

В. Н. Данилик

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА В ПОЛОГЕ БУДУЩИХ ДРЕВОСТОЕВ

В результате 15-летних совместных усилий работников лесного хозяйства, лесной промышленности, сотрудников научно-исследовательских, учебных лесных учреждений Урала на сотнях тысяч гектаров сплошных вырубок сохранен хвойный подрост. Эти обширные территории переведены в лесопокрытую площадь. Дальнейшая главная забота работников лесного хозяйства — восстановление хвойных древостоев без смены на лиственные. Разработка научно-технических прогнозов на длительный период в области лесоводства, восстановления леса и мероприятий, направленных на повышение продуктивности лесов, также одна из ответственных задач, стоящих перед ВНИИЛМ и его лесными опытными станциями [1].

Для того чтобы из сохраненного на рубках подростка сформировались хвойные насаждения, необходимо достаточное количество его жизнеспособных экземпляров на 1 га, с выходом их в дальнейшем в первый ярус формирующихся молодняков. Последнее происходит либо естественным путем, либо устранением конкурентного влияния лиственных пород рубками ухода.

Вопросам сохранения подростка при лесозаготовках посвящено значительное число работ в различных районах нашей страны. Эти исследования послужили основой для разработки ряда шкал, инструкций по сохранению подростка, в которых установлено необходимое его количество на 1 га в зависимости от высоты (категорий крупности), возраста, генерации. Определены качественные признаки жизнеспособности подростка, однако не рассмотрены другие, не менее важные вопросы дальнейшей судьбы подростка: выйдет ли он в первый ярус формирующихся молодняков или окажется во втором (темнохвойный подрост), или погибнет от заглушения лиственными породами (подрост сосны, лиственницы). Конечный исход этих процессов имеет исключительно важное значение для лесохозяйственного производства

[2]. В целом, за редким исключением, смена пород крайне нежелательное явление для народного хозяйства и по другим причинам. Она снижает продуктивность [3], водоохранно-защитную роль лесов [4—6], увеличивает суммарные затраты на заготовку и выращивание древесины [1].

Естественное восстановление ели через смену пород — довольно длительный процесс, продолжительность которого составляет 70—90 [7—9] и даже 120—130 лет [10—12]. Продолжительность этого процесса зависит от происхождения подроста — ель из подроста предварительной генерации восстанавливается к 70, а из подроста последующей — к 120—140 годам [13—14]. Отмечено [15], что сохранившийся после заготовок хвойный подрост в большинстве случаев успешно конкурирует в росте с лиственными породами и значительная его часть без вмешательства человека через тот или иной период выходит в первый ярус, образуя древостои с преобладанием хвойных пород.

Для рационального ведения лесного хозяйства с минимальными затратами труда и средств, с максимально возможным лесоводственно-экономическим эффектом, а также для перспективного планирования ведения такого хозяйства очень важно определить, какой именно подрост в каждом конкретном случае выйдет в первый ярус самостоятельно и для какого подроста в этих целях необходимо применение рубок ухода или химических средств. Эта задача сводится к выявлению признаков, параметров, по величине которых можно определить положение подроста в пологе будущих древостоев, т. е. дать научно-технический прогноз на длительный период о целесообразности, очередности проведения лесохозяйственных мероприятий на различных участках.

Сведения по оценке перспективности подроста в формировании хвойных молодняков включают многие взаимосвязанные признаки и условия: лесорастительная подзона, тип леса, порода хвойного подроста и конкурирующих лиственных деревьев, генерация подроста, его высота, возраст, прирост, состояние, протяженность кроны, размещение хвойного подроста по площади — одиночное или групповое [2, 15—19]. Такое многообразие признаков, определяющих перспективность подроста, чрезвычайно затрудняет, с одной стороны, составление пред-

ложений по оценке подроста, вызывает многочисленность, громоздкость шкал оценки подроста, с другой — практическое использование их производством. Попытки ограничить число признаков до 3—5 не дают ожидаемых результатов. В ряде случаев один и тот же подрост по различным признакам относят к разным категориям жизнеспособности или перспективности. Очевидно, в оценке перспективности подроста необходимо применить иное направление: оперировать не простым набором отдельных признаков, а в отличие от имеющихся предложений использовать объективные, сравнительно легко и точно определяемые комплексные показатели ведущих признаков, влияющих на выход подроста в первый ярус.

По таблицам хода роста текущий прирост в высоту лиственных насаждений к 30—40 годам резко сокращается и в дальнейшем продолжает уменьшаться. Следовательно, хвойные деревья, находящиеся в первом ярусе смешанных хвойно-лиственных насаждений такого возраста, сохраняют свое положение в первом ярусе и в будущем. Проведя анализы хода роста таких деревьев, можно установить их высоту, возраст, прирост (в прошлом подрост) в период рубки материнского насаждения. Полученные показатели — эталоны — могут быть использованы для прогнозирования положения подроста на современных вырубках, которое он займет в пологе будущих древостоев. Иными словами, сравнивая прошлые эталонные показатели и современные, можно определить, будет ли нуждаться подрост в рубках ухода в будущем и в какой очередности их проводить на различных участках с сохраненным подростом.

Работы в этом направлении выполнены нами в Староуткинском лесхозе Свердловской обл. (подзона южной тайги, Уфимско-Вишерская предгорная провинция Восточноевропейской лесной области), где в тридцатилетних елово-березовых насаждениях с составом 8Б2Е—9Б1Е в типе леса ельник травяной III бонитета заложено три пробные площади со взятием 19 модельных деревьев. Анализами хода роста их по высоте установлено, что в первый ярус елово-березового древостоя вышел подрост, высота которого в период рубки 30 лет назад составляла 1,0—1,6 см (таблица). Второй ярус образуют деревья с высотой подроста в тот же период

**Основные показатели елового подроста, сохраненного на
вырубке, ярусы и высоты выросших из него деревьев через 30 лет
после рубки**

№ моделей	Показатели подроста в период рубки				Показатели деревьев, выросших из подроста	
	возраст, А, лет	высота Н, м	средний при- рост по высо- те до рубки, $\Delta H = \frac{H}{A}$, см/год	показатель перспектив- ности подроста $P = \frac{H^2}{A}$	ярус	высота, м
13	45	1,6	3,5	0,057	I	11,2
11	10	1,2	12,0	0,140	I	11,5
12	25	1,0	4,0	0,040	I	11,1
Среднее	27	1,3	6,5	0,078	I	11,3
16	65	1,3	2,0	0,026	II	8,0
15	27	1,1	4,2	0,045	II	6,3
14	36	1,0	2,8	0,028	II	6,0
Среднее	43	1,1	3,0	0,033	II	6,7
17	8	0,4	5,0	0,020	III	4,3
18	16	0,4	2,5	0,010	III	4,3
Среднее	12	0,4	3,7	0,015	III	4,3

1,0—1,3 м. В третьем, наиболее угнетенном ярусе, оказался подрост, который в год рубки был высотой меньше полуметра.

Анализ данных таблицы свидетельствует также и о том, что показатели, важные для дальнейшего роста елового подроста в высоту, его конкурентоспособности с лиственными породами (возраст, высота, средний прирост подроста в высоту), взятые отдельно, далеко не отражают вероятность выхода подроста ели в первый ярус формирующихся елово-лиственных молодняков. Например, близкие по возрасту модели 11 и 17, 18 через 30 лет после рубки оказались в первом ярусе (модель 11) и в третьем (модели 17, 18). Высота моделей 12 и 14 в период рубки была одинаковой, но через 30 лет модель 12 вышла в первый ярус ($H=11,1$ м), а модель 14 — во второй ($H=6,0$ м). То же можно отметить и по средним приростам подроста, которые до рубки были близкими у моделей 12 и 17, однако через 30 лет модель 12 оказалась в первом ярусе, а модель 17 — в третьем.

Наибольшую вероятность выхода в первый ярус формирующихся насаждений имеет подрост ели с большими

высотой и средним приростом, как это видно на примере модели 11. Поэтому произведение высоты подростка на его средний прирост будет иметь повышенные значения у наиболее перспективного подростка. Если вероятность выхода елового подростка в первый ярус формирующихся насаждений или показатель перспективности подростка обозначить P , возраст подростка — A , высоту его в период рубки — H и средний прирост по высоте — ΔH , то рассмотренное выше произведение можно выразить формулами:

$$P = H \cdot \Delta H; P = H \cdot \frac{H}{A};$$

$$P = \frac{H^2}{A}.$$

Таким образом, комплексный эталонный показатель перспективности подростка равен квадрату его высоты (в метрах), деленному на возраст подростка (лет). Значения P вычислены для каждой модели и в среднем для яруса, в котором оказались модели через 30 лет. Большие значения P в период рубки материнского насаждения имел тот подрост, который через 30 лет вышел в первый ярус. Как видно по фактическим данным таблицы, этот показатель более точно отражает перспективность подростка, его вероятность выхода в первый ярус. При среднем значении P в период рубки, равном 0,078, подрост по мере дальнейшего роста оказывается в первом ярусе, при P 0,033 — во втором, при P 0,015 — в третьем ярусах будущих тридцатилетних елово-березовых насаждений. Из сравниваемых различных участков хвойно-лиственных молодняков будут нуждаться в рубках ухода в большей степени те из них, у которых значения P хвойного подростка меньше.

Методика определения и применения P не отличается большой сложностью, трудоемкостью и заключается в следующем:

1. С учетом лесорастительного районирования, типов леса, характера размещения хвойных деревьев (одиночное или групповое) подбирают участки смешанных хвойно-лиственных древостоев в возрасте около 30 лет, сформировавшихся на сплошных вырубках. Общепринятыми методами в них определяют давность рубки (лет). Хвойные деревья в исследуемых насажде-

ниях глазомерно распределяют по высоте на три яруса: первый — высота хвойных деревьев равна или больше высоты основного лиственного яруса; второй — около $\frac{2}{3}$ высоты лиственного яруса; третий — $\frac{1}{3}$ высоты лиственного яруса.

2. В каждом ярусе подбирают модельные деревья. У них возрастным буравом определяют возраст каждой модели. Из возраста модели (лет) вычитают давность рубки (лет). Полученная разность — возраст сохраненного подроста в период рубки (лет). Возможный отрицательный знак разности указывает на последующее происхождение подроста, а абсолютное ее значение — через сколько лет после рубки появился подрост.

3. Пробным бурением ствола на различных высотах определяют высоту, на которой число годовичных слоев равно давности рубки. Эта высота есть высота сохраненного подроста в период рубки.

4. Высоту подроста в период рубки по каждой модели возводят в квадрат и делят на возраст модели в период рубки. Получают значения P по каждой модели. По ним находят средние эталонные значения P в прошлом для подроста, из которого к настоящему времени выросли деревья каждого яруса. Количество моделей по ярусам берут в зависимости от необходимой точности исследований, которую можно принять равной 10%, и фактического значения коэффициента вариации показателя перспективности подроста.

Для того чтобы прогнозировать положение подроста современных вырубок (или поступающих в рубку древостоев) в пологе будущих насаждений, которые вырастут на их месте, достаточно сравнить показатели перспективности подроста на вырубках с эталонными. У подроста на вырубках P вычисляют значительно проще. Вначале на глаз определяют высоту наиболее представленного по количеству подроста на вырубке и из него берут модели. У каждой из них устанавливают высоту, возраст и по приведенной выше формуле вычисляют P . Затем находят среднее P подроста, наиболее представленного на вырубке.

Для ясности изложения рассмотрим такой пример: на трех вырубках с сохраненным еловым подростом в типе леса ельник травяной в одном из лесхозов, расположенных в подзоне южной тайги в пределах Восточно-

европейской лесной области, определены P . При этом установлено, что на первой вырубке он равен 0,075, на второй — 0,037 и на третьей — 0,028. Необходимо установить, потребуются ли в будущем на этих рубках рубки ухода или применение химических средств, и если потребуются, то на каких рубках в первую очередь? Сравнивая значения P вырубок с его эталонными значениями (см. таблицу), видим, что на первой рубке рубки ухода вообще не потребуются — хвойный подрост на этой рубке и без них выйдет в первый ярус. Рубки ухода либо применение химических средств будут нужны на второй и третьей рубках, причем в первую очередь их необходимо применить на третьей.

Предлагаемое направление и методика оценки перспективности подраста, прогнозирования целесообразности лесохозяйственных мероприятий комплексными показателями в отличие от существующих методов определения перспективности по набору отдельных весьма изменчивых признаков полнее, объективнее отражают закономерности взаимосвязанных природных показателей и процессов, определяющих положение подраста в пологе будущих древостоев. Это направление позволяет также в значительной мере упростить шкалы по оценке перспективности подраста, облегчить их практическое применение. Затраты на полевые исследования для вычисления эталонных комплексных показателей не превышают затраты на составление шкал по отдельным признакам перспективности подраста.

Внедрение предлагаемого прогнозирования положения подраста и необходимых объемов лесохозяйственных мероприятий в будущем возможно на основе тесного содружества науки и производства. Определение эталонных комплексных показателей — одна из задач научно-исследовательских, учебных, проектных лесных учреждений. Практическое их использование осуществляют проектные, а также производственные организации при перспективном планировании лесохозяйственных мероприятий и последующем их выполнении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проспект ВНИИЛМ. Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства. М., «Союз-реклама», 1974, 42 с.

2. *Побединский А. В.* Возобновление на вырубках подзоны южной тайги. Научные труды. ВНИИЛМ, Пушкино, Изд-во ВНИИЛМ, 1975, с. 3—34.
3. *Лосицкий К. Б.* Хозяйственная оценка смены пород в лесу. В сб. работ по лесному хозяйству. Вып. 45. М., «Лесная промышленность», 1962, с. 39—57.
4. *Побединский А. В.* Влияние лесохозяйственных мероприятий на водоохранно-защитную роль леса. М., ЦБНТИ, 1975, 200 с.
5. *Ханбеков Р. И.* Снегозапасы и динамика снеготаяния в молодняках Уфимского плато. — «Лесохозяйственная информация», ЦБНТИ, 1970, № 23, с. 9—10.
6. *Данилик В. Н.* О влиянии рубок главного и промежуточного пользования на водоохранно-защитную роль горных темнохвойных лесов Среднего Урала. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (УралЛОС ВНИИЛМ. Вып. 6), 1972, с. 14—48.
7. *Морозов Г. Ф.* Учение о лесе. М.—Л., Госиздат, 1928, 368 с.
8. *Тарашкевич А. И.* Развитие и рост елово-лиственных насаждений. Труды по лесному опытному делу в России. Вып. 59, 1916, 54 с.
9. *Труль О. А.* Развитие и рост елово-лиственных насаждений и динамика их роста и развития. Автореф. канд. дисс. Воронеж, 1955, 19 с.
10. *Ткаченко М. Е.* Концентрированные рубки. М.—Л., Сельхозгиз, 1931, 172 с.
11. *Декатов Н. Е.* Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.—Л., Гослесбумиздат, 1961, 278 с.
12. *Казмиров Н. И.* Ельники Карелии. Л., «Наука», 1971, 138 с.
13. *Алексеев П. В.* Рост и развитие елово-лиственных и листовенно-еловых насаждений и особенности хозяйства в них. Автореф. канд. дис. М., 1952, 20 с.
14. *Тимофеев В. П.* Осветление и прочистки. М.—Л., Гослесбумиздат, 1961, 38 с.
15. *Побединский А. В.* Рубки и возобновление в таежных лесах СССР. М., «Лесная промышленность», 1973, 200 с.
16. *Касимов В. Д.* Вопросы лесовосстановления и рационального использования лесосырьевых ресурсов Костромской обл. Кострома, облНТОлеспром, 1960, с. 17—26.
17. *Исаева Р. П.* Выживаемость и рост елового подроста на концентрированных вырубках Предуралья. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (УралЛОС ВНИИЛМ. Вып. 1), 1968, с. 205—232.
18. *Данилик В. Н.* Опыт проведения постепенных и выборочных рубок в горных темнохвойных лесах Южного и Среднего Урала. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (УралЛОС ВНИИЛМ. Вып. 1), 1968, 38 с.
19. *Данилик В. Н., Николин А. А., Мурзаева М. К.* и др. Формирование темнохвойных молодняков на сплошных вырубках при предварительном и последующем возобновлении. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (УралЛОС ВНИИЛМ. Вып. 9), 1976, с. 66—75.