

УДК 582.29; 502.3(470.3)

К ВОПРОСУ О СОХРАНЕНИИ РАЗНООБРАЗИЯ ЛИХЕНОБИОТЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ)

Е.Э. Мучник

Институт лесоведения РАН, Московская обл., с. Успенское

Статья посвящена некоторым вопросам сохранения биоразнообразия лишайников на территории Центральной России (на примере Центрального Черноземья). В свете теории «островной биогеографии» обсуждаются факторы, от которых зависит разнообразие лишайников в условиях современной фрагментации естественных ландшафтов. Выявлено значительное влияние естественной динамики некоторых лесных и степных растительных сообществ на видовой состав лишайников. Отмечена необходимость выбора разных подходов для сохранения редких видов лишайников, в зависимости от их экологических требований.

Ключевые слова: лишайники, редкие виды, охрана биоразнообразия, ландшафты, Центральное Черноземье, Центральная Россия

DOI : 10.26456/vtbio17

Одной из важнейших экологических проблем современности является снижение биологического разнообразия, вызванное интенсивным разрушением природных экосистем и их фрагментацией (Hagen et al., 2012). Чтобы подчеркнуть глобальность проблемы, текущее десятилетие объявлено ООН «десятилетием биологического разнообразия» (Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020).

В большинстве российских регионов, расположенных от подзоны южнотаежных лесов до пустынной зоны, происходит фрагментация природного каркаса, в ряде случаев приводящая к утрате качественной полноценности биоты (Соболев, Руссо, 1998). В «Пятом национальном докладе...» (2014), одна из важнейших угроз для сохранения биоразнообразия на территории Российской Федерации сформулирована, как «фрагментация ландшафтов и «островизация» природных экосистем». Ввиду высокой степени антропогенной трансформации естественные растительные сообщества Центральной России (далее – ЦР, понимаемой в пределах Центрального Федерального округа) представляют собой различные

по площади и уровню сохранности «острова» среди агроценозов, дорог, городов и поселков.

Закономерности развития биоты на таких изолированных или полуизолированных (ложноостровных, по: Малышев, 1980) территориях отражены теорией «островной биогеографии» (McArthur, Wilson, 1967; Crowell, 1983), одно из важнейших положений которой следующее: число видов, которые резерват способен поддержать в равновесии, является функцией его величины и степени изоляции. Однако еще Simberloff D.S., Abele L.G (1976; 1982) показали, что для некоторых групп живых организмов (растения, насекомые) разнообразие гораздо меньше зависит от площади резервата (участка обследования), нежели для птиц или млекопитающих. Разнообразие лишайников какого-либо участка, в силу некоторых особенностей их биологии и экологии, еще менее зависит от площади, так как для выживания лишайников в экстремальных условиях достаточно небольшой экологически приемлемой микрониши, зачастую сравнимой с размерами таллома. Не имеет большого значения и уровень изоляции, поскольку размножение лишайников, как правило, не зависит от притока генного материала извне (Макрый, 1990; Урбанавичюс, 2002).

В процессе многолетних (1987–2017 гг.) лихенологических исследований в ЦР, целью маршрутных и, частично, маршрутно-стационарных обследований (в основном, охраняемых территорий различного статуса – заповедников, заказников, памятников природы) было выявление видового разнообразия лишайников. Фактически, нами выявлялись «парциальные флоры» (Юрцев, Семкин, 1980; Юрцев, 1982, 1987) – «естественные флоры любых экологически своеобразных подразделений ландшафта» (Юрцев, Семкин, 1980, с. 1708). Причем, с 1987 по 2003 гг. проводилось, фактически, первичное обследование, направленное на возможно более широкий охват территории (конкретно Центрального Черноземья). В результате (Мучник, 2003) были накоплены данные о пространственном распределении биоразнообразия лишайников и установлены некоторые закономерности этого распределения.

В частности, выявлено, что разнообразие лишайников проявляет зависимость от тех же факторов, которые выделены Б.А. Юрцевым (1987) в качестве определяющих размер площади выявления конкретной флоры и ее компонентов: площади выявления спектра экотопов, площади выявления сводных парциальных флор каждого класса экотопов; а также размер контуров элементарных естественных флор в целом. Такими факторами являются: 1) разнообразие местообитаний (формы рельефа); 2) степень экологической контрастности спектра местообитаний данного

ландшафта, литологическое разнообразие, непосредственно влияющее на степень фациальной полнотности ландшафта; 3) конкурентные отношения различных флористических (биотических) комплексов, сменяющих друг друга вдоль экологических градиентов; 4) степень динамичности ландшафтной оболочки, создающая предпосылки для «упаковки» экологических ниш не только в пространстве, но и во времени; 5) антропогенная (отчасти и зоогенная) трансформация ландшафта и растительного покрова; 6) природная история данного участка суши, длительность периода преемственного развития его биоты, степень контрастности ландшафтно-климатических условий минувших геологических эпох.

На пространственное распределение разнообразия лишайников площадь резерватов, фактически, влияния не оказывала, что видно на примере нескольких, обследованных довольно равномерно, заповедников Центрального Черноземья (табл. 1). Легко прослеживается и подтверждение следующего положения теории «островной биогеографии»: несколько маленьких резерватов могут содержать больше видов, чем эквивалентный по площади один.

Т а б л и ц а 1

Разнообразие лишайнобиоты
некоторых заповедников Центрального Черноземья*

Заповедник	Число кластеров	Общая площадь, тыс. га	Выявленное число видов
Галичья Гора	6	0,2	154
Воронежский	1	31,053	173
Хоперский	1	16,178	113
Центрально-Черноземный	6	5,287	168
Белогорье	6	2,131	189

Примечание. *В таблицу не включены данные по Государственному природному заповеднику «Воронинский» из-за недостаточного уровня изученности территории.

Однако, обращаясь к одному из определений (EdwART Словарь..., 2010): биологическое разнообразие – число различных типов биологических объектов или явлений и частота их встречаемости на фиксированном интервале пространства и времени. На следующем этапе исследований удалось выявить временную динамику, касающуюся редких видов на охраняемых природных

территориях разных типов, как в ценоотическом отношении (лесных и степных), так и в отношении уровней охраны (федеральных и региональных).

Как известно, сохранение биоразнообразия в Российской Федерации на уровне экосистем (биогеоценозов, сообществ), в основном, связано с организацией и функционированием особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а на популяционно-видовом уровне – с ведением Красных книг (Национальная стратегия..., 2001) от «глобальной» (Красная книга..., 2008) до региональных, в Центральной России имеющихся, фактически, для всех регионов. В период 2004–2017 гг. проводился мониторинг редких видов лишайников Липецкой, Воронежской, Тамбовской областей, в рамках работ по ведению Красных книг.

В качестве мер охраны редких видов лишайников во всех изданных к настоящему моменту Красных книгах указываются: 1) сохранение режима ООПТ (в случае произрастания в пределах таковой редкого вида) и 2) поиск новых местообитаний вида и организация их охраны. На практике же возникают некоторые проблемы с применением таких мер в отношении многих видов лишайников.

В частности, проведенные мониторинговые исследования показали значительное влияние естественной динамики растительных сообществ на разнообразие лишайников на протяжении сравнительно небольшого периода времени – 15 лет. Наиболее уязвимыми оказались группировки редких напочвенных видов, характерных для сухих лишайниковых или зеленомошно-лишайниковых сосняков. На участках таких сосняков в Цнинском, Челнавском, Иловай-Воронежском, Усманском и других лесных массивах (включая и ООПТ различного статуса – от заповедников до памятников природы регионального значения) происходит естественная сукцессия растительного покрова: рост сосны, внедрение под полог соснового древостоя березы, обогащение бедной песчаной почвы листовным опадом, усиление роста зеленых мхов и сосудистых растений. Вследствие этих процессов редкие эпигейные виды родов *Cladonia*, *Cetraria*, *Peltigera*, отмечавшиеся ранее на некоторых участках таких сосняков, выпадают из-за смены почвенного, водного, светового режимов и конкуренции со мхами.

Таким образом, несмотря на охрану местообитаний (отсутствие рубок, пожаров, чрезмерной рекреации и других антропогенных воздействий), редкие виды сохранить не удастся. В одном из положений той же «Национальной стратегии...» (2001) указывается, что нормальное существование и развитие экосистем предполагает закономерную смену сукцессионных стадий, что

необходимо учитывать при разработке стратегии управлений биоразнообразием. Таким образом, сохранение экосистем может быть обеспечено только при сохранении разнообразия сообществ, представляющих разные стадии сукцессии и всего формирующего их видового разнообразия.

Согласно Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях» (1995 с последующими изменениями) к ООПТ относятся: государственные природные заповедники, национальные и природные парки, государственные природные заказники (федерального и регионального значения), памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады. Однако, учитывая фактическое состояние дел с сохранением природы на ООПТ, существует значительная разница между ООПТ федерального уровня (заповедниками, национальными парками и федеральными заказниками) и региональными ООПТ (природными парками, заказниками и памятниками природы). Охрана последних, как правило, осуществляется формально, без проведения специальных мероприятий, за исключением установки информационных щитов (в лучшем случае). Поэтому, в целом, можно согласиться с авторами монографии «Экология заповедных территорий России» (1997), что «к ООПТ следует относить заповедники, национальные парки, федеральные заказники, а остальные перечисленные категории – к охраняемым природным территориям (ОПТ)» (с. 27)

Сравнительно небольшие по площади участки сосновых лесов, имеющие статус, например, «Памятник природы» или входящие в «Охраняемую зеленую зону» населенного пункта (частые случаи для Цнинского и Челнавского боровых массивов в Тамбовской области) не могут обеспечить сохранение всего «сукцессионного ряда сообществ», в отличие от крупных лесных массивов, находящихся под охраной на федеральном уровне, например, Воронежском государственном заповеднике (Воронежская и Липецкая области), вкуче с прилегающим Воронежским заказником федерального значения, представляющими значительную часть единого ландшафтного выдела – Левобережного придолинно-террасового ландшафтного района (Физико-географическое..., 1961). Значительная площадь леса (более 60 тыс. га) с двумя режимами охраны (заповедника и заказника) позволяет участкам лишайниковых и мохово-лишайниковых сосняков исчезать и возобновляться в разных кварталах лесного массива в качестве стадии сукцессии после ветровалов, санитарных вырубок или пожаров. Таким образом, сохранение пресловутой «небольшой экологически приемлемой микрониши», в случае редких напочвенных видов лишайниковых и

мохово-лишайниковых сосняков оборачивается необходимостью сохранения крупных лесных массивов.

Несколько иная проблема с сохранением редких видов лишайников на выходах известняков в петрофитно-кальцефитных степных сообществах в Липецкой области. Например, на территории памятника природы «Урочище Крутое» в конце XX вв. произрастали редкие в регионе *Blennothallia crispa* (Huds.) Otálora, P.M. Jørg. et Wedin (Syn. *Collema crispum* (Huds) Weber ex Wigg.), *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner, *Xanthoria calcicola* Oxner, обитающие на крупных выходах известняка по открытым степным склонам (Мучник, 2001). В режиме памятника природы не было запрета на умеренный выпас и сенокосение, население ближайших населенных пунктов осуществляло эту хозяйственную деятельность. Однако в первом десятилетии XXI в. поголовье крупного рогатого скота в подсобных хозяйствах резко упало, выпас и сенокосение, постепенно, прекратились. При обследовании 2011 г. территории урочища упомянутые выше редкие виды не обнаружены – выходы известняков на открытых склонах, где они обитали, сильно заросли высокотравьем и кустарниками вследствие изменившегося режима землепользования (Мучник, 2014). На территории заповедника «Галичья Гора», небольшие по площади кластеры которого также включают открытые выходы известняков), практикуется варьирование режимов: на некоторых участках производится частичное удаление кустарников, раз в два года – сенокосение, что позволяет сохранить стабильные экологические условия местообитаний редких видов. В этом случае «дозированное» антропогенное воздействие имитирует зоогенное (и, частично, пирогенное), которое поддерживало стабильность степных экосистем до освоения их человеком.

Как видно из вышеизложенного, сохранение редких видов лишайников в изолированных резерватах напрямую зависит от поддержания оптимальных для таких видов экологических условий. Практически, необходимо учитывать следующие положения теории «островной биогеографии»: 1) разным видам для устойчивого и длительного существования необходимы разные по площади минимальные территории; 2) число видов находится в прямой зависимости от разнообразия экологических условий резервата; 3) несколько маленьких резерватов могут содержать больше видов, чем эквивалентный по площади один.

Последнее положение в условиях ЦР остается верным только для степных участков особо охраняемых территорий (ООПТ) федерального уровня в лесостепной зоне – небольшие по площади кластеры государственных заповедников (Галичья Гора, Центральное-

Черноземный, Белогорье) довольно успешно поддерживают разнообразие лишенобиоты (Мучник, 2005) и обеспечивают охрану редких видов с помощью регулирования режимов. Для степных региональных заказников или памятников природы, охраняемых, преимущественно, формально, необходимо принимать во внимание более высокие темпы «старения» резервата (Soulé, 1989).

По некоторым оценкам (Davis et al., 1990), охрана наиболее сохранившихся участков растительных сообществ позволяет защитить от вымирания 85–90 % видового разнообразия. В настоящее время ни в одном зональном выделе Центральной России выявленная репрезентативность сети федеральных ООПТ в отношении зональных лишенобиот не достигает этих значений (табл. 2), варьируя от 71,8% в зоне лесостепи, наименее образной обеспеченной федеральными ООПТ (0,5% от площади зонального выдела) до 78,1% в подзоне южнотаежных лесов, где федеральные ООПТ занимают около 2,6 % площади (Мучник, 2016, с изменениями).

Таблица 2

Характеристика выявленного биоразнообразия лишенобиоты зональных выделов* и сети особо охраняемых природных территорий федерального уровня** в Центральной России

Зональный выдел в Центральной России	Подзона южно-таежных лесов	Подзона хвойно-широколиственных лесов	Подзона широколиственных лесов	Зона лесостепи
Общая площадь выдела, тыс. км ²	80,9	304,9	89,8	185,6
Общее число видов лишайников	278	728	377	528
Площадь ООПТ федерального уровня, тыс. км ² (% от общей площади выдела)	2,12 (2,6)	9,12 (3)	1,09 (1,2)	0,93 (0,5)
Число видов лишайников в пределах ООПТ федерального уровня (% от зональной лишенобиоты)	217 (78,1)	526 (72,3)	277 (73,5)	379 (71,8)

Примечание: * – зональные выделы и их площади даны на основе схемы природных зон Центральной России с детализацией границ субъектов Федерации и границ особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального подчинения РФ (Мучник, Петрова, 2014), с некоторыми изменениями, вызванными учетом последних данных о зонировании (Биомы России, 2015)

** – с учетом Музеев-заповедников, включающих природную компоненту (усадебные парки, лесопарки и др.).

Поскольку реалии сегодняшнего дня не позволяют надеяться на организацию новых крупных ООПТ федерального уровня в густонаселенных регионах ЦР, определенным выходом является оптимальная организация сети региональных ООПТ (Белоновская и др., 2012; Баишева и др., 2014; Мартыненко и др., 2015), охватывающей наиболее полно спектры региональных ландшафтов, с учетом их пространственно-временной динамики. Кроме того, необходим регулярный (не реже одного раза в 10 лет) мониторинг наличия и состояния популяций редких видов лишайников в ранее выявленных местообитаниях, включая ООПТ – собственно, работа по ведению Красных книг.

Список литературы

- Баишева Э.З., Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мартыненко В.Б., Широких П.С.* 2014. Биологическое разнообразие экосистем: подходы к изучению и охране // *Успехи современной биологии*. Т. 134. № 5. С. 456-466.
- Белоновская Е.А., Соболев Н.А., Тишков А.А.* 2012. Географические основы формирования экологических сетей в России и Восточной Европе // *Известия РАН. Серия географ.* № 1. С. 128-130
- Биомы России.* Научно-справочная биогеографическая карта. 2015 / науч. ред. Огурева Г.Н. М.: ООО «Финансовый и организационный консалтинг».
- EdwART.* Словарь экологических терминов и определений, 2010. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/902/> (дата обращения 03.04.2018)
- Макрый Т.В.* 1990. Лишайники Байкальского хребта. Новосибирск: Наука. 198 с.
- Малышев Л.И.* 1980. Изолированные охраняемые территории как ложноостровные биоты // *Журнал общей биологии*. Т. 41. № 3. С. 338-349.
- Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Баишева Э.З., Мулдашев А.А., Наумова Л.Г., Широких П.С., Ямалов С.М.* 2015. Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы // *Успехи современной биологии*. Т. 135. № 1. С. 40-51.
- Мучник Е.Э.* 2001. Конспект лишайников степных и остепненных местообитаний Центрального Черноземья // *Новости систематики низших растений*. Т. 35. С. 183-195.
- Мучник Е.Э.* 2014. Лишайники // *Красная книга Липецкой области. Растения, грибы, лишайники*. Изд. 2-е, перераб. / под ред. А.В. Щербакова. Липецк: Веда социум. С. 590-674.
- Мучник Е.Э.* 2016. Роль заповедников и национальных парков в сохранении разнообразия и охране лишайнобиоты зональных выделов Центральной России // *Тез. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию юбилею биосферного резервата ЮНЕСКО «Национальный парк «Водлозерский» (Петрозаводск, 29 августа – 4 сентября 2016 г.)*. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. С.160-161.

- Мучник Е.Э. 2005. Роль особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья в сохранении разнообразия лишенобиоты региона // Состояние особо охраняемых природных территорий европейской части России. Сб. науч. статей, посвящ. 70-летию Хоперского гос. природ. зап. Воронеж. С. 162-166.
- Мучник Е.Э., Петрова О.В. 2014. Актуальная информация о природном зонировании: осознанная необходимость // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Материалы V Всероссийской научной конференции с международным участием: в 3 ч./ Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН. Апатиты: КНЦ РАН. Ч. 1. С. 221-224.
- Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. 2001. М.: РАН, Мин-во природных ресурсов РФ. 76 с.
- Пятый национальный доклад «Сохранение биоразнообразия в Российской Федерации» <https://www.cbd.int/doc/world/ru/ru-nr-05-ru.pdf>
- Соболев Н.А., Руссо Б.Ю. 1998. Стартовые позиции Экологической Сети Северной Евразии: рабочая гипотеза // Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии / ред. А.И. Бакка, Н.А. Соболев. Охрана живой природы. Выпуск 1 (9). Нижний Новгород. С. 22-31.
- Урбанавичюс Г.П. 2002. Лишеноиндикация современных и палеоклиматических условий Южного Прибайкалья // Изв. АН. Сер. Географ. № 1. С. 81-90.
- Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»: [электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/10107990/paragraph/23:0> (дата обращения: 16.04.2018).
- Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей. 1961 / ред. Ф.Н. Мильков. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та. 263 с.
- Экология заповедных территорий России. 1997 / ред. В.Е. Соколов, В.Н. Тихомиров. М.: Янус-К. 576 с.
- Юрцев Б.А. 1982. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 87. Вып. 4. С. 3-22.
- Юрцев Б.А. 1987. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Материалы II раб. Сопещения по сравнительной флористике, Неринга, 1983. Л.: Наука. С. 47-66.
- Юрцев Б.А., Семкин Б.И. 1980. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботан. журн. Т. 65. № 12. С. 1706-1718.
- Crowell K.L. 1983. Island – insight or artifact? Population dynamics and habitat utilization in insular rodent // Oikos. V. 41. № 3. P. 442-454.
- Davis F.W., Frank W., Stoms D.M., Estes J.E., Scepán J., Scott J.M. 1990. An information systems approach to the preservation of biological diversity // Int. J. Geographical Information Systems. V. 4. № 1. P. 55-78.

- Hagen M., Kissling W. D., Rasmussen C., De Aguiar M.A.M., Brown L.E.* 2012. Biodiversity, Species Interactions and Ecological Networks in a Fragmented World // *Advances in Ecological Research*. V. 46. P. 89-210.
- McArthur R.H., Wilson E.O.* 1967. The theory of island biogeography. Princeton, 203 p.
- Simberloff D.S., Abele L.G.* 1976. Island biogeographic theory and conservation practice // *Science*. V. 191. № 224. P. 285-286.
- Simberloff D.S., Abele L.G.* 1982. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation // *The American Naturalist*. V. 120. № 1. P. 41-50.
- Soulé M.E.* 1989. Conservation biology in the twenty-first century: Summary and outlook // *Conservation for the twenty-first century*. N.Y.; Oxford. P. 297-303.
- Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi*. URL: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf> (accessed: 14.03.2018)

**TO THE QUESTION OF LICHEN BIOTA'S DIVERSITY
CONSERVATION IN THE CENTRAL RUSSIA
(EXAMPLE OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION)**

E.E. Muchnik

Institute of Forest Science RAS, Uspenskoe

The article deals with certain issues of the lichen biodiversity conservation in the Central Russia, in the so called the Central Chernozem Region. In the light of the theory of "island biogeography", I discuss factors that determine the diversity of lichen biotas in the context of modern fragmentation of natural landscapes. The significant influence of the natural dynamics of some forest and steppe plant communities on the species composition of lichen biota is revealed. The need to choose different approaches to preserve rare species of lichens, depending on their environmental requirements, is noted.

Keywords: *lichen biota, lichens, rare species, conservation of biodiversity, landscapes, Central Chernozem Region, Central Russia.*

Об авторе

МУЧНИК Евгения Эдуардовна – доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии широколиственных лесов, ФГБУН Институт лесоведения РАН, 143030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, ул. Советская, 21; e-mail: eugenia@lichenfield.com

Мучник Е.Э. К вопросу о сохранении разнообразия лишенобиоты в Центральной России (на примере Центрального Черноземья) / Е.Э. Мучник // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология*. 2018. № 3. С. 276-285.