

расте А данной ступени толщины, составляется из числа стволов, которые перешли из предыдущей ступени толщины $i - 1$, числа стволов, которые ушли из ступени толщины i в ступени $i + 1$, и числа стволов, которые остались (ос) в данной ступени и не вышли за ее пределы. Все эти изменения, передвижки происходят в результате накопления прироста по диаметру на свои исходные диаметры, принадлежащие к той или иной ступени толщины. Это можно выразить математически, как $N_{a_i} = N_i - d - N_{y_i} + N_{oc_i}$.

Выражая в числах эту зависимость по ступеням толщины, можно записать, исходя из результатов наблюдения на стационаре:

$$N_{a_8} = 2 = 0 - 4 + 6; N_{a_{10}} = 8 = 4 - 5 + 9;$$

$$N_{a_{12}} = 10 = 5 - 14 + 19; N_{a_{18}} = 50 = 3 - 2 + 49.$$

Связь указанных показателей по этой формуле четко прослеживается для левой части распределения сырораствующих стволов за 1975 — 1980 гг. и подтверждается тем, что N_{oc_i} , равные 6; 9; 19; ... 49, всегда меньше $N_{(a-n)_i}$. Указанная формула дает противоречивые результаты для правой (нижней) части этого распределения, объясняемые тем, что прирост по диаметру на толстых стволах большой и при пятилетнем периоде времени дает возможность переходить стволам из одной ступени в другую на величину, большую одной, а то и двух ступеней толщины.

Рассмотренные математические зависимости и рекомендации по учету числа стволов на стационарных пробных площадях дают возможность правильно описывать процессы роста и отпада при моделировании древостоев.

УДК 630^x 562

В.С.МИРОШНИКОВ, канд. с.-х. наук (БТИ)

ПОЛНОТА И ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Сосновые насаждения Белоруссии являются преобладающими в республике и поэтому правильная организация и ведение хозяйства в сосновых лесах имеют первостепенное значение. В практической деятельности лесхозов и лесничеств весьма важно знать текущий прирост и факторы, от которых зависит его величина. Жизненные процессы, протекающие в насаждениях, обуславливаются комплексом взаимодействий их с окружающей средой. При изменении одного из компонентов незамедлительно последует изменение другого. В пределах лесорастительного района наиболее сильно влияют на прирост условия местопроизрастания, возраст и полнота насаждения [1].

По вопросу влияния полноты на текущий прирост одни исследователи (Э.Герхардт, И.М.Науменко, Р.Эртельд, А.В.Тюрин) считают, что величина прироста уменьшается со снижением полноты древостоев, другие (Ф.П.Моисеенко, В.В.Загребев) полагают, что максимальный текущий прирост наблюдается при определенной оптимальной полноте в определенном возрасте насаждений [2,3].

Для установления зависимости текущего прироста от полноты и возраста сосновых древостоев нами подвергнуты обработке материалы пробных площадей (п. п.), заложенных в лесах Белоруссии в различных типах леса. Текущий прирост сосновых древостоев естественного происхождения исследовался на 282 п. п. Исследование прироста сосновых культур выполнено на 384 п. п.

Условия, в которых произрастают сосновые древостои пробных площадей, характеризуются дерново-подзолистыми типами лесных почв. Насаждения I^a — I классов бонитета произрастают на сильно- и среднеподзоленных лессовидных суглинках и тяжелой супеси. Для древостоев II — III классов бонитета характерны средне- и слабоподзоленные почвы, развивающиеся на супеси или песке связном, подстилаемом песком рыхлым.

На пробных площадях в полном объеме проводились таксационно-измерительные работы со взятием модельных деревьев с соблюдением принципа пропорциональности по классам толщины для установления объемного текущего прироста. У 96 модельных деревьев стволы подвергнуты полному анализу. Абсолютная величина текущего прироста на пробных площадях устанавливалась по приросту модельных деревьев с помощью формулы

$$Z_M = \frac{\sum Z_V \Sigma G}{\sum g},$$

где Z_M — текущий прирост (периодический) насаждения пробной площади, м³; $\sum Z_V$ — текущий прирост модельных деревьев, взятых на пробной площади, м³; ΣG — сумма площадей сечения всех деревьев на пробной площади по данным пересчета, м²; $\sum g$ — площади сечения модельных деревьев, взятых на пробной площади, м².

В основу первоначальной классификации экспериментального материала положен принцип систематизации по классам бонитетов, типам леса, полнотам и возрастам.

Для установления текущего прироста по возрастам строились графики, на которых по оси абсцисс откладывались возрасты древостоев, а по оси ординат — абсолютный текущий прирост по запасу (в м³). Аналитическое выравнивание модели текущего прироста сосновых древостоев различного происхождения производилось с использованием функции роста Г.Бакмана. Коэффициенты регрессий связи вычислены по программе множественного регрессионного анализа на ЕС ЭВМ. Регрессионные модели установлены отдельно для насаждений естественного и искусственного происхождения:

$$\lg Z_M = -2,1691 + 2,1819 \lg A - 0,6654 \lg^2 A + 0,9249 \lg H_{100};$$

$$\lg Z_M = -2,7889 + 3,4250 \lg A - 1,1969 \lg^2 A + 0,9699 \lg H_{100},$$

где Z_M — абсолютный текущий прирост; A — возраст древостоя; H_{100} — индекс класса бонитета.

Полученные показатели прироста сопоставлялись с текущим приростом, взятым из таблиц хода роста, и с фактическими данными пробных площадей. Выполненные в строгой последовательности расчеты позволили установить

Таблица 1

Прирост сосновых древостоев различного происхождения и полноты, м³/га

Воз- раст	Естественное					Искусственное				
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
I ^a бонитет										
10	5,6	5,4	5,1	4,7	4,3	8,1	7,8	7,4	6,9	6,2
20	8,9	8,6	8,1	7,5	6,8	13,0	12,5	11,9	11,0	10,0
30	10,1	9,7	9,2	8,6	7,8	13,5	13,0	12,3	11,4	10,4
40	10,5	10,1	9,6	8,9	8,1	12,6	12,1	11,5	10,7	9,7
50	10,5	10,1	9,6	8,9	8,1	11,2	10,8	10,2	9,5	8,6
60	10,3	9,9	9,4	8,7	7,9	9,8	9,4	8,9	8,3	7,5
70	9,8	9,4	8,9	8,3	7,5	8,6	8,3	7,8	7,3	6,6
80	9,4	9,1	8,6	8,0	7,2	7,4	7,1	6,8	6,3	5,7
90	9,0	8,7	8,2	7,6	6,9	6,4	6,2	5,7	5,4	4,9
I бонитет										
10	5,0	4,8	4,6	4,2	3,8	7,2	6,9	6,6	6,1	5,5
20	7,9	7,6	7,2	6,7	6,1	11,5	11,1	10,5	9,7	8,8
30	9,0	8,7	8,2	7,6	6,9	11,9	11,5	10,9	10,1	9,1
40	9,4	9,1	8,6	8,0	7,2	11,1	10,7	10,1	9,4	8,5
50	9,3	9,0	8,5	7,9	7,1	9,9	9,5	9,0	8,4	7,6
60	9,1	8,8	8,3	7,7	7,0	8,6	8,3	7,8	7,3	6,5
70	8,8	8,5	8,0	7,5	6,8	7,5	7,2	6,8	6,4	5,8
80	8,4	8,1	7,7	7,1	6,5	6,5	6,3	5,9	5,5	5,0
90	8,1	7,8	7,4	6,9	6,2	5,6	5,4	5,1	4,7	4,3
II бонитет										
10	4,4	4,2	4,0	3,7	3,4	6,2	6,0	5,7	5,3	4,8
20	6,9	6,6	6,3	5,8	5,3	9,9	9,5	9,0	8,4	7,6
30	7,8	7,5	7,1	6,6	6,0	10,3	9,9	9,4	8,7	7,9
40	8,2	7,9	7,5	6,9	6,3	10,0	9,6	9,1	8,5	7,7
50	8,1	7,8	7,4	6,9	6,2	9,2	8,9	8,4	7,8	7,1
60	7,9	7,6	7,2	6,7	6,1	8,4	8,1	7,7	7,1	6,5
70	7,7	7,4	7,0	6,5	5,9	7,4	7,1	6,8	6,3	5,7
80	7,3	7,0	6,7	6,2	5,6	6,5	6,3	5,9	5,5	5,0
90	7,0	6,7	6,4	5,9	5,4	5,5	5,3	5,0	4,7	4,2
III бонитет										
10	3,7	3,6	3,4	3,1	2,8	5,3	5,1	4,8	4,5	4,1
20	5,8	5,6	5,3	4,9	4,5	8,4	8,1	7,7	7,1	6,5
30	6,7	6,5	6,1	5,7	5,1	8,8	8,5	8,0	7,5	6,8
40	6,9	6,6	6,3	5,8	5,3	8,6	8,3	7,3	7,3	6,5
50	6,9	6,6	6,3	5,8	5,3	7,9	7,6	7,2	6,7	6,1
60	6,8	6,6	6,2	5,8	5,2	7,2	6,9	6,6	6,1	5,5
70	6,5	6,3	5,9	5,5	5,0	6,4	6,2	5,6	5,4	4,9
80	6,2	6,0	5,6	5,3	4,8	5,5	5,3	5,0	4,7	4,2
90	6,0	5,8	5,5	5,1	4,6	4,7	4,5	4,3	4,0	3,6

модель зависимости текущего прироста от условий местопроизрастания (классов бонитета), происхождения и возраста при полноте 1,0. Исследования весьма обширного экспериментального материала показывают, что наибольший абсолютный прирост, как и наибольшая сумма площадей сечений и запас, имеют нормальные насаждения с полнотой 1,0. Такая связь текущего прироста с полнотой не противоречит физиологическим явлениям: в более редком насаждении интенсивнее фотосинтез, создающий органическую массу. В таких насаждениях лучше развивается корневая система и крона, в изреженных увеличена площадь питания, улучшен световой режим, а следовательно, и ассимиляционная деятельность, влажность и другие факторы. Все это влияет на прирост деревьев, обеспечивает дополнительный так называемый световой прирост, изменяет хозяйственную ценность древостоев. В низкополнотных древостоях при более свободном размещении деревьев на площади увеличивается абсолютный и относительный прирост отдельных деревьев. Вместе с тем в таких изреженных насаждениях уменьшено общее число деревьев, и эти деревья не обеспечивают полное накопление древесной массы по сравнению с нормальными насаждениями при полноте единица.

При исследовании текущего прироста сосновых древостоев учтен дополнительный световой прирост насаждений, полнота которых меньше единицы.

Такие расчеты делаются на материалах пробных площадей, которые заложены в сосновых древостоях различного возраста и полноты, а также использована предложенная Герхардтом формула для определения текущего прироста неполных насаждений:

$$Z_M = Z_{1,0} \cdot P^{(1,7 - 0,7 P)},$$

где Z_M — текущий прирост неполного насаждения, м³; $Z_{1,0}$ — текущий при-

рост насаждения при полноте 1,0; P — полнота насаждения.

В итоге расчетов установлен текущий прирост сосновых древостоев различного возраста, полноты и класса бонитета. Исследования производились по пятилетним периодам, и только в целях сокращения объема все модели текущих приростов в виде таблиц приведены на базе периодического текущего прироста по десятилетиям (табл. 1).

Исследования влияния полноты на прирост сосновых древостоев показывают, что изреживание насаждений неизбежно ведет к уменьшению текущего прироста. С увеличением полноты увеличивается абсолютный прирост насаждений.

Величина текущего прироста зависит от происхождения древостоев. Известно, что насаждения искусственного происхождения до 50 — 70-летнего возраста растут лучше, чем древостои естественного происхождения. Превосходство в росте культур можно объяснить агротехникой их создания: предварительной обработкой почвы, равномерным размещением посадочных мест, посадкой отборными сеянцами, регулярным уходом за насаждениями. Во втором периоде темп роста культур замедляется, усиливается отпад, в процессе которого отмирают не только отставшие в росте, но и крупные господствующие деревья.

Насаждения естественного происхождения формируются в условиях жесткой природной конкуренции, на необработанной почве, часто без ух-

да. В таких насаждениях сама природа отбирает лучшие деревья и создает более устойчивые природные биогеоценозы. В насаждениях естественного происхождения наблюдается плановое увеличение прироста до 40 — 50-летнего возраста, затем происходит постепенное его уменьшение.

В искусственных древостоях кульминация прироста наступает значительно раньше. До 20 — 30 лет происходит быстрый рост, затем темп роста уменьшается и в возрасте 60 — 80 лет продуктивность естественных и искусственных сосновых насаждений выравнивается и дальше с возрастом прирост естественных насаждений часто превосходит прирост искусственных [4].

Таким образом, в сосновых насаждениях I^a — III классов бонитета оптимальные условия для прироста независимо от происхождения создаются при сумме площадей сечений древостоя 35 — 43 м²/га в возрасте 70 — 90 лет. Эти древостои по нормативным таблицам для инвентаризации лесного фонда БССР принято считать нормальными с полнотой единица.

В целях унификации методов определения полноты назрела необходимость принять таблицы в качестве единого эталона для установления этого важнейшего таксационного показателя. Только при таких условиях можно будет производить сопоставления результатов исследований и устанавливать степень эффективности проводимых лесохозяйственных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. А н у ч и н Н.П. Лесная таксация. — М.: Лесн. пром-сть, 1977, с. 512.
2. Загреб В.В. Влияние полноты на текущий прирост сосновых насаждений. — Лесн. хоз-во, 1962, №9, с. 36—39.
3. Моисеенко Ф.П. О закономерностях в росте, строении и товарности насаждений. — Киев, 1965, с. 72.
4. Мирошников В.С. Исследование абсолютного текущего прироста сосновых и еловых насаждений БССР. — В сб.: Вопр. древесного прироста в лесоустройстве. Каунас, 1967, с. 48 — 57.

УДК 630^X 524.11

Д.В.МИХНЮК, канд. с.-х. наук (БТИ)

РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ СВЯЗИ ВИДОВЫХ ЧИСЕЛ СТВОЛОВ В СПЕЛЫХ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ

В лесной таксации для вычисления объемов стволов в течение длительного времени используются старые видовые числа. Однако непосредственное определение их — это очень трудоемкая работа. Поэтому многочисленными исследователями изучались модели связи видовых чисел с основными таксационными показателями деревьев. В результате исследований разработаны регрессионные уравнения связи видовых чисел с коэффициентами формы Q_2 , высотой, диаметрами и другими таксационными показателями.

Для оценки регрессионных моделей видовых чисел использованы материалы четырех пробных площадей (п. п.) со сплошной рубкой деревьев. Пробные площади заложены в чистых спелых среднеполнотных древостоях II, III, IV, V^a классов бонитета в лиственный, брусничном и сфагновом типах леса. На п. п. обмерено 792 дерева. Данные таксации деревьев исполь-