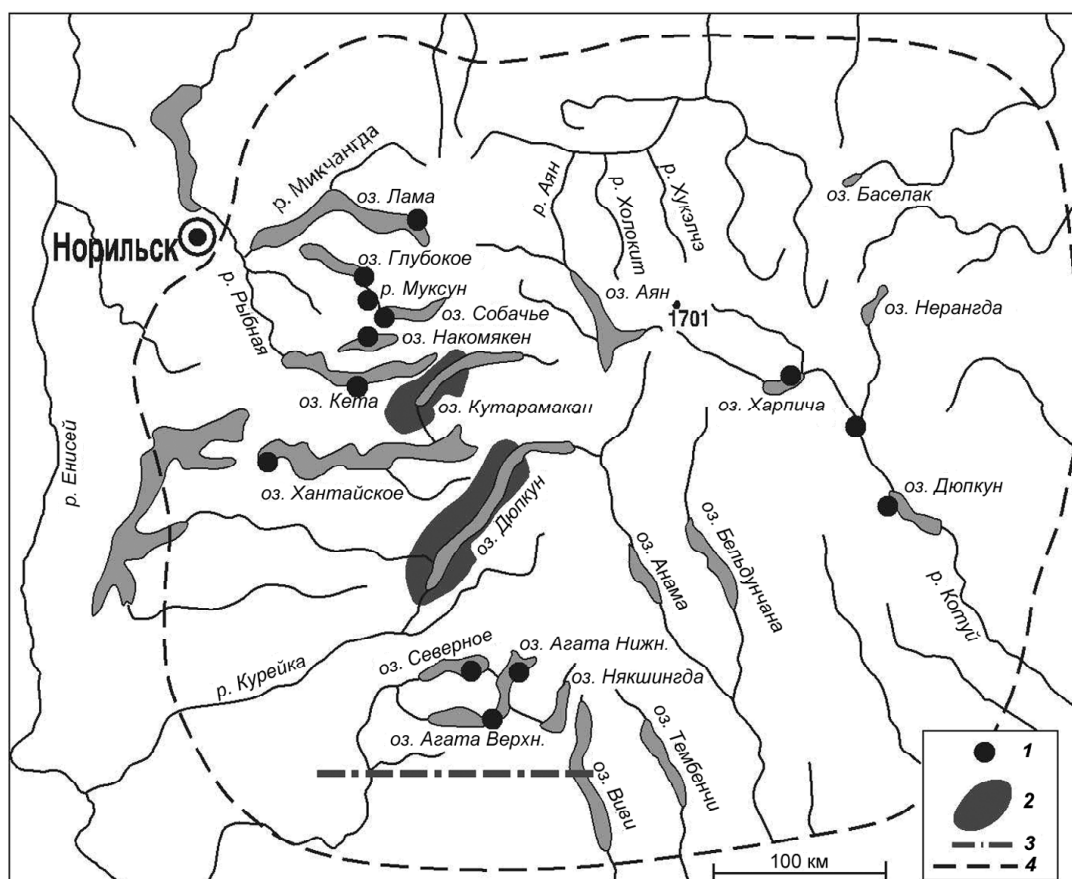


Рис. 1. Распределение гуся-пискульки в гнездовой период на плато Путорана: 1 – встречи территориальных пар, выводков и неразмножающихся особей; 2 – районы многолетнего успешного гнездования; 3 – современная южная граница гнездового ареала; 4 – граница плато Путорана

Fig. 1. Distribution of *Anser erythropus* in the nesting period within the Putorana Plateau: 1 – meeting points of territorial pairs, litters and non-breeding species; 2 – areas of long-term successful nesting; 3 – modern southern boundary of breeding range; 4 – boundary of the Putorana Plateau

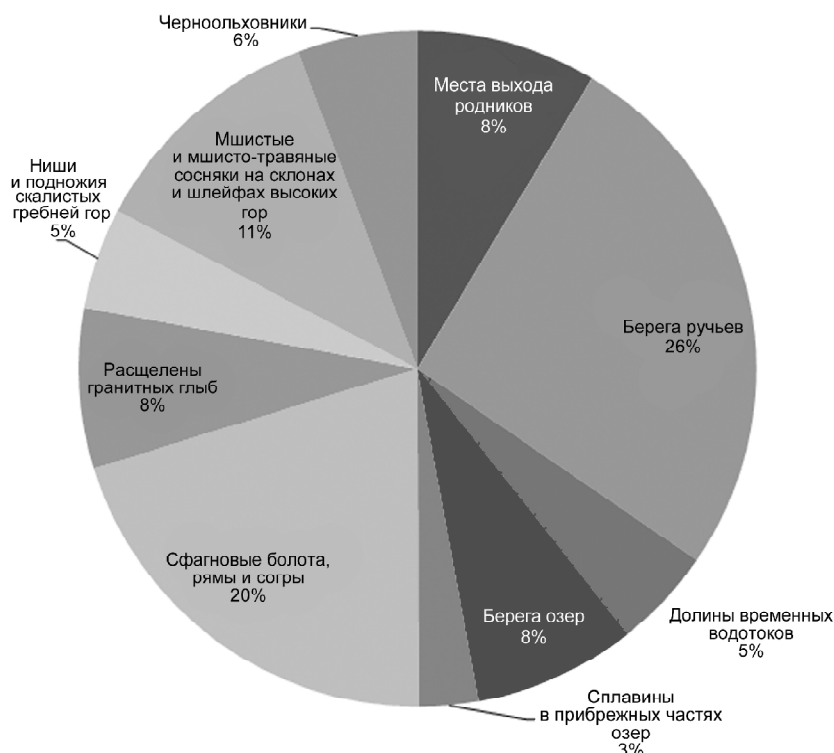


Рис. 2. Соотношение доли редких видов с их биотопической приуроченностью

Fig. 2. Correlation between the percentage of rare species and their confinement to ecotopes

ографическую специфику исследованных территорий плато Путорана и массива Каркаралинских гор. В первом случае высокое биологическое разнообразие региона, переходный характер фауны, большое число эндемичных и редких видов биоты обусловлены его положением в пределах Енисейской зоогеографической границы – одного из наиболее масштабных меридиональных биогеографических рубежей Евразии регионального уровня. Во втором случае мониторинг редких и реликтовых видов растений на локальном уровне свидетельствует об уникальности массива Каркаралинских гор в степном ландшафте Центрального Казахстана.

При оценке биологического разнообразия особое значение имеют *редкие и охраняемые виды*, рассматриваемые в современных концепциях как в качестве ключевых индикаторных единиц биоты, так и в виде самостоятельного ресурса, который необходимо охранять в первую очередь. Исследования на плато Путорана позволили выявить стабильные и относительно крупные очаги гнездования занесенного в Красную книгу РФ [2001] гуся-пискульки, которые стабильно сохраняются на озерах в западной части плато Путорана.

Благополучие популяции другого охраняемого вида – орлана-белохвоста на плато Путорана напрямую связано с обилием падали и остатков жертв наземных хищников, районы гнездования большинства пар совпадают с районами массовых миграций диких северных оленей. Перемещение основных миграционных потоков оленей в 1970–1980 гг. с запада на восток плато Путорана, вероятно, стало одним из самых существенных факторов, негатив-

но повлиявших на изменение численности популяции этого пернатого хищника в ряде западных районов плато [Romanov et al., 2014]. Регистрируемое в отдельные годы сокращение числа гнездящихся пар на западе плато Путорана связано с «плавным перетеканием» части гнездящихся особей во внутренние и восточные районы плато при сохранении общей численности популяции. В связи с этим на основе данных изучения и мониторинга двух рассмотренных ключевых видов обосновывается необходимость сохранения приоритетного природоохранного статуса для плато Путорана в Российской Субарктике.

Для массива Каркаралинских гор исследовано соотношение различных семейств растений по доле редких видов, а также соотношение доли редких видов с биотопической приуроченностью. Анализ состава семейств редких видов Казахстана показал, что среди них преобладают сложноцветные (17%), злаки, лютиковые (по 10%), затем следуют ама-

риллисовые, лилейные, толстянковые и бурачниковые. Их биотопическая приуроченность совпала с местами наиболее высоких показателей α - и β -разнообразия и отражена на диаграмме (рис. 2).

При составлении рекомендаций по организации новых заповедных территорий в Казахстане учитывалась степень благоприятности местообитаний для существования высокого разнообразия редких, реликтовых и охраняемых видов.

Результаты картографирования редких и охраняемых растений в Калининградской области дают основание полагать, что к приоритетным для сохранения биоразнообразия территориям можно отнести Куршскую и Балтийскую косы, Самбийскую и Вармийскую возвышенности, Шешупскую и Полескую низменности, дельты рек Неман и Преголя, а также побережье Куршского залива, из которых приоритет имеют Куршская коса и Виштынецкая возвышенность (более 6 редких видов на анализируемой территориальной единице – квадрате сетки). Динамические тренды охраняемых видов с помощью ретроспективного и актуального картографирования показаны на примере растений из Красной книги РФ [2001].

Сопоставление доступных архивных материалов в историческом аспекте (до 1945 г.) и современных данных позволяет провести ретроспективный анализ биоразнообразия и, сопоставив его с современным, включить в схемы мониторинга биоты не только реальные, но и потенциально ценные природоохранные территории (рис. 3).

Анализ существующих угроз биоразнообразию – необходимый элемент при выборе мест ох-

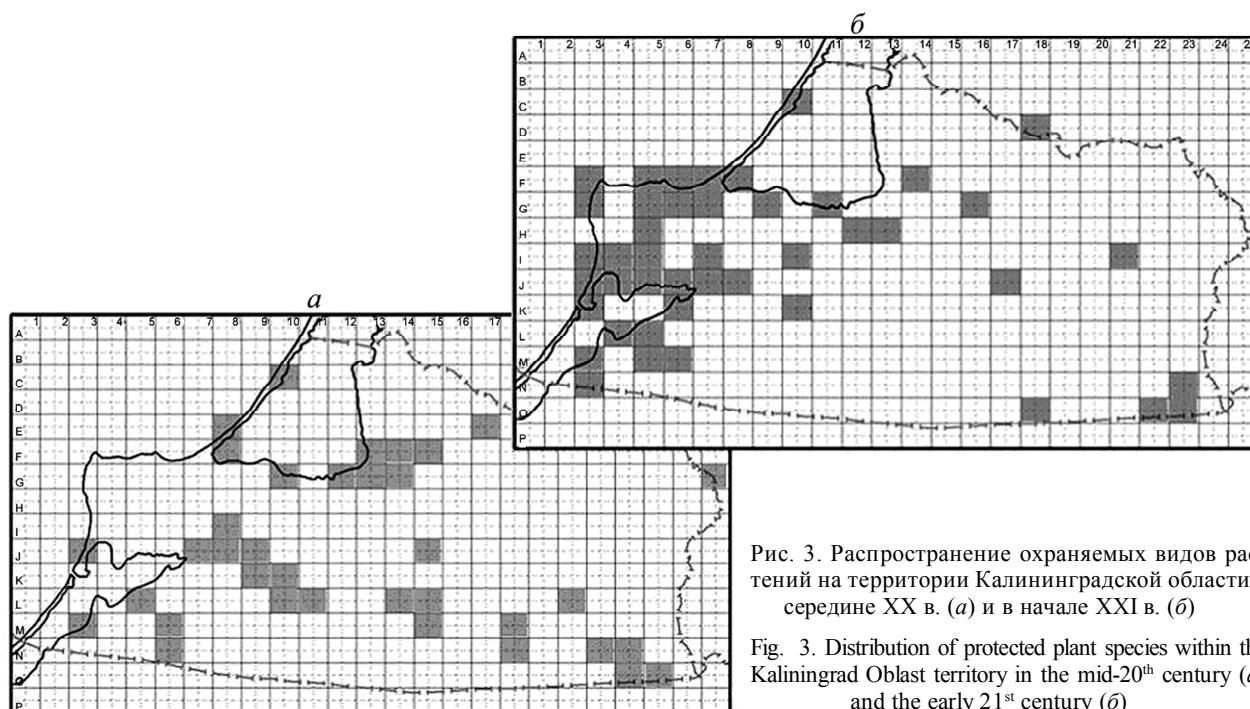


Рис. 3. Распространение охраняемых видов растений на территории Калининградской области в середине XX в. (а) и в начале XXI в. (б)

Fig. 3. Distribution of protected plant species within the Kaliningrad Oblast territory in the mid-20th century (а) and the early 21st century (б)

раны и оценке эффективности природоохранных мер. Так, на численность орлана-белохвоста на Таймыре может негативно влиять рубка высокоствольных массивов леса в поймах рек, прямое преследование человеком, а также локальное или сезонное уменьшение обилия и доступности рыбы (что особенно отражается на питании летом) и сокращение доступности падали весной при изменении путей миграций диких северных оленей. Пожары, засуха, перевыпас, низкая обводненность местообитаний в совокупности с нарушением заповедного режима и прямым антропогенным вмешательством являются факторами риска для растительных реликтов Каркаралинских гор.

Последнее актуально также для Калининградской области, где необходимо незамедлительное принятие мер государственной законодательной охраны для дюнных комплексов, крупных лесных массивов, прибрежных участков и верховых болот. Наиболее целостной и отвечающей результатам биогеографической оценки можно считать разработанную ранее схему особо охраняемых природных территорий [Схема..., 2004], предусматривающую разные уровни охраны: всемирный, балтийский, приграничный и региональный. Предлагаемая в схеме система ООПТ, а также результаты наших исследований повышают природоохранный статус наиболее ценных территорий с точки зрения ландшафтного и биологического разнообразия (Вислинская коса, природные заказники Громовский, Дюнный) и предусматривают организацию дополнительных особо охраняемых территорий, в границах которых встречаются исчезающие виды (рис. 4) или уникальные экосистемы (в частности, болото Целау, Роминтская пушта и др.).

Таким образом, только на основе интегрального биогеографического анализа и оценки существующих угроз возможен предварительный выбор приоритетных для охраны регионов.

Результаты мониторинга находящихся под охраной модельных видов птиц Субарктики (гуся-пискульки и орлана-белохвоста) убедительно доказывают значение плато Пукторана как ключевого района воспроизводства этих видов в азиатской части России и повышают его природоохранное значение. Реликтовые островные сосновые леса в степной зоне Центрального Казахстана сохраняют большое число редких и исчезающих растений за счет высокой доли благоприятных местообитаний, для которых должен быть рекомендован строгий заповедный режим охраны на участках Каркаралинского национального парка. В хозяйственно преобразованной Калининградской области, где охраняемыми должны стать практически все территории, сохранившиеся в естественном или близком к этому состоянию, реализуется принцип эффективной охраны природы. В соответствии с ним дифференцированная по уровню и приоритетности охрана поможет сохранить наиболее ценные природные комплексы и объекты, которые заслуживают включения в общеевропейскую экологическую сеть.

Выводы:

— охрана живой природы и сохранение биологического разнообразия рассматриваются в качестве одного из ведущих направлений устойчивого развития. Для их реализации необходима разработка стратегических документов (концепций), определяющих формирование региональной (национальной) сети ООПТ, в которую включаются (наряду с типичными) все редкие и уникальные ландшафты, экосистемы, отдельные сообщества и местообитания редких и исчезающих видов из Красных книг. Биогеографические подходы, которые заключаются в флористико-фаунистическом мониторинге территорий, детальной комплексной оценке популяций ред-

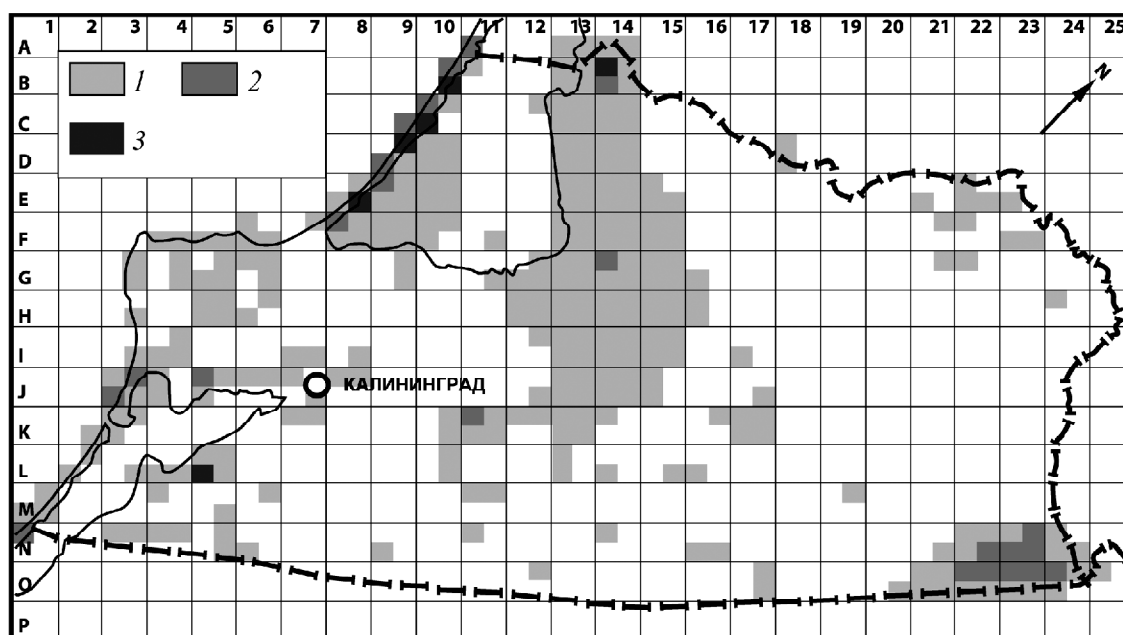


Рис. 4. Природоохранная ценность территории в соответствии с концентрацией охраняемых видов растений и животных в Калининградской области: 1 – высокий приоритет (1–3 вида в квадрате); 2 – очень высокий приоритет (4–6 видов в квадрате); 3 – наивысший приоритет (7–9 видов в квадрате)

Fig. 4. Nature protection value of the territory according with the concentration of protected plant and animal species in the Kaliningrad Oblast: 1 – high priority (1–3 species in a square); 2 – very high priority (4–6 species in a square); 3 – the highest priority (7–9 species in a square)

ких и охраняемых видов, а также анализе существующих угроз биоразнообразию, могут служить основой создания природоохранной концепции региона с позиций сохранения биологического разнообразия. Они позволяют проводить регулярный мониторинг и количественные учеты биоты, анализировать и оценивать природоохранную ценность и биогеографическую специфику территорий, определять приоритетность и эффективность охраны отдельных видов и экосистем, планировать природоохранные мероприятия;

– рассмотренные три примера различного территориального ранга относятся к разным биогеографическим районам Палеарктики с различной степенью изученности, антропогенной трансформации экосистем и развития сети охраняемых природных территорий. Проведенные в них исследования отличались по масштабам, объектам и методам, однако все они демонстрируют новые возможности природоохранной биогеографии в обобщении, визуализации и сопряженном анализе биологической и географической информации для практических природоохранных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воронов А.Г., Кучерук В.В. Биотическое разнообразие Палеарктики: проблемы изучения и охраны // Биосферные заповедники. Тр. I сов.-амер. симпозиума. СССР, 5–17 мая 1976 г. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 7–20.
- Дикарева Т.В., Леонова Н.Б. Фиторазнообразие сопки Каркаралинского национального парка (Республика Казахстан) // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, № 4(61). С. 105–114.
- Королева Е.Г., Неронов В.В. Картографирование и оценка распространения охраняемых растений Калининградской области // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2007. № 2. С. 60–67.
- Красная книга Калининградской области. Калининград: РГУ имени И. Канта, 2010. 333 с.
- Красная Книга Казахстана. Астана: Багира ЛТД, 1999. 550 с.
- Красная книга Российской Федерации. М.: АСТ, Астрель, 2001. 845 с.
- Огуреева Г.Н. Эколого-географический подход к изучению разнообразия и географии наземных экосистем // Вопр. географии. Сб. 134. Актуальная биогеография. М.: Кодекс, 2012. С. 58–80.
- Схема охраны природы Калининградской области. Калининград: Изд-во TENAX MEDIA, 2004. 136 с.
- Drechsler M. Probabilistic approaches to scheduling reserve selection // Biol. conservation. 2005. Vol. 122. P. 253–262.
- Drechsler M., Lourival R., Possingham H.P. Conservation planning for successional landscapes // Ecological Modeling. 2009. Vol. 220. P. 438–450.
- Richardson D.M., Whittaker R.J. Conservation biogeography – foundations, concepts and challenges // Diversity and Distribution. 2010. Vol. 16. P. 313–320.
- Romanov A.A., Golubev S.V., Melikhova E.V. Regularities of spatial differentiation of fauna and bird population on the Putorana Plateau // Contemporary Problems of Ecology. 2014. Vol. 7, N 6. P. 618–627.
- Tishkov A.A. Nature protection and conservation // The physical geography of Northern Eurasia. Oxford regional environments. Oxford University Press. 2002. P. 227–245.
- Whittaker R.J., Araújo M.B., Jepson P. et al. Conservation biogeography: assessment and prospect // Diversity and Distribution. 2005. Vol. 11. P. 3–23.

Поступила в редакцию 30.05.2016
Принята к публикации 02.06.2016

V.V. Neronov¹, E.G. Koroleva², T.V. Dikareva³,
A.A. Romanov⁴, V.M. Galushin⁵, E.V. Melikhova⁶

ASSESSMENT OF BIODIVERSITY TO REVEAL THE NATURE PROTECTION VALUE OF TERRITORIES

Application of new possibilities in generalization, visualization and integrated analysis of biological and geographic information enables the effective application of biogeographical approaches for the organization of a system of nature protection areas. The research of the Department of Biogeography of the Lomonosov Moscow State University (case studies of three different regions, i.e. the Putorana Plateau, the Karkaralinsk Mountains in Central Kazakhstan and the Kaliningrad Oblast) demonstrate the possible use of the biogeographical monitoring of rare and protected species for the selection of priority territories for biodiversity conservation at various levels of the spatial organization of biota.

Key words: biodiversity, monitoring, nature protection areas, rare species of plants and animals.

REFERENCES

- Dikariova T.V., Leonova N.B. Fitoraznoobrazie sopok Karkaralinskogo nacional'nogo parka (Respublika Kazakhstan) [Phyto-diversity of the hills of Karkaralinskiy national park (Kazakhstan Republic)], *Aridnie ekosistemi*, 2014. Vol. 20, no 4(61), pp. 105–114 (in Russian).
- Drechsler M. Probabilistic approaches to scheduling reserve selection // *Biol. conservation*. 2005. Vol. 122. P. 253–262.
- Drechsler M., Lourival R., Possingham H.P. Conservation planning for successional landscapes // *Ecol. Modeling*. 2009. Vol. 220. P. 438–450.
- Koroleva E.G., Neronov V.V. Kartografirovaniye i ocenka rasprostraneniya ohraniaemikh rasteniy Kaliningradskoy oblasti [Mapping and evaluation of distribution of protected plants in Kaliningrad region], *Vestnik Moskovskogo universiteta, Seriya 5, Geografija*, 2007, no 2, pp. 60–67 (in Russian).
- Krasnaiya Kniga Kaliningradskoy oblasti [Red Book of Kaliningrad region], Kaliningrad: RGU imeni I. Kanta, 2010, 333 p. (in Russian).
- Krasnaiya Kniga Kazakhstana [Red Book of Kazakhstan], Astana, Bagira LTD, 1999. 550 p. (in Russian).
- Krasnaiya Kniga Rossiyskoy Federacii [Red Book of Russian Federation], Moscow, AST, Astrel', 2001, 845 p. (in Russian).
- Ogureeva G.N. Ekologo-geograficheskiy podkhod k izucheniyu raznoobrazija i geografii nazemnykh ecosystem [Ecological-geographical approach to the study of diversity and geography of terrestrial ecosystems], *Voprosi geografii, Sbornik 134, Aktual'naia biogeografiya*, Moscow, Kodeks, 2012. pp. 58–80 (in Russian).
- Richardson D.M., Whittaker R.J. Conservation biogeography – foundations, concepts and challenges // *Diversity and Distribution*. 2010. Vol. 16. P. 313–320.
- Romanov A.A., Golubev S.V., Melikhova E.V. Regularities of spatial differentiation of fauna and bird population on the Putorana Plateau // *Contemporary Problems of Ecology*. 2014. Vol. 7, N 6. P. 618–627.
- Skhema ohrani prirodi Kaliningradskoy oblasti. [Scheme of nature protection of Kaliningrad region], Kaliningrad, TENAX MEDIA, 2004, 136 p. (in Russian).
- Tishkov A.A. Nature protection and conservation // *The physical geography of Northern Eurasia. Oxford regional environments*. Oxford University Press, 2002. P. 227–245.
- Voronov A.G., Kucheruk V.V. Bioticheskoe raznoobrazie Palearktiki: problemi izuchenija i ohrani [Biotic diversity of Palearctic: problems of studying and protection], *Biosfernii zapovedniki. Trudi I sovetsko-amerikanskogo simposiuma. SSSR*, 5–17 maia 1976 g, Leningrad, Gidrometeoizdat, 1977, pp. 7–20 (in Russian).
- Whittaker R.J., Araújo M.B., Jepson P. et al. Conservation Biogeography: assessment and prospect // *Diversity and Distribution*, 2005. Vol. 11. P. 3–23.

Received 30.05.2016

Accepted 02.06.2016

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Senior Scientific Researcher, PhD. in Biology; *e-mail*: vneronov@mail.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Senior Scientific Researcher, PhD. in Geography; *e-mail*: koroleva@cs.msu.su

³ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Senior Scientific Researcher, PhD. in Geography; *e-mail*: tvdikareva@yandex.ru

⁴ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Professor, D.Sc. in Biology; *e-mail*: putorana05@mail.ru

⁵ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, Professor, D.Sc. in Biology; *e-mail*: v-galushin@yandex.ru

⁶ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Department of Biogeography, PhD. student; *e-mail*: putorana05@mail.ru