

ДИНАМИКА ПОЛНОТ ИЗРЕЖЕННЫХ ДРЕВОСТОЕВ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ

При решении задачи повышения продуктивности лесов лесоустроители постоянно сталкиваются с необходимостью определения рациональных объемов реконструкции низкополнотных древостоев.

Анализ характеристики лесного фонда БССР [1] показывает, что около 15% покрытой лесом площади занято древостоями с полнотой 0,3—0,5. Вопросы их преобразования в отношении объемов, технологических приемов, сроков и т.д. не всегда достаточно обосновываются из-за отсутствия надежной расчетно-нормативной базы. Между тем современная теория лесоустройства [2, 3, 4] считает целесообразным создание нормативной базы хозяйственного воздействия на древостои с учетом их возрастной динамики, т.е. текущего прироста и естественного отпада древостоев, динамики основных таксационных показателей и т.д. Примером реализации этих идей являются современные нормативы промежуточного пользования [5, 6], составленные на базе теории оптимальных и критических полнот.

В данной работе предпринята попытка обосновать нормативную базу реконструкции древостоев сосны. В качестве целевой принято две градации полноты древостоев сосны к возрасту рубки — 0,7 — 0,8 (возраст рубки — 90 лет). Подобные полноты принимаются И.Д.Юркевичем и В.С.Гельтманом [7] в качестве целесообразных при рассмотрении возможностей увеличения главного пользования в лесах БССР. Если учесть, что средняя полнота спелых сосняков БССР в настоящее время находится между 0,5 и 0,6, вполне резонно ставить вопрос о ее увеличении до 0,7—0,8. Анализ характеристики лучших (эталонных) древостоев сосны, выявленных при почвенно-лесотипологических исследованиях гослесфонда БССР, показывает, что полноту 0,8 можно определять в качестве целевой и реально достижимой. Понимая относительность термина "полнота", следует оговориться, что она в любой момент может быть охарактеризована конкретной суммой площадей сечения, так как в основу расчетов положены таблицы хода роста сосновых древостоев БССР, составленные Ф.П.Михневичем. Сохраняется же этот термин в силу его широкого применения в практике лесного хозяйства и лесоустройства.

Ставилась задача — определить ту минимальную (критическую) полноту древостоев сосны в каждом конкретном возрасте, которая при естественном росте древостоев обеспечивает формирование к 90 годам насаждений с полнотой 0,7—0,8. Динамика полнот определялась по соотношению запасов сосны в определенном возрасте и при определенной исходной полноте с запасами в этом же возрасте нормальных древостоев [8]. Для расчета динамики запаса исходили из показателей текущего прироста и естественного отпада

древостоев за каждые 10 лет, определяющих текущее изменение запаса. Естественный отпад древостоев определялся пропорционально полноте с использованием показателей отпада нормальных древостоев. Для определения текущего прироста применялись коэффициенты соотношения текущего прироста древостоев сосны с приростом нормальных насаждений, разработанные В.В.Загреевым [9] для определенного возраста при определенной полноте. Расчеты выполнены для древостоев сосны I, II и III бонитетов при динамике возрастов от 20 до 100 лет и динамике исходных полнот от 0,3 до 0,6.

Пример одного варианта расчета дан в табл. 1.

Коэффициенты текущего прироста В.В.Загреева подтверждают то, что текущий прирост низкополнотных древостоев не пропорционален изменению полноты. Так как при снижении полноты увеличивается площадь питания одного дерева, текущий прирост идет интенсивнее снижения полноты, особенно в молодом возрасте.

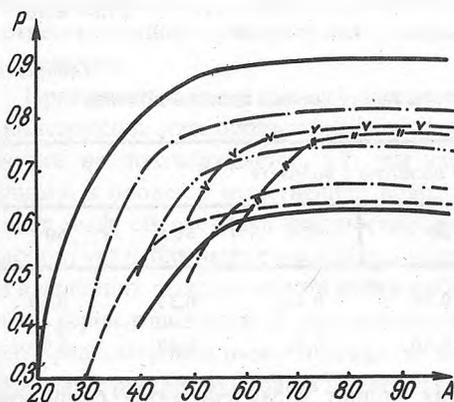


Рис. 1. Возрастная динамика полнот при различной исходной полноте.

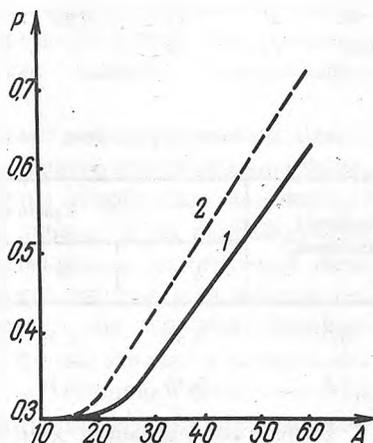


Рис. 2. Динамика критических полнот при целевых полнотах:
1 — 0,7; 2 — 0,8.

Таким образом, в низкополнотных древостоях в определенных возрастных и полнотных градациях идет накопление запаса сырораствующего леса за счет увеличения разницы между текущим приростом и отпадом ($Z_M - Z_{\text{МОТП}}$). Проведенные вычисления и их анализ позволили построить графики возрастной динамики полнот сосновых древостоев при различной исходной полноте (рис. 1). На основании графиков составлена таблица критических полнот (табл. 2), характеризующая минимальные полноты сосны в различном возрасте, позволяющие достигнуть к возрасту рубки целевой полноты 0,7 или 0,8.

Таблица 1.

Динамика полнот и запасов сосны при исходной полноте 0,4
и возрасте 30 лет, бонитет II, запас 46 м³/га

Возраст, лет	При полноте 1,0		Коэффициент текущего прироста В.В.Загрева	При меняющейся полноте		Запас леса на 1 га, м ³		Полнота	
	текущий прирост, м ³	отпад, м ³		текущий прирост, м ³	отпад, м ³	при меняющейся полноте	при полноте 1,0	абсолютная м ²	относительная
30	50	10	0,83	42	8	80	114	8,28	—
40	59	17	0,90	53	15	118	156	16,24	0,70
50	68	24	0,85	58	20	156	200	19,53	0,76
60	72	26	0,82	59	21	194	246	21,92	0,78
70	70	26	0,82	57	21	230	290	24,02	0,79
80	66	25	0,81	53	20	263	331	25,84	0,80
90	61	25	0,80	49	20	292	367	26,96	0,80
100	54	24	—	—	—	—	397	27,84	0,80

Таблица 2.

Динамика критических полнот сосны при различной целевой полноте

Целевые полноты	Критические полноты в возрасте					
	10	20	30	40	50	60
0,7	0,30	0,30	0,35	0,43	0,53	0,63
0,8	0,30	0,30	0,40	0,52	0,62	0,70

Возрастная динамика критических полнот характеризуется графиком (рис. 2). Общая закономерность возрастной динамики полнот математически выражается следующим образом:

$$Y = a + bX + cX^2,$$

где Y — минимальная полнота сосны в возрасте X, обеспечивающая формирование к 90 годам полноты 0,8 и выше; a, b, c — коэффициенты; X — возраст в десятках лет.

Для сосны уравнение будет иметь следующий вид: $Y = 0,04 + 0,136286X - 0,004286X^2$. Ошибка уравнения не превышает 2,5%.

Из приведенных выше данных видно, что молодняки сосны I класса возраста, даже с минимальной полнотой, не требуют реконструкции и обеспечивают получение к возрасту рубки древостоев с полнотой 0,8.

Правильность подобного вывода подтверждается данными анализа хозяйственной деятельности, выполненного при лесоустройстве Минского, Бори-

совского и Воложинского лесхозов Минской области БССР. Анализ состояния участков молодняков сосны на площади 237 га, отнесенных предыдущим лесоустройством к категории низкополнотных, показал, что за ревизионный период (10–12 лет) 75% отмеченных молодняков перешло в категорию древостоев с полнотой 0,7 и выше.

Данные табл. 2 можно рассматривать как первое приближение к характеристике критических полнот сосняков БССР. Различий в критических полнотах по бонитетам не наблюдается, так как В.В.Загребев не нашел различий коэффициентов текущего прироста по бонитетам и не дифференцировал их по этому признаку.

Древостои 40 лет с полнотой 0,4, 50 лет с полнотой 0,5, 60 лет с полнотой 0,6, не обеспечивая формирования к возрасту спелости насаждений с полнотой 0,8, все же формируют к этому возрасту полноту 0,7, т.е. в среднем на 0,15 единиц полноты выше, чем она наблюдается в настоящий момент. Кроме того, как показывает анализ, учитывающий фактор времени, рубка древостоев указанного возраста и полноты с последующей посадкой лесокультур, увеличивающая полноту к возрасту рубки на 0,1 и даже более единиц с соответствующим увеличением запаса, как правило, экономически не оправдана.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что необходимость реконструкции низкополнотных молодняков первого класса возраста теоретически не подтверждается, т.е. эти насаждения приобретают нормальную полноту в процессе естественной возрастной динамики. Их реконструкция может быть обусловлена фаутичностью, искривленностью значительной части стволов, что наблюдается иногда при росте низкополнотных молодняков сосны в условиях рыхлых песков золотого происхождения вересково-лишайниковой серии типов леса. В случае нормальной формы стволов и их более или менее равномерного распределения по площади, молодняки сосны полнотой 0,3 и выше реконструировать не следует. В соответствии с требованиями действующей лесоустроительной инструкции 1964 г. минимальная полнота молодняков, относимых к покрытой лесом площади, составляет 0,4. Приведенные выше данные позволяют рекомендовать изменение указанного пункта инструкции и относить к покрытой лесом площади молодняки с полнотой 0,3.

Показатель полноты в качестве норматива при определении целесообразности реконструкции молодняков (особенно в возрасте 10–15 лет) не является достаточно надежным и объективным, так как изменение сумм площадей сечений в этом возрасте часто невозможно, а полнота определяется в большинстве случаев по сомкнутости полога. Более конкретным и легче реализуемым на практике показателем может служить число стволов на одном гектаре. Вопрос минимального числа стволов в молодняках, принимаемого за покрытую лесом площадь, требует специального исследования. В на-

стоящее время, имея в виду, что среднее число посадочных мест в лесокультурах сосны в БССР составляет 6–7 тыс. штук на 1 га, можно рекомендовать в качестве минимума, являющегося аналогом полноты 0,3, 2 тыс. штук экземпляров благонадежного естественного возобновления или сохранившихся культур более или менее равномерно размещенных по площади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юркевич И.Д., Гельтман В.С. География, типология и районирование лесной растительности. — Минск, 1965.
2. Антанайтис В.В., Загреев В.В. Прирост леса. — М., 1969.
3. Воропанов П.В. Таблицы древесного отпада насаждений основных лесообразующих пород СССР. — М., 1973.
4. Лосицкий К.Б., Чуенков В.С. Эталонные леса. — М., 1973.
5. Кожевников А.М., Феофилов В.А. Закономерности изменчивости текущего прироста в еловых насаждениях разной степени изреживания. — В сб. Текущий прирост древостоев и его применение в лесн. хоз-ве. Рига, 1972.
6. Чепинскис И.И. Исследования по совершенствованию нормативов лесоустроительного проектирования рубок ухода. Автореф.канд.дис. — Каунас, 1975.
7. Юркевич И.Д., Гельтман В.С. Перспективы галоунага карыстання у лясках Беларусі. — Весці АН БССР. Сер. біялаг. навук, 1964, № 3.
8. Справочник лесоустроителя Белоруссии/ В.С.Мирошников, Л.В.Дольский, О.А.Труль и др. — Минск, 1973.
9. Загреев В.В. Влияние полноты на текущий прирост сосновых насаждений. — Лесн.хоз-во, 1962, № 9.

УДК 630*523.4

О.А.АТРОЩЕНКО

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ РОСТА ДРЕВОСТОЕВ

Из многочисленных методов статистического анализа временных рядов рассмотрим ряд критериев проверки гипотез о случайности и независимости данных, автокорреляцию и спектральный анализ, имеющих первостепенное значение для правильного применения корреляционного и регрессионного анализов и построения стохастических (вероятностных) моделей роста древостоев. Временной ряд $Y(t)$ можно представить в виде математической модели как сумму некоторой полностью детерминированной последовательности $[\varphi(t)]$ и случайной последовательности (U_t) , подчиняющихся вероятностному закону распределения [1,2]:

$$Y(t) = \varphi(t) + U_t \quad (1)$$

Детерминированная составляющая или тренд-результат суммарного влияния комплекса факторов, действующих постоянно на изучаемый процесс, например, результат действия лесорастительных условий на рост насаждений, выраженный некоторой лесорастительной нормой по высоте, диаметру, запасу древостоя в течение длительного периода времени. Случайная компо-