

## РАЙОНИРОВАНИЕ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ПО РЕСУРСНЫМ, ХОЗЯЙСТВЕННЫМ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

Громцев Андрей Николаевич, Петров Николай Владимирович

*Петрозаводск, Учреждение Российской академии наук Институт леса  
Карельского научного центра РАН*

Результаты многоаспектного исследования лесов на ландшафтной основе открывают новые возможности для территориальной дифференциации лесного покрова по широкому спектру признаков, имеющих основное значение для системы многоцелевого (многоресурсного) лесопользования [1, 2, 3, 4, 5 и др.].

Во-первых, главным методологическим преимуществом использования ландшафтной основы для дифференциации лесного покрова по самым различным параметрам является четкая территориальная привязка любого из значений этих параметров. При этом районирование проводится по природным границам, остающимся неизменными на протяжении многих столетий. Другими словами, под ресурсную, хозяйственную и экологическую характеристику таежных лесов закладывается постоянная основа, дающая возможность осуществлять полноценный мониторинг и делать обоснованный прогноз состояния лесного покрова в тех или иных аспектах.

Во-вторых, многие ресурсы, функции и качества таежных экосистем могут быть в полной мере выявлены и оценены только на ландшафтном уровне (средозащитные и средообразующие функции лесного покрова, рекреационные качества территории, численность и плотность населения охотничьих животных, репрезентативность действующих и планируемых ООПТ и др.).

В-третьих, наличие ландшафтной карты позволяет с высокой степенью надежности экстраполировать все данные, полученные на заранее определенном и ограниченном числе экспериментальных объектов, на любую часть таежной территории, исходя из ее ландшафтной принадлежности.

Основными методическими принципами при проведении районирования были следующие: 1) типы ландшафта, идентичные или сходные по значениям рассматриваемых параметров объединялись или группировались в категории; 2) оконтуривание сформированных таким образом районов проводилось только по границам ландшафтов.

В технологическом плане эта процедура осуществлялась следующим образом. После создания карты ландшафтных контуров были систематизированы данные, характеризующие типы ландшафтов по экологическим, ресурсным и хозяйственным критериям и созданы соответствующие базы данных. Подключение баз данных к векторной карте средствами ГИС-технологий позволило получить набор тематических карт районирования территории по самому широкому спектру параметров.

Здесь следует обратить внимание на два обстоятельства. Во-первых, очевидным является то, что указанная на многих видах районирования граница между подзонами является исключительно условной (формальной). Она не означает резкого изменения значений какого-то показателя, поскольку между подзонами существуют обширные экотонные территории. Во-вторых, по указанной причине это же относится и к границам между выделенными районами, которые также в большинстве случаев «плавно» сменяют друг друга.

Оценка и районирование ресурсов строились на их разделении на две основные категории с условным названием: 1) «сырьевые ресурсы» или непосредственно потребляемые и измеряемые в физических единицах (куб.м/га древесины, кг/га ягод и т.п.), 2) «качественные ресурсы» или совокупность признаков, определяющих значимость биотических компонентов ландшафта с точки зрения их использования. Их возможно оценить не только в описательном, но и в количественном отношении как качества ландшафтов с точки зрения освоения для рекреационных, охотничьих, природоохранных и других целей. Например, по доле охотничьих угодий, «производящих» наивысшую плотность населения промысловых животных, или по участию местообитаний обеспечивающих сохранение наибольшего количества и встречаемость редких или реликтовых видов сосудистых растений. Здесь во внимании неизбежно принимаются и свойства абиотической части ландшафта (особенностей рельефа, гидрографической сети и др.).

При районировании по хозяйственными параметрам предлагалась конкретная регламентация лесохозяйственной деятельности сообразно ландшафтным особенностям территории (приоритетного направления, видов и способов освоения и воспроизводства ресурсов и их соотношения, ограничения или исключения отдельных видов лесопользования и др.).

Разумеется, что в рамках нашей работы было невозможно районировать регион по всему спектру указанных выше параметров. Тем не менее, это сделано для ключевых из них. Впервые на примере крупного региона на ландшафтной основе был разработан целый пакет карт (более 20) с пояснительными записками. Так, применительно к лесным экосистемам проведено районирование: 1) лесотипологическое, 2) по продуктивности лесов, 3) по интенсивности смены сосны и лиственных пород елью, 4) по тенденциям и особенностям естественного лесовозобновительного процесса на вырубках и способам восстановления лесов, 5) пирологическое, 6) лесорастительное, 7) по биологическим запасам лекарственных и пищевых растений (листа черники и брусники, побегов багульника и лишайников, ягод черники и брусники), 8) рекреационное, 9) по степени уязвимости лесного покрова к антропогенным воздействиям, 10) по ландшафтной репрезентативности и степени разнообразия лесных экосистем, 11) по приоритетному направлению лесопользования и др. Кроме того, оценена ландшафтная репрезентативность действующих и планируемых ООПТ, в том числе с сохранившимися массивами коренных лесов. Все эти материалы подробно изложены в наших многочисленных публикациях [1, 2, 3, 4, 5 и многие др.]. Не повторяя их и демонстрируя накопленный методический опыт, остановимся лишь на некоторых видах районирования на примере Карелии, не приводя подробное описание каждого выделенного района.

*Структура таежных земель и продуктивность лесов.* Является основополагающими для выявления и оценки биоресурсного потенциала, поскольку древесина была и остается важнейшим возобновимым ресурсом. Здесь и далее под производительностью понимался средний класс бонитета, а под продуктивностью — средний запас к возрасту рубки. Леса в таежных регионах России в среднем покрывают не менее 70 % площади суши (без учета акваторий крупных водоемов). Доля других категорий земель суши (кроме болот) незначительна. В различных типах ландшафта доля лесных земель варьирует исключительно широко, например, в Карелии приблизительно от 50 до 95 %, а болот от 5 до 50 %. Таким образом, площадь земель продуцирующих древесную фитомассу в различных типах ландшафта может отличаться практически в два раза.

Не менее разительные различия в потенциальной производительности таежных земель обнаруживаются при анализе типологической структуры местообитаний, которая четко отражает их лесорастительные свойства. Так, доля самых низкопроизводительных местообитаний (скальных, кустарничково- и осоково-сфагновых) варьирует в пределах 0-50%, соответственно изменяется и доля наиболее высокопроизводительных местообитаний. Таким образом, природная «матрица» местообитаний с самой различной потенциальной производительностью или способностью производить древесную фитомассу имеет ярко выраженные особенности. Они определяются ландшафтным комплексом микроклиматических и гидрологических условий, составом и мощностью четвертичных отложений и обусловленных ими почво- и болотообразовательными процессами.

Расчет продуктивности лесов осуществлялся путем вычисления запаса древостоев в среднем по региону в возрасте рубки — от 100 до 120 лет в зеленомошной группе типов леса и 120-140 лет в других группах в пределах лесорастительной подзоны. Кроме того, учитывалось соотношение лесных и нелесных земель. Оказалось, что например, в северотаежной подзоне Карелии продуктивность лесов варьирует в очень широких пределах от 71 до 172 куб.м/га покрытой лесом площади и от 28 до 141 куб.м/га общей площади типа ландшафта. В общую площадь включены также небольшие озера, составляющие в среднем около 10%.

Нельзя не отметить исключительно высокую точность расчетов продуктивности лесов на ландшафтной основе. Так, запасы в спелых и перестойных (по хозяйственным меркам) северотаежных лесах региона, рассчитанные по материалам сплошной инвентаризации (лесоустройства) и выборочным данным (ландшафтного профилирования) оказались практически идентичны. Всего по продуктивности выделено 5 категорий типов ландшафта.

*Районирование по тенденциям и особенностям естественного лесовозобновительного процесса на вырубках и способам восстановления лесов.* Оценка тенденций и особенностей лесовозобновительного процесса на вырубках осуществлялась на основе анализа обширной совокупности архивных, лесоустроительных, картографических и натурных данных. В результате для каждого типа ландшафта получена характеристика этого процесса. Ландшафты, сходные по значению рассматриваемых параметров, объединены в шесть групп. Для каждой из них рекомендовано определенное соотношение способов лесовосстановления, позволяющее с минимальными затратами обеспечить успешное восстановление хвойных древостоев после рубок.

Работы продолжаются в рамках Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» — проект «Ландшафтные закономерности антропогенной трансформации ресурсного потенциала лесных сообществ в условиях северо-запада таежной зоны России».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Биоресурсный потенциал* географических ландшафтов северо-запада таежной зоны России (на примере Республики Карелия) / Ред. А.Д. Волков, А.Н. Громцев. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 188 с.
2. *Волков А.Д., Громцев А.Н., Еруков Г.В. и др.* Экосистемы ландшафтов запада средней тайги (структура, динамика). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1990. 284 с.
3. *Волков А.Д., Громцев А.Н., Еруков Г.В. и др.* Экосистемы ландшафтов запада северной тайги (структура, динамика). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1995. 194 с.
4. *Громцев А.Н.* Ландшафтная экология таежных лесов: теоретические и прикладные аспекты. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 144 с.
5. *Громцев А.Н.* Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 245 с.

### ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ РАСТЕНИЙ, ОБРАЗУЮЩИХ ЛЕСНОЕ СООБЩЕСТВО

Пузаченко Юрий Георгиевич

*Москва, Учреждение Российской академии наук*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН*

Экологическая ниша по Гринеллу может рассматриваться как функция состояния популяции от условий среды. Состояние популяции в частном случае может определяться через проективное покрытие вида в конкретном сообществе. Параметризация экологической ниши означает определение коэффициентов в уравнении, связывающем состояние вида с условиями среды. Задача стала представлять интерес при достижении полной доступности мультиспектральной дистанционной информации и трехмерных моделей рельефа, обеспечивающих интерполяцию состояний ниши на обширной территории, на основе выборочных оценок состояния популяции. В мировой практике сформулированная задача чаще решается на уровне ареалов (программа Mapping and analysis of spatial data DIVA-GIS). Для крупного масштаба она чаще трактуется как оценка индекса пригодности местообитания (HSI) для животных. В предлагаемом докладе демонстрируются методы оценки параметров экологических ниш и связанные с ними аналитические и прагматические возможности. Обучающую выборку получают на основе стандартных описаний растительности с привязкой описаний к географической системе координат. Трехмерная модель рельефа для района исследований рассчитывается на основе оцифровки топографических карт масштаба 1:10 000. На ее основе оцениваются параметры иерархических уровней организации рельефа и для каждого из них рассчитываются методом фильтрации по спектру Фурье относительная высота микро, мезо, макро рельефа, а так же уклоны, кривизны и экспозиция поверхности. Отбираются сцены мультиспектральной съемки (Landsat, Aster). Значения каналов пересчитываются в энергетические единицы и на их основе рассчитываются различные индексы. Свойства рельефа содержат информацию о режиме увлажнения и перераспределении тепла, а спектральные яркости и их производные — информацию о структурных особенностях использования солнечной энергии биогеоценозом в момент экспонирования. Экологическая ниша любого вида параметризуется от этих внешних переменных постольку поскольку состояние его популяции определяется режимом увлажнения и минерального питания, организацией и функционированием всего биогеоценоза. Важно, что во всех случаях измерим уровень этой детерминации. Параметризация может осуществляться методами множественной регрессии, дискриминантного и факторного анализа, нейронных сетей. При исследовании желательно осуществлять сравнение эффективности всех методов. Однако метод дискриминантного анализа дает наиболее полную информацию об отношении вида к рассматриваемым условиям среды.