

ХОД РОСТА УСЛОВНО ОДНОВОЗРАСТНЫХ НОРМАЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КЕДРА СИБИРСКОГО В БУРЯТСКОЙ АССР

А. Г. КОСТЕНКО

(Белорусское лесоустроительное предприятие)

Кедровые насаждения в Бурятской АССР занимают 10,6% лесопокрытой площади. Для изучения хода роста наиболее представленных насаждений зеленомошной группы типов леса было заложено 56 пробных площадей, из них 17 в кедровнике бруснично-зеленомошном IV бонитета, 24 в кедровнике бруснично-багульниковом V бонитета, 15 в кедровнике багульниковом.

Заложенные пробные площади распределяются по классам возраста (40-летним) следующим образом:

Бонитет	II кл	III кл	IV кл	V кл	VI кл	VII кл	Итого
IV	2	4	5	3	1	2	17
V	3	5	10	3	3	—	24
Va	1	3	5	4	2	—	15

Пробные площади закладывались преимущественно в чистых по составу насаждениях (примесь до 2 единиц), принадлежащих к одному естественному ряду развития. Принадлежность насаждений к одному естественному ряду устанавливалась общностью типологической характеристики и сопоставлением хода роста по высоте и диаметру максимального дерева на каждой пробной площади. Для определения таксационных элементов на каждой пробе было срублено по 10—20 учетных деревьев, распределяемых пропорционально числу деревьев в ступени.

На 56 пробах взято 682 модели по методу пропорционального представительства от ступеней толщины. Одна максимальная и 1—2 средних модели на пробе подвергались анализу изменений таксационных показателей во времени по 20-летним периодам.

Для изучения возрастной структуры срубленные на пробных площадях модельные деревья распределялись по естественным (относительным) ступеням возраста. Результаты обработки сгруппированы по возрастным группам: средневозрастные — 81—140 лет, приспевающие — 141—180 лет и спелые и перестойные — 181 год и старше. Существенной разницы в распределении числа стволов по естественным (относительным) ступеням возраста в пределах указанных групп не имеется. Преобладающая часть деревьев (95—97%) имеет амплитуду возраста в пределах 0,9—1,1 ступени или 20—40 лет в зависимости от группы возраста. Крайние же возрасты отличаются на более значительные величины: средневозрастные — на 0,65 ступени или 73 года; приспевающие — на 0,55 ступени или 86 лет; спелые и перестойные — на 0,40 ступени или 88 лет, но число таких деревьев не превышает долей процента. По принятой классификации исследуемые насаждения относятся к условно одновозрастным (И. В. Семечкин, 1963).

Ход роста насаждений по высоте в зависимости от возраста устанавливался для каждого бонитета по построенным графикам, на которые были нанесены средние высоты на пробах и высоты по анализам модельных деревьев. Данные оказались очень близкими (отклонения не превышали $\pm 5\%$).

В дальнейшем средние высоты были выравнены аналитическим путем.

Аналитическая связь между высотой и возрастом выразилась логарифмической кривой вида:

$$\begin{aligned} \text{для IV бонитета} & \quad H = 1,53 + 19,909 \log x; \\ \text{для V бонитета} & \quad H = 0,24 + 17,726 \log x; \\ \text{для Va бонитета} & \quad H = 0,69 + 15,118 \log x. \end{aligned}$$

H — высота; x — условная варианта при соответствующем возрасте.

Аналитическое выравнивание произведено для высот от 12 м и более. Мера совпадения между опытными и выравненными данными характеризуется коэффициентами для IV бонитета — 0,988, для V бонитета — 0,991, для Va бонитета — 0,975, что свидетельствует о высокой степени совпадения данных. Ход роста по высоте до 12 м устанавливался по данным анализам модельных деревьев.

Ход роста по высоте для кедровых насаждений изучен еще недостаточно полно, поэтому в табл. 1 приведено сопоставление полученных

Таблица 1

Ход роста по высоте, м

Бонитет	Автор таблиц и район, для которого составлены таблицы	Возраст насаждений, лет				
		40	100	160	220	260
IV	Наши, Бурятская АССР	6,4	15,4	19,5	22,3	23,7
	Орлов М. М., общебонитировочная	8,5	17,5	20,5	20,5	20,5
	Поварицын В. А., Восточные Саяны	10,0	17,5	20,8	22,5	23,2
	Ермаков В. Е., Забайкалье	8,5	16,8	20,9	21,4	—
	Лебков В. Ф., Южно-Сибирский район	—	15,6	22,0	24,8	—
	Лебков В. Ф., Ср. Сибирское плоскогорье	—	13,6	20,0	23,1	24,4
	Грибачев В. Г., Горный Алтай	7,7	16,5	—	—	—
	Нахабцев И. А., Восточные Саяны	8,8	17,4	20,0	20,9	—
V	Кирсанов В. А. и др., Свердловская обл.	6,8	15,4	19,8	21,5	22,2
	Наши, Бурятская АССР	4,7	12,1	16,2	18,7	19,8
	Орлов М. М., общебонитировочная	6,0	14,0	16,5	16,5	16,5
	Ермаков В. Е., Забайкалье	6,1	13,5	17,2	17,8	—
	Кирсанов В. А., Свердловская обл.	5,4	12,8	16,8	18,3	—
	Поварицын В. А., Восточные Саяны	—	14,7	17,6	19,1	—
Va	Наши, Бурятская АССР	3,1	9,1	13,0	15,1	16,0
	Орлов М. М., общебонитировочная	3,5	10,5	11,5	11,5	11,5
Vб	Наши, Бурятская АССР (по анализам модельных деревьев)	2,3	6,4	9,9	11,8	—

нами данных с соответствующими данными таблиц хода роста кедровых насаждений.

Ход роста по диаметру изучался аналогичным путем. Аналитическая связь между диаметром и возрастом выразилась уравнением параболы 2-го порядка:

для IV бонитета	$D = -2,49 + 5,029x - 0,1666x^2$;
для V бонитета	$D = -2,38 + 3,846x - 0,1172x^2$;
для Va бонитета	$D = -3,72 + 4,176x - 0,1901x^2$.

D — диаметр, x — условная варианта при соответствующем возрасте.

Мера совпадения между опытными и выравненными данными характеризуется следующими коэффициентами: для IV бонитета — 0,999, для V бонитета — 0,996, для Va бонитета — 0,999.

В дальнейшем была изучена динамика сумм площадей сечений насаждений в зависимости от возраста. Изучение хода роста по суммам площадей сечений требует выявления максимально сомкнутых насаждений с полнотой 1,0. При подборе пробных площадей имелась возможность заложить 8 пробных площадей в насаждениях с полнотой 1,0; 22 пробные площади заложены в насаждениях с полнотой 0,8—0,9; остальные — в насаждениях с полнотой 0,7. В дальнейшем, используя выводы Гергардта о том, что определенным средним высотам отвечают равные суммы площадей сечений насаждений (независимо от возраста и бонитета), мы построили график зависимости сумм площадей сечений от высоты насаждения. Обобщенная кривая была проведена через точки наибольших сумм площадей сечений и затем сглажена аналитическим путем.

Аналитическая связь между суммой площадей сечений и средней высотой в насаждении выразилась уравнением параболы 2-го порядка вида:

$$G = 5,34 + 7,924x - 0,254x^2,$$

где G — сумма площадей сечений;

x — условная варианта при соответствующей средней высоте насаждения.

Мера совпадения между опытными и выравненными данными характеризуется коэффициентом 0,999.

Сопоставление сумм площадей сечений, полученных нами, с данными других авторов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Суммы площадей сечений, м²

Автор таблиц и район, для которого составлены таблицы	Высота насаждений, м									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Наши, Бурятская АССР	9,5	16,2	22,3	27,9	33,1	37,7	41,8	45,5	48,5	51,1
Стандартная ЦНИИЛХ	—	—	19,6	27,9	34,4	39,0	42,8	46,1	48,8	51,0
Левков В. Ф., Южно-Сибирский район	—	—	—	—	—	37,2	41,5	44,4	48,5	49,7
Грибачев В. Г., Горный Алтай	10,9	15,7	21,1	30,2	35,5	39,4	43,6	47,5	—	—
Поварицын В. А., Восточные Саяны	—	—	19,6	26,9	32,7	38,0	42,0	45,4	47,6	50,1
Нахабцев М. А., Восточные Саяны	11,8	16,7	21,7	27,2	33,7	39,4	43,6	47,3	—	—

По данным измерений модельных деревьев были вычислены их видовые числа. Связь между высотами модельных деревьев и видовыми

числами выразилась коэффициентом корреляции $0,62 \pm 0,029$, что позволило выравнять их в зависимости от высоты уравнением гиперболы

$$F = 0,438 + \frac{1,186}{H},$$

где H — высота.

Мера совпадения между опытными и выравненными данными выражается коэффициентом 0,975.

Располагая средними высотами по возрастам, видовыми числами и суммами площадей сечений в зависимости от высоты, мы вычислили запасы по формуле $V = ghf$ и затем выравняли величинами текущих приростов. Число стволов на 1 га, изменение запасов среднее и текущее определялись по общепринятой методике. Ход роста кедровых насаждений приведен в табл. 3.

Таблица 3

Ход роста условно одновозрастных нормальных насаждений
кедра сибирского Бурятской АССР

Возраст, лет	Средние		Сумма площадей сечений, м ²	Число стволов, шт.	Видовое число (0.001)	Запас ствольной древесины в коре, м ³	Изменение запаса, м ³	
	высота, м	диаметр, см					среднее	текущее
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV бонитет (кедровник бруснично-зеленомошный)								
40	6,4	6,9	10,6	2835	602	41	1,05	—
60	10,3	11,1	23,5	2428	554	134	2,23	4,65
80	13,3	15,0	31,2	1766	528	219	2,64	4,25
100	15,4	18,5	36,4	1354	514	289	2,89	3,50
120	17,0	21,7	39,9	1078	508	348	2,90	2,95
140	18,4	24,6	42,6	896	503	398	2,84	2,50
160	19,5	27,1	44,6	773	499	438	2,74	2,00
180	20,5	29,3	46,2	685	496	474	2,64	1,80
200	21,4	31,1	47,4	624	493	506	2,53	1,60
220	22,3	32,7	48,8	581	490	534	2,43	1,40
240	23,0	33,9	49,8	551	488	561	2,34	1,35
260	23,7	34,7	50,7	536	487	587	2,26	1,30
V бонитет (кедровник бруснично-багульниковый)								
40	4,7	3,6	4,6	4518	694	15	0,38	—
60	7,4	7,4	13,8	3208	598	61	1,02	2,50
80	9,9	11,1	22,0	2273	558	123	1,54	3,10
100	12,1	13,9	28,1	1852	536	182	1,82	2,95
120	13,8	16,6	32,7	1511	525	237	1,97	2,75
140	15,2	19,2	35,9	1240	516	282	2,05	2,25
160	16,2	20,9	38,1	1110	512	319	2,00	1,85
180	17,1	22,7	40,1	990	508	351	1,95	1,60
200	18,0	24,4	41,8	893	504	378	1,89	1,35
220	18,7	25,8	43,1	824	502	401	1,82	1,15
240	19,3	26,9	44,2	777	499	422	1,76	1,05
260	19,8	27,8	45,1	742	498	441	1,70	0,95

продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Va бонитет (кедровник багульниковый)								
40	3,1	0,3	—	—	890	—	—	—
60	5,1	3,9	6,2	5188	678	21	0,35	1,10
80	7,2	7,1	13,1	3308	604	57	0,71	1,80
100	9,1	9,9	19,5	2533	568	101	1,01	2,20
120	10,7	12,4	24,3	2011	549	141	1,17	2,00
140	12,1	14,5	28,1	1701	537	177	1,26	1,80
160	13,0	16,2	30,5	1479	529	207	1,29	1,50
180	13,8	17,5	32,7	1359	525	234	1,30	1,35
200	14,5	18,0	34,3	1347	520	256	1,28	1,10
220	15,1	18,7	35,7	1300	516	275	1,25	0,95
240	15,6	19,2	36,8	1271	514	291	1,21	0,80

Выводы

1. Сопоставление таксационных показателей таблиц показывает, что ход роста кедровых насаждений Бурятской АССР по высоте не совпадает с данными общепонитировочной шкалы М. М. Орлова, не отражающей прирост в высоту в насаждениях старше 140 лет. В связи с этим при таксации спелых кедровых насаждений их бонитет искусственно завышается. Этот вывод подтверждается и данными других имеющихся таблиц хода роста, отражающими значительный прирост по высоте в высоких возрастах. Наши данные изменения высот с возрастом довольно близки к данным большинства таблиц.

2. Назрела необходимость в составлении для таксации кедровых насаждений отдельной бонитировочной таблицы.

3. Составленные таблицы окажут помощь лесоустроителям в таксации кедровых насаждений Забайкалья.