

- Комин Г.Е. Изменение рангов деревьев по диаметру в древостое. - Тр. Ин-та экологии растений и животных УФАИ СССР, 1970, вып. 67, с. 252-262.
- Поздняков Л.К. Некоторые закономерности в изменении строения древостоя. - Сообщ. Ин-та леса, 1955, вып. 5, с. 74-83.
- Черкашин В.П. Анализ динамических связей прироста деревьев и климатических факторов. - В кн.: Математический анализ компонентов лесных биогеоценозов. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979, с. 15-25.
- Fritts H.C. Tree-rings and Climate. - London - New York - San Francisco: Acad. Press., 1976. - 576 p.

СВЯЗЬ ИЗМЕНЧИВОСТИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА

СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ

И.А. Карпавичюс

Институт ботаники АН ЛитССР

Главным фактором, определяющим годовой объем рубки, является годичный радиальный прирост деревьев и древостоев. К настоящему времени радиальный прирост сосны изучен /Битвинскас, 1974; Нестеров и др., 1975; Габрилавичюс, 1978; Антанайтис, Загреб, 1981; и др./, но в то же время мало внимания уделялось изменчивости радиального прироста отдельных деревьев. Недостаточно изучена связь динамики радиального прироста с морфологическими признаками деревьев. Знание таких связей дало бы возможность лесоводам правильнее отбирать деревья для рубок, селекционерам производить селекционную оценку, а дендрохронологам получать более надежные дендрошкалы.

Для изучения этого вопроса были использованы данные 4-х пробных площадей, заложенных в Казлу-Рудском лесном массиве Литовской ССР. Таксационные показатели изученных древостоев приведены в табл. 1. На пробных площадях все деревья по измеренным морфологическим признакам (ширина кроны, толщина сучьев, высота до мертвых и живых сучьев, высота грубой коры и др.) распределялись на отдельные селекционные категории: плюсовые, нормальные лучшие, нормальные, условно-минусовые и минусовые. С каждого дерева приростным буром было взято по два керн для исследования динамики годичного радиального прироста. У кернов измерялась ширина годичных колец и подсчитывались средние значения годичных приростов на пробной площади, которые легли в основу при установлении особенностей хода роста деревьев разных селекционных категорий. Это достигалось подсчетом процентного отклонения данных по радиальному приросту каждого дерева по пятилетиям от среднего значения радиального прироста на пробной площади за весь период жизни дерева. Кроме того, бы-

Таблица 1
Таксационные характеристики сосновых древостоев

Лесничество	Номер			число деревьев	Видовой состав	Класс возраста	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Бонитет	Полнота	Запас древесины, м ³ /га
	пробной площади	квартала	выдела								
Новское	1	41	48	96	8С 2Е	VIII VIII	23 20	28 10	II	0,7	250
Вишакио-Рудское	4	100	1	156	9С 1Е 10Е	VIII VIII VII	25 20 14	28 22 12	II	0,7	290
Шилагирское	5	45	19	67	6С, 4Е	IX IX	25	30	II	0,6	240
Бразюкское	8	27	3	197	10С	XI	9	10	Va	0,6	60

ло произведено вычисление коэффициентов корреляции между средним приростом за весь период жизни дерева и морфологическими признаками деревьев (табл. 2).

По данным корреляционного анализа видно, что в болотных местообитаниях и в условиях нормального увлажнения средний радиальный прирост прямо коррелирует с высотой дерева ($r=0,5$) и шириной кроны ($r=0,51-0,68$), т.е. больший прирост характерен для высоких деревьев с широкими кронами. Но такая тенденция прослеживается только тогда, когда для подсчета корреляционных связей берутся данные всех деревьев с пробной площади, без выделения отдельных селекционных категорий. Прирост у ширококронных или более высоких деревьев не всегда превышает прирост деревьев с менее широкими кронами или меньшей высоты, что подтверждается данными корреляционного анализа ($r=0,5-0,7$).

Аналогичная, но только обратная связь получена между значениями радиального прироста и высотой ствола до мертвых и живых сучьев. Это свидетельствует о том, что очищение стволов от мертвых сучьев зависит не только от индивидуальных свойств, но и от конкурентных отношений в древостое. От мертвых сучьев лучше очищаются деревья низких классов роста (минусовые) и хуже - высоких классов (нормальные лучшие и условно-минусовые). Например, на пробной площади 4 у минусовых деревьев стволы очищены от мертвых сучьев на 52%, в то время как нормальные лучшие - на 41%, а условно-минусовые - только на 35%.

Подсчет отклонений радиального прироста отдельных деревьев среднего прироста древостоя на пробной площади позволил выделить

следующие пять групп и две подгруппы деревьев:

- 1 - с постоянно возрастающим относительным приростом;
- 2 - с постоянно убывающим относительным приростом;
- 3 - с постоянным относительным приростом за весь период роста;
- 4 - с медленным относительным приростом в молодом и старшем возрасте и интенсивным в среднем;
- 5 - с интенсивным относительным приростом в молодом и старшем возрасте и медленным в среднем;

5^а - с очень быстрым относительным приростом в молодом возрасте;

5^б - с очень быстрым относительным приростом в старшем возрасте. Распределение сосны в различных условиях местообитания показано в табл. 3, 4.

В изученных древостоях преобладают первые три группы прироста (>70%). Первая группа характерна для нормально лучших, а вторая - для условно-минусовых и минусовых деревьев. В 80-90 (110)-летнем возрасте происходит переход деревьев из нормальных лучших к нормальным, а их отпад - за счет условно-минусовых и минусовых деревьев. Это необходимо учитывать при отборе деревьев для дендрохронологических исследований (чтобы не брать деревья с большим количеством выпадающих годовичных колец) или рубки.

По морфологическим признакам очень трудно отобрать деревья, выделяющиеся нарастающим относительным приростом. Одним из главных морфологических признаков, позволяющих судить о нарастающем относительном приросте нормальных лучших и нормальных деревьев, является степень очищения ствола от мертвых сучьев. Как уже выше отмечалось, отрицательные связи между радиальным приростом и очищением ствола от мертвых сучьев получаются только тогда, когда исследуются все деревья с пробной площади без выделения их по отдельным селекционным категориям.

Нормальные лучшие и нормальные деревья, выделяющиеся нарастающим относительным приростом, имеют ствол, хорошо очищенный от мертвых сучьев. Обычно прирост у таких деревьев в старшем возрасте значительно выше среднего прироста древостоя, в отдельных случаях нормальные лучшие прирастают до 150%, а нормальные - до 50-60%.

Таблица 2

Коэффициент корреляции r между средним годовичным приростом и фенотипическими признаками отдельных деревьев

Фенотипические признаки	Номер пробной площади			
	1	4	5	8
Высота дерева	0,58	0,50	0,60	0,59
ствола до мертвых сучьев	-0,35	-0,36	-0,49	-0,08
ствола до живых сучьев	-0,49	-0,53	-0,45	-0,29
грубой коры	0,13	0,15	-0,11	0,11
Ширина кроны	0,60	0,56	0,51	0,68

Таблица 3

Распределение деревьев сосны в условиях нормального увлажнения, %

Селекционная категория	Группы прироста						
	1	2	3	4	5	5 ^а	5 ^б
Нормальные лучшие	<u>29,6</u> 28,1	<u>27,8</u> 28,1	<u>16,7</u> 15,6	<u>13,0</u> 15,6	<u>3,7</u> 9,4	- -	<u>9,2</u> 3,2
Нормальные	<u>34,0</u> 28,6	<u>35,8</u> 33,3	<u>18,8</u> 19,0	<u>3,8</u> 4,8	<u>3,8</u> -	- 9,5	<u>3,8</u> 4,8
Условно-минусовые	<u>20,0</u> -	<u>36,0</u> -	<u>16,0</u> -	<u>4,0</u> -	<u>4,0</u> -	<u>16,0</u> -	<u>4,0</u> -
Минусовые	<u>18,3</u> 10	<u>45,5</u> 60	<u>4,5</u> 15,9	<u>4,5</u> 9,5	<u>14,5</u> 6,3	<u>13,7</u> 4,8	<u>4,5</u> 3,2

Примечание. В числителе и знаменателе данные Вишакио-Рудского и Шилагирского лесничеств соответственно.

Таблица 4

Распределение деревьев сосны в болотных условиях произрастания, %

Селекционная категория	Группы прироста						
	1	2	3	4	5	5 ^а	5 ^б
Нормальные лучшие	34,6	22,6	17,8	8,3	10,7	4,8	1,2
Нормальные	24,4	29,3	26,9	12,2	2,4	2,4	2,4
Условно-минусовые	25,8	35,5	19,4	3,2	16,1	-	-
Минусовые	17,0	41,6	26,8	14,6	-	-	-

Поэтому в условиях нормального увлажнения при отборе деревьев при выборочных рубках или для целей формирования двухъярусного древостоя в будущем, чтобы получить наибольший прирост и качественную древесину, для вырубki в первую очередь следует отбирать плохо очищенные деревья. При проведении дендрохронологических исследований рекомендуется образцы древесины брать с хорошо очищенных деревьев как в условиях нормального увлажнения, так и на болотах. Очищение ствола от мертвых сучьев зависит не только от конкуренции между деревьями, но и от индивидуальных свойств деревьев и древостоев. Одни древостои в том же самом возрасте очищаются лучше, другие хуже. Поэтому деревья нужно отбирать по средним данным конкретного древостоя. Обычно нормальные лучшие и нормальные деревья, имеющие возрастающий относительный прирост, очищаются на 10-15% лучше по сравнению с деревьями других селекционных категорий.

Из других морфологических признаков (в основном для условий нормального увлажнения) можно использовать диаметр дерева и ширину кроны. Нормальные лучшие деревья с нарастающим относительным приростом характеризуются обычно меньшим диаметром ствола и более узкой кроной, чем нормальные лучшие деревья с убывающим относительным приростом. Нормальные деревья, имеющие нарастающий относительный прирост, бывают, как правило, толще и с более широкими кронами, чем деревья с убывающим относительным приростом.

Отбор деревьев по рассмотренным морфологическим признакам при проведении проходных рубок позволил бы улучшить возобновление древостоя семенами генетически лучшего качества, создать оптимальные условия освещения подлеска и повысить на 10–12% прирост древостоя в спелом возрасте.

Литература

- Антанайтис В.В., Загребев В.В. Прирост леса. – М., 1981. – 199 с.
Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. – Л.: Гидрометеопиздат, 1974. – 172 с.
Габриеличос Р.Б. Дифференциация деревьев сосны на селекционные категории качества и особенности их роста. – В кн.: Селекция древесных пород в Литовской ССР. М., 1978, с. 44–50.
Нестеров В.Г., Розанов М.И., Кириенко Г.И. Динамика прироста деревьев разных типов развития. – В кн.: Биоэкологические основы дендрохронологии. Вильнюс – Ленинград, 1975, с. 17–20.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА

НА ИЗМЕНЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ ПИХТЫ КAVKAZСКОЙ

Э.Д. Лобжанидзе, Н.И. Картвелишвили, К.Ш. Данелия

Грузинский НИИ лесного хозяйства

Пихта кавказская (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spash.) распространена главным образом в Грузинской ССР (на склонах Бол. и Мал. Кавказа, преимущественно в западной их части), а также на Северном Кавказе. В Грузии пихта занимает первое место по площади среди всех хвойных пород (более 200 тыс. га), ее запасы значительны – около 100 млн. м³.

По своей экологии пихта является азональной породой, так как встречается на высоте 500–600 м над ур. м. и ниже, а также в поясе субальпийских лесов – на высоте 2000–2200 м. Но своего наилучшего развития пихта кавказская достигает в пределах 1200–1500 м над ур. м., где насаждения I бонитета имеют высоту 40–

50 м, средний диаметр 80–90 см с запасом на 1 га 1500–2000 м³ /Гулисашвили, 1956; Гигаури, 1980/. По данным М.В. Герасимова /1948/, пихта достигает возраста 800 лет при высоте 65 м и диаметре 2,0 м и более.

Исследования проводились в Боржомском ущелье. Изучаемый лесной массив расположен на территории Бакуринского лесхоза, представлен как чистыми пихтовыми древостоями, так и древостоями с примесью ели восточной, средний возраст исследуемого пихтового древостоя 100 (80–150) лет. Высота верхнего яруса 30 м. Сомкнутость полога вертикальная. Лесной массив приурочен к склону северо-восточной экспозиции с уклоном в 20–25°, средний диаметр деревьев 32–36 см, полнота древостоя 0,7, запас древесины около 300 м³ на 1 га, бонитет II, высота над ур. м. 1200 м. Анатомическое исследование древесины пихты кавказской проведено методом А.А. Яценко–Хмелевского /1954/.

Изменение анатомических элементов древесины пихты кавказской, обусловленное возрастом дерева, можно проследить по таблице. Средняя ширина годичных колец древесины пихты кавказской второго яруса составляет 2,2 мм и от центра к периферии увеличивается. Ширина поздней древесины равна в среднем 1/4 годичного слоя. Содержание поздней древесины с возрастом дерева увеличивается: в первое десятилетие жизни дерева составляет 10%, с 10 до 40 лет увеличивается до 20%, а дальше – до 25%. Максимальное количество поздней древесины (30–35%) наблюдается в возрасте дерева 60–100 лет. Переход от ранней древесины в позднюю постепенный.

Древесина пихты состоит из ранних и поздних трахеид и лучевой паренхимы (рисунок). Ранние трахеиды тонкостенные, шестигранные, поздние – сплюснуты в радиальном направлении. Средний диаметр просветов ранних трахеид составляет 35 мк. Диаметр просветов увеличивается с 20-летнего возраста дерева до 100-летнего от 30 до 45 мк, после чего уменьшается. Средний диаметр просветов поздних трахеид составляет 22 мк и с возрастом дерева почти не изменяется (см. таблицу). Средняя толщина стенок ранних трахеид с изменением возраста колеблется незначительно и в среднем составляет 5 мк. Средняя толщина стенок поздних трахеид вдвое больше (10 мк) и с возрастом дерева изменяется также слабо.

По данным А.А. Яценко–Хмелевского /1954/, трахеиды пихты достигают 4,0–5,5 мм. По наблюдениям Е.С. Чавчавадзе /1979/, длина трахеид пихты колеблется в пределах 0,7–5,5 мм (средняя 2,4–4,5 мм). Аналогичные данные приводятся также В.Е. Вихровым /1959/. По нашим материалам, средняя длина трахеид составляет 2,5 мм и незначительно увеличивается с возрастом дерева (см. таблицу).

Сердцевинные лучи однородные, гомогенные, без лучевых трахеид. Клетки лучей на тангентальном срезе округлые (см. рисунок). На нашем материале наблюдаются также радиальные лучи двухрядными участками, что является редким исключением. Вопреки распространенному в анатомической литературе мнению о наличии только однородных лучей у хвойных пород (кроме можжевельника и секвой), швейцарские