

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дунин В.Ф., Янушко А.Д. Оценка кормовой базы лося в лесных угодьях. Мн., 1979.
2. Падайга В.И. Методы регулирования численности оленей в интенсивном лесном хозяйстве. Каунас, 1970.
3. Романов В.С. Лесоводственно-экологические основы и опыт лесохозяйственного хозяйства в БССР: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. 1986.
4. Юргенсон П.В. Методы изучения продуктивности охотничьих угодий для копытных зверей в Северной Америке. // Бюл. НТИ ВНИИЛМ. № 5. М., 1957.
5. Лиллиенберг А.А. Опыт применения ЭВМ для оценки кормовой базы в охотоустройстве // Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1985.
6. Пleshиков Ф.И. О взаимосвязи эдафических и ценотических факторов продуктивности // Исслед. и моделирование почвообразования в лесных биогеоценозах. Новосибирск, 1979.
7. Sieton G. et al. Effect of thinning on the distribution and biomass of foliage in the crowns of radiata pine // N. Z. J. Forest Sci. 1980. № 3. P. 461—475.
8. Вомперский С.Э., Уткин А.И. Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах. М., 1986.
9. Nege K. S. et al. Scitimation of biomarr and nutrient storage // Can. J. Forest Rei. 1983. № 6. P. 1185—1196.
10. Ильина Н.А. Геометрическая модель кроны дерева для целей мониторинга лесных экосистем // Исслед. геосистем в целях мониторинга. М., 1981.

УДК 630* 627.3:630* 652.2

Л.Н.РОЖКОВ, канд. с.-х. наук (БТИ)

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В связи с возрастающими масштабами и интенсивностью рекреационного лесопользования в Беларуси нужна достоверная информация о количественном и качественном составе лесов. В частности, необходима кадастровая оценка рекреационной, эстетической, санаторно-лечебной, оздоровительной и утилитарной ценности каждого лесного участка, а также его состояния (степени благоустройства, устойчивости к вредителям и болезням, степени нарушенности) и интенсивности посещения отдыхающими. Эти оценки должны входить в характеристику лесного участка, являющегося местом отдыха людей. Кадастр — свод сведений о лесах и их хозяйственном использовании, на котором должна строиться система управления эффективной эксплуатацией лесных ресурсов. Кадастровая оценка послужит основой организации мониторинга лесов рекреационного назначения.

Приведем методику кадастровой оценки.

Рекреационная ценность лесов (P_{pc}). Устанавливается исходя из лесобеспеченности города, расположения лесов по отношению к лугам и водным поверхностям, курортно-рекреационным зонам, наличию рекреационных учреждений, культурно-исторических памятников, транспортной доступности лесов. Минимальный объект оценки этого показателя — лесной квартал. Методика оценки приведена в табл. 1. Рекреационная ценность устанавливается как сумма баллов по четырем признакам. Максимальная оценка показателя — 40 баллов.

Таблица 1. Рекреационная ценность лесов¹

| Рекреационное значение | | | | Рекреационная привлекательность | | Местонахождение лесов по отношению к курортно-рекреационным зонам | | Транспортная ³ доступность | | |
|--------------------------------------|---------------|-------|-----|--|-------------------------|---|--|---------------------------------------|------------|------|
| удельный вес городского населения, % | лесистость, % | | | особенности лесного ландшафта | наличие ресурсов отдыха | | характеристика | балл | время, мин | балл |
| | >41 | 26—41 | <25 | | имеются | отсутствуют | | | | |
| | балл | | | | | | | | | |
| >75 | 9 | 12 | 15 | Леса с лугами и водоемами | 10 | 8 | Внутренний пояс пригородной зоны | 10 | до 60 | 5 |
| 60—75 | 6 | 9 | 12 | Леса с водоемами | 8 | 6 | Внешний пояс пригородной зоны и республиканские зоны отдыха ² | 8 | 60— | 4 |
| | | | | | | | | | 90— | 3 |
| <60 | 3 | 6 | 9 | Леса с лугами | 6 | 4 | Местные зоны отдыха | 6 | 120— | 2 |
| | | | | Леса с сельхозугодьями и сплошные лесные массивы | 4 | 2 | Зеленые зоны | 4 | более | 1 |
| | | | | Другие леса | 2 | 150 | | | | |

Примечания. 1. Оценке не подвергаются леса заповедников, заказников и памятников природы республиканского значения, загрязненные радионуклидами выше естественного фона. 2. На расстоянии до 50 км от крупных городов, 25—30 км от средних и до 25 км от малых. 3. Руководствоваться средней скоростью движения автотранспорта (на дорогах 1-й категории — 55—60 км/ч, республиканского значения — 45, областного — 40, местного — 35 км/ч), скорость железнодорожного транспорта — 55—60 км/ч, движения пешехода — 4 км/ч.

Эстетическая ценность леса ($\Pi_{эц}$). Определяется по сумме “баллов эстетичности” оцениваемых признаков, своего рода критериев красоты лесных пейзажей: структура (мозаичность, ярусность), ассортимент, цветовая гамма, величественность (возраст древостоя, форма и силуэт преобладающей части деревьев), конфигурация полей, качество их травяного покрова, оформление деревьями-солитерами и куртинами, характер опушки, рельеф. Следует учитывать также, что эстетичность зависит от условий природной среды, в первую очередь от санитарного состояния и влажности местобитания оцениваемого пейзажа. При максимальном проявлении эстетических качеств признак оценивается пятью баллами. Эстетическая ценность

устанавливается для каждого участка (лесотаксационного выдела). Максимальный балл эстетической ценности лесных массивов — 45, открытых пространств — 30. Методика оценки приведена автором в журнале “Лесное хозяйство” (1978. № 12. С. 23—26).

Санаторно-лечебная ценность леса ($P_{слц}$). В основу оценки положены степень влияния леса на здоровье человека, возможность организации лечения больных, снятие нервного напряжения, физической и эмоциональной усталости, восстановление сил. Объект оценки этого показателя — лесной квартал. Оценки устанавливаются в зависимости от преобладающих по площади насаждений квартала. Условия оценки приведены в табл. 2. Максимальная оценка — 10 баллов.

Таблица 2. Оценки санаторно-лечебной ценности леса

| Оцениваемый признак | Балл |
|---|------|
| Леса в пределах 3-километрового радиуса от курортов, санаториев, турбаз, домов отдыха | 2 |
| Леса, пригодные для лечения сердечно-сосудистых заболеваний | 2 |
| Леса, пригодные для лечения легочно-туберкулезных заболеваний | 2 |
| Леса за пределами зон влияния источников шума и загрязнения | 2 |
| Леса, пригодные для общей лесотерапии | 1 |
| Отсутствие комаров и других беспокоящих насекомых | 1 |

Оздоровительная ценность леса ($P_{оц}$). Этот показатель характеризует saniрующую функцию леса (фльтрация механических примесей и вредных ингредиентов из атмосферного воздуха, поглощение шума и т.п.), кислородопродуктивность, углеродопоглощаемость и озонирование воздуха. Оздоровительная функция леса тесно связана с текущим приростом древесины и соответствующим ему запасом ассимилирующей фитомассы. Наиболее целесообразно оздоровительную ценность леса определять по кислородопродуктивности. Для этого автором в 1980 г. были предложены таблицы кислородопродуктивности по основным лесообразующим породам Беларуси. Кислородопродуктивность предлагается выражать в баллах кислородопродуктивности. При этом 1 балл соответствует выделению древостоем 1 т кислорода на гектар леса в год. Для расчета используются таблицы текущего прироста древостоев. При образовании 1 м³ прироста древесины выделяется кислорода в сосняках — 0,72 т, ельниках — 0,65, дубняках — 1,03, березняках — 0,89, осинниках — 0,70 и черноольшаниках — 0,74 т. Для Беларуси максимальная оценка оздоровительной ценности леса при таком подходе составит, очевидно, 10 баллов.

Биоклиматическая ценность леса ($P_{бкц}$). Беларусь расположена в зоне с относительно небольшим числом комфортных по погодным условиям дней для рекреации, в зоне, где аэротерапия ограничена во избежание

простудных заболеваний. Продуманной организацией отдыха в лесу, формированием лесов соответствующей структуры (открытые, полуоткрытые, закрытые ландшафты) можно значительно увеличить комфортный по погодным условиям период лесной рекреации. Максимальная оценка этого показателя — 10 баллов. Оценка устанавливается для лесного квартала по удельному весу преобладающих насаждений полуоткрытых типов ландшафтов и открытых пространств (табл. 3). Итоговая оценка представляет собой сумму оценок полуоткрытых ландшафтов и открытых пространств.

Таблица 3. Биоклиматическая ценность леса

| Местообитание | Преобладающие насаждения | Насаждение полнотой 0,3—0,5 | | | Открытые пространства | | |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|
| | | удельный вес по занимаемой площади, % | | | | | |
| | | свыше 24 | 11—24 | до 10 | свыше 24 | 11—24 | до 10 |
| Сухие, свежие и влажные леса | Сосновые и березовые | 8 | 7 | 6 | | | |
| | Твердолиственные | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| | Еловые и осиновые | 4 | 3 | 3 | | | |
| Сырые леса | Всех видов | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Мокрые леса | | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |

Утилитарная ценность леса ($P_{уц}$). В процессе рекреации немаловажную роль играют сбор ягод, грибов, спортивная охота, рыбная ловля. Это в свою очередь обуславливает необходимость оценки лесов для подобного рода занятий, что определяется как утилитарная ценность лесов. Объект оценки — лесной квартал. Оценка ведется по количеству рекреационных занятий в лесном квартале. Каждый вид занятий оценивается одним баллом. Примерный перечень рекреационных занятий: сбор дикорастущих пищевых ресурсов леса — черники, малины, брусники, голубики, клюквы, грибов; спортивная рыбная ловля; спортивная охота на копытных, боровую, водно-болотную и болотную юдичь, пушных и хищных зверей и др. Максимальная оценка — 10 баллов.

Туристические ресурсы леса ($P_{тф}$). Важным показателем привлекательности леса для рекреационного использования является наличие в нем объектов благоустройства, сервиса, т.е. того, что правомерно назвать туристическими ресурсами. Оценивается (табл. 4) лесной квартал. Максимальная оценка — 10 баллов.

Санитарное состояние (P_c). Оценке подлежит лесотаксационный выдел. Критерии оценок в баллах:

1 — замусоренные участки, места свалок мусора, наличие карьеров и ям, высокая захлапленность мертвой древесиной, сильно загрязненный воздух (в том числе неприятные запахи) или высокий уровень шума;

2 — участки, частично замусоренные, заметно загрязненный воздух или периодический шум;

3 — участки, частично захлапленные мертвой древесиной и сухостоем, воздух чистый, шум отсутствует;

4 — участки без заметных загрязнений окружающей среды, воздух чистый, встречаются отдельные сухостойные деревья;

5 — участки в хорошем санитарном состоянии, воздух особой чистоты, шум отсутствует.

Таблица 4. Оценка туристических ресурсов леса

| Малые архитектурные формы | | | Объекты туристической привлекательности и сервиса | | Удельный вес по площади дорог, дорожек, площадок с улучшенным покрытием | | Видовые точки | |
|--|---------------------|------|---|------|---|------|---------------|------|
| наименование | норма, шт 100 га | балл | перечень | балл | % | балл | количество | балл |
| Укрытия от непогоды | 1 | 1 | Оборудованные пляжи | 1 | 10—12 | 3 | 1—2 | 1 |
| Очаги для костров | 3 | 1 | Спортивные и игровые площадки | 1 | 6—11 | 2 | 2—3 | 2 |
| Пикниковые столы | 6 | 1 | Автостоянки | 1 | | | | |
| Скамьи или комплекты лесопарковой мебели | 50 | 1 | Торговые точки | 1 | 2—5 | 1 | 4 | 3 |
| Урны для мусора | 10 | 1 | | | | | | |
| Туалеты | 1—2 | 1 | | | | | | |

Рекреационная устойчивость (P_{py}). Оценивается для каждого лесотаксационного выдела. Определяется на основе предельно допустимых рекреационных нагрузок на 1 га леса и зависит от преобладающей породы насаждений, условий местопроизрастания и благоустройства территории (табл. 5). Одному баллу устойчивости соответствует интенсивность посещения леса 1000 чел.-ч/ (га·год).

Рекреационная нарушенность леса (P_{pn}). Оценивается для каждого лесотаксационного выдела. Критерии оценок в баллах:

1 — деградирующие насаждения. Вытоптанная площадь превышает

20 %, протяженность троп более 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост сохранившихся деревьев на 25 % и более ниже в сравнении с коренными древостоями в этом возрасте, полнота древостоя 0,3—0,5 и менее, лесная подстилка отсутствует, ослабленных и поврежденных деревьев более 70 %. В живом напочвенном покрове преобладают сорные и однолетние виды травянистых растений. Подрост и подлесок отсутствуют или имеются в небольшом количестве;

Таблица 5. Оценка рекреационной устойчивости

| Местообитание | Преобладающая порода | Площадь под улучшенными дорогами и тропами, % | | | |
|----------------------------|----------------------|---|-------|-------|--------|
| | | до 1,5 | 1,6—4 | 4,1—8 | 8,1—12 |
| балл | | | | | |
| Свежие и влажные леса | С, Б, Ос | 5 | 7 | 8 | 9 |
| | Д, Кл, Яс | 6 | 8 | 9 | 10 |
| | Е, Ол(ч) | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Сухие, сырые и мокрые леса | С, Б, Ос | 3 | 4 | 4 | 5 |
| | Е, Ол(ч) | 1 | 2 | 3 | 3 |

2 — сильно нарушенные насаждения. Вытопанная площадь составляет около 20 %, протяженность троп примерно 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 16—20 % ниже в сравнении с коренными ненарушенными древостоями в этом возрасте, полнота древостоя, как правило, 0,4—0,6, ослабленных и поврежденных деревьев до 60 %, лесная подстилка сохраняется куртинами в густых древесно-кустарниковых био-группах. Разрастаются луговые травянистые виды, резко сокращено возобновление древесно-кустарниковых видов, почва сильно уплотнена;

3 — умеренно нарушенные насаждения. Вытопанная площадь составляет около 10 %, протяженность троп до 0,12 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 11—15 % ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями этого возраста, полнота обычно 0,6—0,7, ослабленных и поврежденных деревьев примерно 50 %, лесная подстилка небольшой мощности, местами разрушена. Отмечается сокращение численности и обилия лесных травянистых видов. Почва уплотнена.

Насаждения данной степени нарушенности следует считать границей устойчивости коренного фитоценоза. Обстановка в био-энозе еще остается чисто лесной. С прекращением рекреационного воздействия древостой сравнительно быстро восстанавливается;

4 — малонарушенные насаждения. Вытопанная площадь составляет около 5 %, протяженность троп до 0,05 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 5—10 % ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями в этом возрасте, ослабленных и поврежденных деревьев примерно 30 %, отмечается начало разрушения лесной подстилки;

5 — насаждения с характерными признаками коренного типа. Живой напочвенный покров представлен лесными видами, присущими данному типу леса. Подстилка не нарушена. Насаждения совершенно здоровы, поврежденных деревьев не более 10 %. Плотность почвы нормальная.

Интенсивность посещения леса (i). Измеряется количеством часов отдыха в расчете на 1 га общей площади леса [чел.-ч/(га·год)]. Методики измерения этого показателя весьма разнообразны. Наиболее приемлемо предложение А.И.Тарасова (Оценка лесных и водных рекреационных ресурсов//Пробл. экологии Абхазии. Сухуми, 1989).

Когда нет возможности организовать учет рекреантов, мы предлагаем следующий путь определения интенсивности посещения леса:

$$i = 0,24 \cdot \Pi_{rc} \cdot \Pi_{эц}.$$

Расчет базируется на зависимости интенсивности посещения леса отдыхающими от уровня рекреационной ценности и привлекательности конкретных его участков. На основании выполненных нами социологических обследований, оценок рекреационных функций леса, эстетичности лесных пейзажей была установлена средняя для лесов и специфики лесной рекреации в Беларуси интенсивность посещения леса.

Исходя из оценок отдельных показателей определяются классы качества (K), своего рода бонитеты рекреационных свойств леса или баллы качества. Класс качества выражается делением произведения оценочного балла показателя и цифры 10 на его максимальный оценочный балл. В результате: $K_{rc} = \Pi_{rc} / 4$, для лесных массивов $K_{эц} K = 10 \Pi_{эц} / 45$, для открытых пространств $K_{эц} = \Pi_{эц} / 3$, $K_{слц} = \Pi_{слц}$, $K_{оц} = \Pi_{оц} (\leq 10)$, $K_{бкц} = \Pi_{бкц} (\leq 10)$, $K_{уц} = \Pi_{уц} (\leq 10)$, $K_{тр} = \Pi_{тр} (\leq 10)$, $K_c = 2 \Pi_c$, $K_{ру} = \Pi_{ру}$, $K_{рн} = 2 \Pi_{рн}$. Таким образом, каждый показатель ценности леса приводится к единой размерности — баллу качества. Максимальная оценка показателя — 10 баллов.

Классы K_{rc} , $K_{слц}$, $K_{бкц}$, $K_{уц}$, $K_{тр}$ устанавливаются для лесных кварталов, а $K_{эц}$, $K_{оц}$, K_c , $K_{ру}$, $K_{рн}$ — для лесотаксационных выделов. При необходимости можно вычислять средневзвешенные классы качества по каждому показателю для квартала, лесного массива, лесничества и т.д.

Интегральная (или кадастровая) оценка рекреационных свойств леса ($O_{рл}$) определяется как сумма баллов качества каждого показателя, т.е. $O_{рл} = \sum_1^{10} K (\leq 100)$. Максимальная кадастровая оценка лесов рекреационного назначения — 100 баллов качества. $O_{рл}$ можно вычислять для лесотаксационного выдела, квартала, лесного массива, лесничества и т.д.

На основе установленных баллов качества для анализа лесов рекреаци-

опного назначения можно составлять одномасштабные бонитировочные картограммы (по отдельным показателям и кадастровую). Такой комплексный анализ позволяет целенаправленно решать вопросы рекреационного освоения территории и ведения лесного хозяйства. Кадастровую оценку можно использовать при экономической оценке лесов рекреационного назначения.

УДК 630.2:630.17:581.526.35

А.Д. ЛАНКЯЛИС (Заповедник "Чапкяляй")

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ В ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЕ СУХОДОЛ—БОЛОТО

Переходные зоны (экотоны) формируются при выраженном рельефе местности, что обуславливает их водный режим. Рельеф, водный режим, механический состав почв влияют на структуру и продуктивность растительных сообществ. Структура и продуктивность сосновых лесов в типичных почвенно-грунтовых условиях изучались многими авторами. Переходные зоны как нетипичные не исследовались. В ряде работ описаны ассоциации переходных зон в связи с рассмотрением других вопросов, однако целенаправленных исследований экотонов проведено недостаточно. В Березинском заповеднике Е.Н.Ивкович [1, 2] изучал экотоны суходол—болото. На приозерных склонах леса исследованы Г.Б.Паулюкявичюсом [3].

Вместе с тем именно экотоны являются показателем закономерностей формирования и продуктивности растительных сообществ в зависимости от почвенно-гидрологических условий. Это объекты геосистемного мониторинга, и в таком плане их исследование актуально.

Нами в заповеднике "Чапкяляй" проведены исследования экотонов суходол—болото. Были заложены экологические профили и 40 пробных площадей (ПП) на суходоле, экотоне, болоте (табл. 1,2). Проведена нивелировка, уровни грунтовых вод (УГВ) в скважинах замерялись в течение 3 лет с интервалом 10 дней. На каждой ПП на всю глубину скважины определен механический состав. На всех ПП почвообразующей породой является рыхлый песок. В зависимости от рельефа содержание гумуса в почве возрастает от вершины к подошве склона (от 0,5—1,1 до 5—6 %).

Из табл. 1 видно, что в экотонах суходол — верховое болото амплитуда колебаний УГВ больше, чем на суходоле и на болоте. Это говорит об интенсивном стоке вод с суходола на болото и слабом стоке с болота. В экотоне суходол—низинное болото на болоте вследствие интенсивной обводненности и проточности вод отмечено существенное колебание УГВ. В соответствии с водным режимом почв формируются травяно-моховой покров и дростой. При УГВ более 400 см в напочвенном покрове преобладают зеленые мхи и лишайники, при УГВ 226 см — зеленые мхи и брусника. При УГВ