

**ОЦЕНКА И СОХРАНЕНИЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ЛЕСНОГО ПОКРОВА
В ЗАПОВЕДНИКАХ
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ**



НАУЧНЫЙ МИР

УДК 630*182: 630*907.32

О 93

ББК 28.588

ISBN 5-89176-083-5

Коллектив авторов

ОЦЕНКА И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА

В ЗАПОВЕДНИКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ. – М.: Научный мир, 2000 г. – 196 с.

В книге представлены результаты анализа различных показателей биоразнообразия лесного покрова заповедных территорий в центре Европейской России в подзонах хвойно-широколиственных и широколиственных лесов.

Оценка биоразнообразия основана на методических подходах, вытекающих из современных представлений о растительном покрове (концепция иерархического континуума). Дан обзор развития концепции и приведены ее основные положения. Благодаря использованию системы иерархических единиц показано значение разных факторов (экологических, фитоценологических, зоогенных, антропогенных) для поддержания современного биоразнообразия.

Проведена оценка альфа-, бета- и гамма-разнообразия лесного покрова, а также структурного разнообразия в пяти заповедниках. Дано представление о потенциальной флоре отдельных пространственных единиц лесного покрова, а также прогнозы развития лесного покрова при заповедном режиме. Показана роль различных способов хозяйствования в поддержании биоразнообразия лесного покрова.

Табл. 56. Ил. 50. Цвет. ил. 7. Библ. 456 назв.

Ответственный редактор:

Л.Б. Заугольнова

Авторы:

Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г., Бобровский М.В., Коротков В.Н., Евстигнеев О.И., Торопова Н.А., Смирнов В.Э., Шепелева С.А., Пчелинцева О.В., Славгородский А.В., Глухова Е.М., Пономаренко Е.В., Есипова Е.С., Офман Г.Ю., Романовский А.М., Сарычева Е.П.

Рецензенты:

доктор биол. наук *В.Г. Онинченко*, доктор биол. наук *Н.И. Шорина*

© Коллектив авторов, 2000

© Научный мир, 2000

ISBN 5-89176-083-5

Научное издание

Коллектив авторов

ОЦЕНКА И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОГО ПОКРОВА В ЗАПОВЕДНИКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

«Научный мир». 119890. Москва, Знаменка, 11/11

Тел./факс (095) 291-28-47. E-mail: naumir@ben.irex.ru. Internet: www.rfbr.ru

ЛР № 030671 от 09.12.95 г. Гигиеническое заключение № 77.99.6.953.П.3619.6.99 от 29.06.1999 г.

Подписано к печати 20.04.2000. Формат 60×88/8. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 24,5.

Тираж 500 экз. Заказ 450

Издание отпечатано в типографии

ООО «ПОЛИМАГ», Москва, Дмитровское ш., 107

Выявление основного набора ключевых видов конкретной территории и определение (моделирование) параметров их популяционных мозаик – необходимая основа для разработки унифицированной методики оценки климаксового, субклимаксового и сукцессионного состояния биогеоценозов.

Исследование биогеоценологического покрова как разномасштабной, иерархически структурированной мозаики популяционных единиц приводит к некоторому изменению представлений о климаксе и сукцессиях. Климаксовое сообщество рассматривается как множество мозаик средопреобразователей, циклически развивающихся в спонтанном режиме, и связанных с ними мозаик подчиненных видов. Сильные экзогенные воздействия (антропогенные или природные катастрофы), уничтожая отдельные элементы мозаик (или мозаику в целом), разрывают циклы оборотов поколений ключевых видов и до восстановления естественной мозаики развитие становится однонаправленным – сукцессионным. Понимание климакса как иерархии устойчиво существующих популяционных мозаик позволяет обнаружить взаимосвязь между структурным и таксономическим разнообразием: максимальное таксономическое разнообразие проявляется в климаксе за счет структурного разнообразия популяционных мозаик всех членов биоценоза и их пространственно-временной гетерогенности. Устойчивое поддержание всего потенциального видового разнообразия ландшафта в целом возможно только в том случае, если в спонтанном режиме, последовательно сменяя друг друга во времени и пространстве, будут возникать местообитания, соответствующие экологическим потребностям наибольшего числа видов растений, животных и представителей других царств на данной территории.

Представления о популяционных мозаиках ключевых видов могут быть использованы для разработки систем природопользования, ориентированных на получение продукции при сохранении максимального биоразнообразия.

1.3. Воздействие производящего хозяйства на состав и структуру лесного покрова

Как было упомянуто в разделе 1.2, современное состояние лесного покрова является результатом длительного воздействия производящего хозяйства на состав и структуру природных биогеоценозов.

Производящее хозяйство как мощный фактор воздействия на биогеоценологический покров, по своей

силе соизмеримый с воздействиями ключевых видов – оформляется в среднем голоцене [Краснов, 1971; Мерперт, 1974]. Стремительное увеличение уровня производящего хозяйства в Восточной Европе происходило на протяжении бронзового века (2500–5000 лет назад).

Начало оформления наиболее древних – трипольской и древнеямной культур на юге Восточной Европы датируется временем около 6000 л.н. По оценке Д.Л.Арманд [1955], плотность населения трипольской культуры достигала 30–35 (!) человек на кв. км. Основным занятием было скотоводство и отчасти земледелие, а также выплавка медных орудий [Городцов, 1927].

У племен катакомбной (3600–4000 л.н.), а затем и срубной (3100–3600 л.н.) культур, сменивших племена древнеямной культуры, уровень воспроизводящего хозяйства был уже достаточно высок. Основой экономической жизни было достигшее высокого уровня скотоводство [Мерперт, 1974]. В остеологическом материале большую долю находок составляет домашний скот [Цалкин, 1956]; в споропыльцевых спектрах появляется пыльца культурных злаков.

Около 4000 л.н. земледелие и скотоводство прослеживаются уже на большей части современных лесостепи и широколиственных лесов. Для 2-го тысячелетия до н.э. отмечено распространение скотоводческих племен до Приильменя [Кривошеев, 1998]. В течение бронзового века земледелие получило распространение на территории современных хвойно-широколиственных лесов и южной тайги у племен фатьяновской, среднеднепровской и других культур. Основной формой земледелия была подсека, о чем свидетельствует огромное число рабочих топоров на каждой стоянке [Краснов, 1971]. При этом археологические памятники располагаются в самых различных топографических условиях, часто вдали от речных долин, на самых разнообразных по механическому составу почвах – от легких до тяжелых. Это свидетельствует о возможности охвата подсечно-огневым земледелием в течение бронзы значительной части территории.

Технология *подсечно-огневого земледелия* многократно описана в литературе. Урожай при подсеке обеспечен приносом элементов минерального питания с золой, получаемой за счет сжигания деревьев. Большие затраты труда на расчистку участков окупались высокими урожаями: в хорошие годы урожай составляли сам-10–сам-20, а иногда до сам-70 (!) [Милов, 1998]. Другие существенные достоинства подсечной системы – независимость от скотоводства и специальных средств производ-

ства. Расчищенный участок использовался 1–3 года на песчаных почвах и до 5–8 лет на суглинистых, после чего его оставляли зарастать лесом, либо некоторое время использовали как сенокос или пастбище. Общая длительность хозяйственного цикла составляла 40–80 лет. При отсутствии внешних воздействий (рубок, выпаса скота) за время “отдыха” снова нарабатывался органогенный горизонт, который замещался с нижележащими горизонтами неглубокими вывалами и землероями – восстанавливался единый гумусовый горизонт. Обычно считается, что “отдыха” в течение 40–60 лет хватало для практически полного восстановления структуры и плодородия почвы. Однако это можно допустить лишь для начального периода освоения территории подсекой и только для центра и юга лесной зоны, где сравнительно высока скорость биологического круговорота. В принципе же этот срок явно недостаточен для старения деревьев и образования вывалов, возвращающих илстые фракции на поверхность и ведущих к глубокой реградационной почве.

Подсечно-огневое земледелие было системой природопользования, включавшей собственно земледелие, рубки, палы, а во многих районах также выпас и сенокосение. Эта система природопользования приводит к обнажению поверхности почвы, инициации поверхностного перемыва, выравниванию микрорельефа, обеднению почвенной фауны, увеличению поверхностного стока и эрозии почв, изменению видового состава и структуры растительных сообществ, увеличению пожароопасности лесов и другим отрицательным последствиям [Михайлов, 1977; Осипов, Гаврилова, 1983 и др.].

Хотя площадь обрабатываемых участков сравнительно невелика, а длительность цикла кажется большой, за сотни (тысячи) лет огромные территории были глубоко преобразованы подсекой. Не имея количественных оценок по охвату территорий подсечным земледелием для эпохи бронзы, мы можем привести пример современной Финляндии, где за XVIII–XIX века через подсеку прошло 85% территории [Куусела, 1991]. Последствия подсечной системы особенно быстро отразились на территориях с легкими почвообразующими породами (в частности на территориях полесий). На массивах песчаных почв были сформированы специфические пирогенные экосистемы, где в древесной растительности доминировала сосна.

Кроме следов подсечно-огневого земледелия на всех стоянках современной лесной зоны присутствуют костные остатки крупного рогатого скота.

Вероятно, в лесной зоне скот пасли в лесу, на заброшенных полях, на полянах, созданных и поддерживаемых ранее дикими копытными. *Лесной выпас*, получивший развитие в бронзе, был чрезвычайно распространенным явлением на протяжении тысячелетий (!), вплоть до 60-х годов XX века. Лес являлся основным местом содержания скота с ранней весны до поздней осени. Влияние интенсивного выпаса на почву весьма разнообразно: обнажение поверхности почвы, разрушение почвенных агрегатов, уплотнение и связанное с этим поверхностное оглеение почв и др. Кроме того, скотом практически полностью уничтожались подрост деревьев, следствием чего было формирование лесов паркового типа либо пустошей. С другой стороны, длительный умеренный выпас увеличивает долю световой флоры в травяном покрове, способствует возобновлению светолюбивых деревьев (дуба, сосны), приводит к ротации лесных и луговых угодий без обнажения поверхности почвы и оподзоливания.

В целом производящее хозяйство бронзового века постепенно уменьшало буферность экосистем: в результате расчисток и выпаса сглаживался микрорельеф, преобразовывался почвенный покров (прежде всего на песчаных и щебнистых породах). Прямая (рубки, расчистки) и опосредованная (выпас, пожары) антропогенная деятельность становилась ведущим фактором регуляции потока поколений древесных видов. Нарушалась естественная мозаика лесов, в том числе упрощалась эколого-ценотическая структура травяного покрова.

На юге Восточной Европы наступление железного века (2500 л.н.) совпало с практически полным переходом скотоводческо-земледельческих племен к кочевому и полукочевому скотоводству. Из южных районов Восточной Европы скотоводство и земледелие все шире распространяются в центральные и северные (преимущественно северо-западные) районы [Комаров, 1951]. Если для юга Восточной Европы раннежелезный век был временем, по существу, окончательного оформления современных зон, то для центра и севера – это время значительных антропогенных преобразований, последствия которых в виде формирования зон проявились в последующую эпоху – средневековье (V–XV века н.э.).

Начало средневековья (V–VI века н.э.) в лесной зоне отмечено двумя крупными событиями: распространением подсечного земледелия на севере и развитием пахотного земледелия на юге лесной зоны. На севере развитие подсечно-огневого земледелия, сопряженного с массовым выжиганием лесов [Едина и др., 1996], привело к отступлению

на юг северных границ арсалов широколиственных видов (ильма, липы, дуба и др.) и в результате – к формированию собственно ташной зоны.

Пахотное земледелие связано с использованием сравнительно обширных безлесных пространств (в том числе расчищенных из-под леса). Основой урожайности в нем является мобилизация имеющегося в почве запаса питательных элементов за счет разрушения почвенных агрегатов почвообрабатывающими орудиями [Офман и др., 1998]. Соответственно, для обработки почвы используются сравнительно мощные орудия: прежде всего соха. Главной проблемой пахотного земледелия является необходимость постоянного поддержания плодородия почвы. Основной системой пахотного земледелия в Восточной Европе являлось трехполье. Оно сравнительно быстро распространилось из южных районов в центральные и северные – вероятно, вместе со славянской колонизацией. Во второй половине 1-го тысячелетия н.э. пахотное земледелие охватило уже весь центр Восточной Европы – современную зону смешанных лесов [История крестьянства..., 1987; Краснов, 1987]. В XI–XII веках практически полностью освоены водораздельные территории центральных и северо-западных районов. В это время увеличивается плотность населения: на территории Московской области – на одно сельское поселение приходилось около 10 кв. км [Колчин, Куза, 1985; Абатуров и др., 1997]. Максимальной численности население центральных и северо-восточных районов достигает в XIV–XV веках, увеличившись за сто лет более чем в два раза. В это время во владениях Новгорода деревни размещались через 1–2 км, “словно в шапечном порядке” [Буров, 1994, с. 125]. Достигнута предельная плотность поселений, и начинает увеличиваться их размер: в первой половине XVI века средний размер поселения в большинстве уездов центральной Руси увеличился до 5–10 дворов [Рожков, 1899].

Площадь земель, освоенных под папшу, значительно превысила возможности их унаваживания. При отсутствии унаваживания неизбежно наступает полное истощение пашни. Компромиссным средством поддержания почвенного плодородия при невозможности нормального унаваживания в XV–XVI веках стала *переложная система земледелия* (перелог), получившая в это время широкое распространение в хозяйстве лесной зоны [Данилова, 1998 и др.]. При перелог земледельец берет на себя только одну из функций поддержания плодородия – обеспечение рыхлого сложения почвы [Офман и др., 1998]. Участок

используется в распашке, пока не произойдет обезыливание пахотного слоя, после чего участок оставляют для зарастания лесом и восстановления плодородия почвы. Время выпашивания для суглинистых почв центральной России составляет в среднем 20 лет [Милов, 1998; Офман и др., 1998]. Время отдыха почв при перелог составляло 10–30 лет и определялось не столько реальными сроками восстановления почвы, сколько минимальным временем, на которое можно было исключить участок из распашки. Отметим, что в основе как подсеčno-огневой, так и переложной систем земледелия лежала способность лесной распашки восстанавливать почвенное плодородие после антропогенной деградации. В связи с быстрым истощением песчаных почв и необходимостью длительного отчуждения участка для их восстановления применение перелога на них не получило распространения.

Практически одновременно с перелогом получает распространение практика разделения лесов на дровяные и строевые. В дровяных лесах оборот рубки составляет 10–40 лет; в результате столь интенсивного использования деревьев можно получать больше древесины (конечно, низкокачественной, дровяной) за единицу времени. Платой за такую интенсивность является прежде всего все то же истощение почв. Однако в условиях быстро растущего дефицита топлива дровяные леса были единственным средством избежать полного уничтожения лесов вообще [Арнольд, 1880, 1891].

“Великая русская распашка” (см. [Кульпин, Пантин, 1993]) привела к массивной деградации почвенного покрова – широкому распространению подзолистых почв в центре и на севере Восточной Европы, а также к деградации экотопов, изменению гидрологического режима территорий. Повсеместно уменьшилась лесистость, что привело к появлению разрывов в ареалах деревьев, прежде всего широколиственных. Так, по оценке Н.А. Рожкова [1899], в XVI веке лесистость в некоторых уездах центральной России уменьшилась до 6%. Во многих районах, прежде всего северных, означенные воздействия привели к развитию заболачивания на водоразделах, с одной стороны, и развитию пирогенных ландшафтов (формированию значительных массивов светлохвойных лесов), с другой.

Наше обращение к истории земледелия вызвано тем, что именно в лесной зоне оно привело к наиболее глубокой и масштабной трансформации живого покрова, ландшафтов, климата. В частности, земледелие рассматривается нами как ведущий фактор подзолообразования, приведший к

широкому распространению в лесной зоне Восточной Европы деградированных "зональных" почв подзолистого ряда (см. [Михайлов, 1977; Осипов, Гаврилова, 1983]).

В течение *современности* (0 - 500 л.н.) в последние столетия на севере Восточной Европы происходило уменьшение интенсивности земледелия и к 30-м годам XX века во многих районах земледелие было практически полностью прекращено. Одновременно (особо интенсивно с XVIII века) здесь возрастали объемы промышленной заготовки древесины. Длительное время основным способом заготовок были выборочные рубки, а с 1930-х годов получили широкое распространение сплошные, в том числе концентрированные рубки. Эти воздействия выразились, в первую очередь, в изменении гидрологического режима территорий, в том числе в усилении процессов заболачивания.

На юге, напротив, шло интенсивное земельное освоение лесостепных и степных районов. Основные его последствия — значительное уменьшение лесистости; деградация почвенного покрова; эвтрофикация водоемов; изменения гидрологического режима, ведущие чаще всего к развитию процессов аридизации.

В центральных районах отмечена наибольшая скорость ротации угодий при высокой плотности населения и большом разнообразии антропогенных воздействий. Среди основных воздействий на живой покров следует назвать земледелие, рубки и посадки леса.

Рубка леса иногда рассматривается в качестве положительного фактора, ведущего к развитию "дернового процесса" и в итоге — улучшению свойств почвы. Между тем при рубке отчуждается и исключается из круговорота огромная биомасса, нарабатанная деревьями, развивается поверхностное осветление почвы вследствие ее обнажения, исключается возможность оборота почвы вывалами и др. Рубки были наиболее масштабными в XVIII—XIX веках и привели к более чем двукратному уменьшению лесистости центральных районов. Во многом лесистость была восстановлена в нынешнем веке в результате зарастания сельскохозяйственных угодий, брошенных вследствие социальных катаклизмов.

Посадки леса для нужд государства начаты во времена Петра I. Более или менее регулярное искусственное возобновление лесов в центральной России начинается с середины XIX века. Наибольший всплеск лесокультурного дела можно отнести к 1890—1914 годам, когда, по словам Г.Ф.Морозова [1950], эта практика "распространилась ... на все пространство государственных

лесов Европейской равнины России, где ведется, по крайней мере, лесосечное хозяйство". В результате на огромных площадях были созданы лесные культуры, прежде всего "коренных пород" (ели, сосны, дуба). Эти культуры сейчас составляют большинство спелых насаждений центральной части Восточной Европы, долгое время описываемых лесоведами и геоботаниками как "коренные типы леса" [Речан и др., 1993].

Увеличение площади угодий, стабилизация их границ и связанное с этим уменьшение протяженности и площади экотонов к настоящему времени привели к почти полной потере смешанного характера флоры и фауны. Размеры угодий в тысячи и миллионы раз превысили размеры естественных биогеоценологических мозаик. Некогда единый биогеоценологический покров расчленен на две принципиально отличные группы экосистем: экосистемы, способные поддерживать себя при спонтанном развитии (теневые леса), и экосистемы, требующие для своего поддержания постоянных антропогенных воздействий (пойменные и суходольные луга, луговые степи, леса с господством пионерных видов деревьев).

Заключение

Таким образом, современный живой покров Восточной Европы можно представить как огромную сукцессионную систему, подавляющее большинство процессов в которой инспирировано хозяйственной деятельностью человека. Отдельные элементы этой системы в большинстве соответствуют настоящим или прошлым хозяйственным угодьям. Перечень основных вариантов лесных сообществ с указанием их сукцессионного статуса и происхождения в различных природных зонах приведен в таблице 1.4. Ведущим фактором, определяющим направление сукцессий, является состояние популяций ключевых видов, а также характер антропогенного преобразования почвенного покрова и экотопа. Скорость сукцессий определяется в первую очередь темпами расселения и скоростью оборота поколений ключевых видов. Для деревьев скорость оборота поколений в значительной степени определяется климатом.

Спонтанное восстановление теневых мозаичных многовидовых разновозрастных лесов со всем комплексом видов различных царств, для жизни которых необходимы специфические лесные местообитания, принципиально возможно в заповедниках и национальных парках. Вместе с тем инвазия деревьев и кустарников в луговые и залежные сообщества при заповедании приводит

Таблица 1.4

Схема основных вариантов лесных сообществ с указанием их сукцессионного статуса и происхождения в различных природных зонах

Сукцессионный статус	Зоны		
	широколиственных лесов	хвойно-широколиственных и южнотаежных лесов	средне- и северо-таежных лесов
<i>зональный субклимакс</i> – отсутствие хозяйственных воздействий в течение времени, превышающем длительность 2-3 поколений деревьев-эдификаторов при условии свободного заноса семян потенциальных эдификаторов и доминантов	Полидоминантный теневой широколиственный (без дуба) лес	Полидоминантный темнохвойно-широколиственный (без дуба) лес	Олигодоминантный темнохвойно-мелколиственный лес
<i>диаспорический субклимакс</i> – отсутствие хозяйственных воздействий в течение времени, превышающем длительность 2-3 поколений деревьев-эдификаторов при ограниченном доступе семян потенциальных эдификаторов и доминантов	Моно-олигодоминантный теневой широколиственный лес	Моно-олигодоминантный теневой широколиственный лес и моно-олигодоминантный темнохвойный лес	Моно-олигодоминантный темнохвойный лес
<i>сукцессионные варианты: первое поколение после следующих хозяйственных воздействий:</i>			
многократные рубки без нарушения напочвенного покрова	Моно-олигодоминантный теневой широколиственный лес	Моно-олигодоминантный теневой широколиственный лес и моно-олигодоминантный темнохвойный лес	Моно-олигодоминантный темнохвойный лес
распашки, многократные рубки с нарушением напочвенного покрова	Мелколиственный лес	Мелколиственный лес	Мелколиственный лес
антропогенно инициированные пожары	Сосновый лес	Сосновый лес	Сосновый лес
создание лесных культур	Сосновые, дубовые, еловые леса	Сосновые, дубовые, еловые леса	Сосновые, еловые леса

к сокращению позиций светолюбивых видов, к исчезновению луговых и экотонных экосистем.

Отсутствие ключевых видов-фитофагов приводит к необходимости целенаправленного решения задачи сохранения светолюбивых видов путем организации экосистемного природопользования. Наиболее простой способ поддержания луговых и лугово-степных сообществ – сенокосение, более сложный – регулируемый выпас скота. Наиболее трудный, но близкий к природе способ – реинтродукция зубров. Однако в этом случае необходимо учитывать, что наименьшая площадь устойчивого существования элементарной популяции зубров составляет десятки–сотни кв. км и должна охватывать хотя бы один бассейн небольшой реки с притоками. При реинтродукции бобров необ-

ходимо предварительно определять запасы кормов и оценивать возможности их восстановления. Также необходимо оценивать возможные пути перемещения семей бобров в пределах площади элементарной популяции и обеспечивать охрану долин ручьев и рек даже вне особо охраняемой территории.

Процесс спонтанного восстановления лесных сообществ происходит довольно медленно, поскольку большинство деревьев распространяется со скоростью нескольких сотен метров за одно поколение, а большинство трав – со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров. В связи с этим необходима организация экосистемного лесопользования, способствующего более быстрому восстановлению биоразнообразия.