

УДК 630*564

В.А. Усольцев, С. В. Залесов, А. В. Филиппов, Ю. В. Усольцева
Уральский государственный лесотехнический университет)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ПОРΟΣЛЕВЫХ БЕРЕЗНЯКОВ И ЕГО СМЕЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ОСРЕДНЕНИЯ

Текущий прирост деревьев и древостоев вследствие его циклических и случайных колебаний определяется обычно как среднепериодический. При уменьшении величины периода осреднения возрастает случайная ошибка определения, а при увеличении периода случайная ошибка снижается, но одновременно возрастает систематическая. В результате искажается связь действительной величины текущего годового прироста с возрастом дерева или древостоя (Любич, 1963; Антанайтис, Загреев, 1981; Труль, Дольский, 1975). Нами предпринята попытка конкретизировать названный феномен на примере порослевых березняков в островных борах Тургайского прогиба.

По общепринятой в лесной таксации методике заложено 10 пробных площадей в Боровском и Аракарагайском лесхозах Кустанайской области в типе леса березняк свежий злаковый на лугово-черноземных почвах. По ходу роста модельных деревьев высших рангов подобран естественный ряд древостоев с I по IV классы возраста, растущих по II классу бонитета до 20 лет и по III – в старшем возрасте. Вследствие специфичной возрастной динамики горизонтальной структуры порослевых березняков их полнота на пробных площадях закономерно возрастает с 0,2 до 1,3 - явление, уже обсуждавшееся ранее (Усольцев, 1976). На каждой пробной площади в пределах размаха варьирования диаметров деревьев взято 80 модельных деревьев, по 7-10 на каждой пробной площади от всех классов роста. По относительным высотам с интервалом 0,1 высоты дерева и на высоте 1,3 м у каждого модельного дерева взяты выпилы, на которых с помощью микроскопа МИ-1 с точностью 0,1 мм замерены в двух направлениях диаметры за каждый год роста. Приросты в высоту определены путем «расчехления» радиальных приростов по каждому году по относительным высотам ствола. Текущие объемные приросты модельных деревьев определены по годичным слоям как суммарные приросты отрезков ствола.

В. В. Антанайтис и В. В. Загреев (1981) отмечают, что среднепериодический прирост всегда отличается от действительного годового прироста на величину, которая зависит, во-первых, от крутизны кривой, по которой изменяется текущий прирост с возрастом, и, во-вторых, - от величины периода осреднения. Для каждого модельного дерева мы вычислили среднепериодические приросты по высоте, диаметру на высоте 1,3 м и

объему за различные периоды осреднения, т.е. за последние 10, 7, 5 и 3 года.

Поскольку прирост дерева сильно варьирует в зависимости от его рангового положения в древостое, названные показатели переводились в относительные величины, т.е. за 100 % принимался прирост с периодом осреднения 10 лет, а остальные, имеющие период осреднения 7, 5 либо 3 года, выражались в долях прироста, имеющего период осреднения 10 лет.

Далее относительные приросты подразделяли по возрастному признаку на три группы, и для каждой возрастной группы определяли средние значения за периоды 7, 5 и 3 года и ошибки средних (таблица). Судя по данным таблицы, 10-летний период осреднения прироста по сравнению с меньшими периодами дает занижение объемного прироста и завышение приростов по высоте и диаметру, т.е. величина смещения прироста деревьев по каждому из трех показателей обратно пропорциональна величине периода осреднения, но с разными знаками: объемный прирост смещен со знаком плюс, а линейные – со знаком минус.

Так, в возрастной группе 10-14 лет при периодах осреднения 10, 7, 5 и 3 года относительные объемные приросты составляют соответственно 100, 121, 140 и 161 %, относительные приросты в высоту соответственно 100, 93, 81 и 71 % и относительные приросты по диаметру соответственно 100, 93, 88 и 87 %. Это происходит вследствие того, что изменение объемного и линейных приростов деревьев происходит в диаметрально противоположных направлениях – в первом случае прирост возрастает, а во втором закономерно снижается.

Изменение относительного значения и его ошибки для объемного прироста и приростов в высоту и по диаметру модельных деревьев в зависимости от возраста древостоев и величины периода осреднения

Возраст древостоя, лет	Величина периода осреднения прироста, лет			
	10	7	5	3
Объемный текущий прирост деревьев, %				
10-14	100	121,3±2,1	139,6±2,5	161,0±4,1
16-18	100	117,9±1,4	130,8±2,6	141,9±4,2
24-34	100	107,3±1,9	111,3±2,9	117,5±4,0
Текущий прирост деревьев в высоту, %				
10-14	100	93,0±1,8	81,1±3,0	70,8±5,3
16-18	100	88,7±1,2	76,9±1,6	70,3±2,1
24-34	100	82,9±3,0	71,0±4,1	61,6±4,5
Текущий прирост деревьев по диаметру на высоте груди, %				
10-14	100	93,5±2,2	88,1±2,5	86,9±3,3
16-18	100	91,6±1,2	88,2±1,8	81,5±2,3
24-34	100	95,3±1,6	92,2±2,5	90,1±3,9

На всем исследованном возрастном диапазоне изменение объемного и линейных приростов деревьев происходит монотонно, но характер их возрастной динамики разный. Отмеченная выше закономерность изменения относительного прироста в зависимости от величины периода осреднения с возрастом деревьев для объемного прироста сглаживается, а для прироста в высоту, напротив, становится более выраженной: если в первом случае завышение прироста, осредненного за 3 года, по отношению к приросту, осредненному за 10 лет, в первой, второй и третьей возрастных группах составляет соответственно 161, 142 и 117 %, то во втором случае занижение составляет соответственно 29, 30 и 38 %. В отношении показателя прироста по диаметру отмеченная закономерность выражена слабее всего, и соответствующие цифры составляют 13, 18 и 10 %.

Таким образом, по мере уменьшения периода осреднения с 10 до 3 лет смещение (т. е. систематическая ошибка со знаком плюс или минус) по отношению к приросту с 10-летним осреднением закономерно возрастает. Это означает, что прирост, осредненный за 10 лет, имеет большее занижение по отношению к приросту, осредненному за 7 лет, последний – большее занижение по отношению к приросту, осредненному за 5 лет, а последний – соответственно к приросту, осредненному за 3 года. Случайная ошибка, напротив, имеет тенденцию снижения по мере увеличения периода осреднения, хотя при расчете применительно к абсолютным показателям прироста ее величина будет больше. Необходимо также иметь в виду, что не учтена случайная ошибка измерения ширины годичных колец. Нами были приняты для анализа, как уже упоминалось, относительные показатели прироста с целью обеспечить сопоставимость приростов деревьев всех рангов в древостоях разных возрастов.

Расчет текущего прироста по запасу древостоя Zv , м³/г, выполнен по методу А. А. Макаренко и В. М. Кричуна (1972) путем аналитического выравнивания связи $\sqrt[3]{Zv}$ с диаметром модельного дерева с последующим умножением табулированных значений Zv на число деревьев в каждой ступени толщины по перечетной ведомости.

При расчете текущего прироста древостоев по диаметру Zd , м, вначале устанавливалась зависимость прироста по диаметру модельных деревьев от диаметра на высоте груди, рассчитывались соответствующие уравнения, а далее процедура расчета была та же, что для прироста запаса.

В ходе регрессионного анализа установлено, что наиболее тесной является зависимость $\sqrt[3]{Zv}$ от диаметра ствола ($r = 0,965 \pm 0,004$), а связь Zd с диаметром несколько слабее ($r = 0,762 \pm 0,019$). Корреляционная связь Zh , см, с диаметром ствола оказалась недостоверной, возможно, вследствие возрастной перегруппировки деревьев по высоте, а также вследствие того, что в данном возрастном диапазоне велико смещение диаметра на высоте

груды вдоль по образующей – с верхней части ствола в нижнюю. Поэтому текущие приросты древостоев в высоту рассчитаны как среднеарифметические значения приростов модельных деревьев.

Фактические значения полученных приростов выравнены полиномами разной степени. Показатели точности выравнивания опытных данных, или коэффициенты корреляции между опытными и выравненными значениями признака, составили для зависимости Zv от возраста $0,929 \pm 0,014$, то же для Zd $0,950 \pm 0,008$ и для Zh $0,878 \pm 0,021$.

На рисунке показано, как изменяются текущие приросты древостоев Zh , Zd и Zv с возрастом в зависимости от величины периода осреднения. Периоды в 3, 5, 7 и 10 лет относительно одногодичного (т.е. прироста за один последний год) дают занижение Zv в среднем за весь возрастной диапазон соответственно на 5, 11, 17 и 26 %, завышение Zd – соответственно на 6, 14, 22 и 28 % и завышение Zh – соответственно на 13, 28, 49 и 66 %. Названные смещения существенно отличаются от вышеприведенных на уровне совокупностей модельных деревьев, поскольку, во-первых, в данном случае анализировались не относительные, а абсолютные показатели прироста, и, во-вторых, сказалось влияние особенностей распределения деревьев в древостоях разных возрастов.

На ход прироста древостоев по высоте, диаметру и запасу (см. рисунок) существенно влияют физиолого-морфологические особенности формирования порослевых куртин в первое 10-летие и возрастной динамики рядов распределения деревьев. В общей картине прироста древостоев по высоте и диаметру отчетливо видны три этапа: до возраста 13-14 лет приросты снижаются, после чего в течение нескольких лет до возраста 17-18 увеличиваются, а затем наблюдается постепенное общее снижение энергии роста.

Снижение приростов на первом этапе происходит, по-видимому, вследствие постепенного отмирания материнской корневой системы, которая молодой поросли не нужна в полном объеме, а также вследствие облома порослевин и вываливания деревьев высших рангов по причине разрушения разлагающихся пней (подобное явление в порослевых древостоях дуба, ясеня и других пород было описано Н. А. Лохматовым в 1964 г.). На втором этапе упомянутые процессы прекращаются, и древостой резко увеличивает приросты линейных размеров деревьев. На третьем этапе идет снижение линейных приростов вследствие физиологической специфики и общего возрастного снижения энергии роста.

Упомянутый «провал» линейных приростов в возрасте 13-14 лет, обычно не характерный для возрастной динамики древостоев, нельзя объяснить действием погодных факторов.

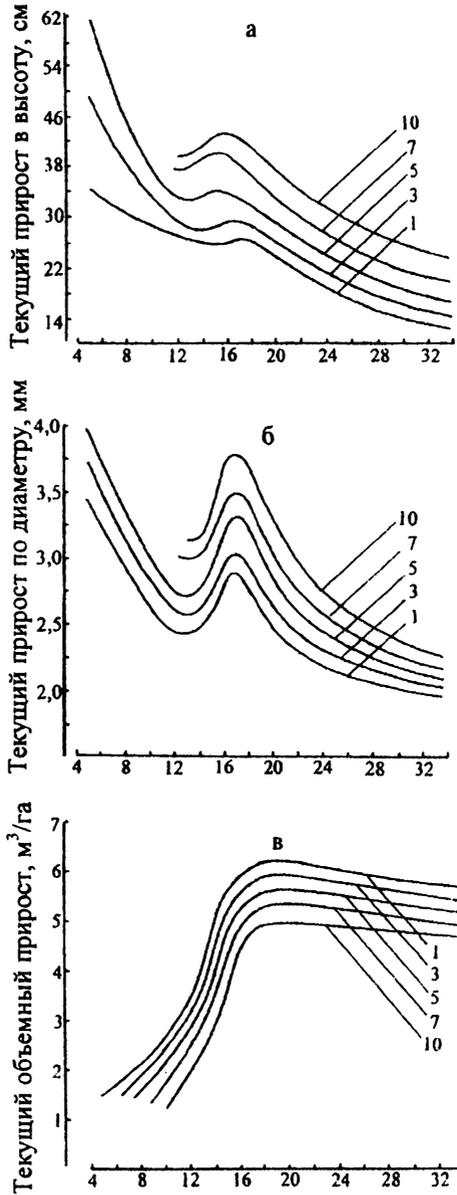


Рис. Изменение текущего прироста по высоте (а), диаметру на высоте груди (б) и запасу (в) порослевых березовых древостоев в зависимости от возраста и периода осреднения, лет (показан цифрами)

Последний довод был бы правомерен в случае, если бы разница в возрасте заложенных пробных площадей совпадала с календарным временем их закладки, т.е. в первый год исследования (начало первого этапа роста) проанализированы приросты 5-летнего березняка, спустя 8 лет (начало второго этапа) – приросты 13-летнего березняка, спустя еще 4 года (начало третьего этапа) - приросты 17-летнего березняка и т.д. У нас же все пробные площади заложены в течение двух лет, и тем самым периодические влияния погодных условий, если они и имели место, были разнесены по разным возрастам древостоев и поэтому не могли быть причиной столь нетипичной возрастной динамики линейных приростов.

В динамике прироста по запасу выделяются лишь два периода: первый характеризуется интенсивным нарастанием до возраста примерно 18 лет, а второй – постепенным последующим снижением прироста. При этом характерного для линейных приростов «провала» в возрасте 13-14 лет у прироста по запасу не происходит, по-видимому, вследствие различий в размерностях и, как следствие, в соотношениях линейных и объемного приростов.

Таким образом, в целом подтверждается вывод О.А. Трулля и Л.В. Дольского (1975) о том, что применение 10-летнего периода осреднения прироста следует ограничить, а базовым должен стать срок в 5 лет и в молодняках – 1-3 года.

Библиографический список

- Антанайтис В.В., Загреев В. В. Прирост леса. М., 1981. 200 с.
- Лохматов Н.А. Самоизреживание поросли дуба и других пород в степных насаждениях // Лесоведение и лесоводство. Харьков, 1964. С. 90-108.
- Любич Д.Д. О точности определения текущего прироста // Лесн. хозяйство (Таксация и лесоустройство). Вып. 1. М., 1963. С. 8-17.
- Макаренко А.А., Кричун В.М. К методике определения текущего объемного прироста древостоев // Текущий прирост древостоев и его применение в лесном хозяйстве: Докл. совещ. Рига, 1972. С. 78-83.
- Трулля О.А., Дольский Л. В. Текущий прирост и время // Текущий прирост древостоев. Минск, 1975. С. 109-111.
- Усольцев В. А. Формирование ствола у березы порослевого и семенного происхождения в аспекте аллометрического роста // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1976. № 7. С. 83-88.