

ДОКЛАДЫ ТСХА



А Г Р О Х И М И Я ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ ПОЧВОВЕДЕНИЕ

ЧАСТЬ II

МОСКВА—1965

115

Вып. 115

ДОКЛАДЫ ТСХА

1965

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аспирант Т. Т. БИТВИНСКАС

Представлено к опубликованию профессором В. Г. Нестеровым

Известно, что годовичные и периодические текущие приросты древесных насаждений довольно сильно меняются в зависимости от климатических факторов. Но каковы показатели этой изменчивости, в каких случаях исследователям леса и производственникам надо обращать внимание на эту изменчивость и когда можно этим явлением пренебречь, пока было неизвестно. В последние годы (1960—1962) при лесоустроительных работах в Литве, применяя дендроклиматические методы, мы изучали динамику текущего прироста сосновых, еловых и прочих лесных насаждений. Для этих целей на 180 пробных площадях взято возрастным буравом свыше 5000 приростных цилиндров и в камеральных условиях сделано около 320 000 измерений годовичных слоев. Изучение динамики текущего прироста насаждений велось путём измерения ширины годовичных слоев отдельных деревьев на высоте 1,3 м.

В данной статье приводятся некоторые результаты этих исследований, проведенных под руководством проф. В. Г. Нестерова.

Исследования показали, что в средневозрастных, спелых и перестойных насаждениях в пределах одинаковых типов леса колебания ширины годовичных слоев на разных относительных высотах ствола ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$) остаются почти одинаковыми. Поэтому динамика ширины годовичных слоев насаждений на высоте груди достаточно хорошо отражает и динамику текущего прироста насаждений по запасу. При использовании дендроклиматических методов в лесоводственных исследованиях особую роль имеет исключение (элиминирование) фактора возраста. Изменение прироста сосны по диаметру носит явно гиперболический характер и определяется по формуле

$$y = \frac{a}{x} + b, \quad (1)$$

где y — ширина годовых слоев, мм;

x — возраст насаждения;

a и b — коэффициенты, которые меняются в зависимости от бонитета и типа местопроизрастания.

Расчеты таких кривых (средних многолетних) рекомендуется производить только для изучения одновозрастных насаждений. В случае разновозрастных насаждений средний многолетний прирост мы с успехом характеризовали скользящими 20-летними данными, применяя шаг в 5 лет. Они более сглаживают возрастные влияния в разновозрастных насаждениях и частично выравнивают влияние изменений полноты насаждений и других случайных факторов. Кроме того, мы находим среднюю многолетнюю величину и рассчитываем годовые отклонения прироста по диаметру от нее. Средние многолетние величины мы принимаем за 100%. В этом случае годовые отклонения, или годовые индексы прироста по диаметру, являются относительными величинами и поэтому очень удобны для применения в различных целях.

Средний коэффициент вариации (CV) годового прироста по диаметру сильно меняется в зависимости от числа используемых образцов, разнообразия классов роста и развития учетных деревьев, а также и календарного срока исследований. Так, в годы с наиболее благоприятными условиями роста деревьев коэффициент вариации годового прироста по диаметру увеличивается. В среднем коэффициент вариации годовых слоев чистых одновозрастных насаждений составляет $\pm 50\%$ (при колебании в отдельные годы от ± 30 до $\pm 70\%$). При использовании в расчетах ширины годовых слоев 25—50 учетных деревьев получаем в среднем 10—7%-ный показатель точности, чем в практических целях можно вполне удовлетвориться. Чтобы получить 2%-ную точность исследований, пришлось бы пробурить уже 500 учетных деревьев.

Динамика прироста насаждений в Литовской ССР на больших площадях определяется биологическими особенностями отдельных пород, экологическими условиями местопроизрастания, изменчивостью комплекса климатических факторов, различно действующих даже в сравнительно мало отдаленных один от другого климатических подрайонах республики. Однако надо учесть, что одни биологические свойства деревьев или экологические факторы в отдельности не могут надежно характеризовать причины роста насаждений, поэтому необходим комплексный биоэкологический подход при решении обсуждаемой проблемы.

Решающее влияние на годичный прирост насаждений оказывают температурный режим за период с сентября предыдущего года по август настоящего года и режим влаги, фактически определяющий особенности категорий почвенно-грунто-

вых условий (сухих, свежих, влажных, заболоченных и болотных). Динамика прироста насаждений в некоторых условиях местопроизрастания довольно хорошо отражает 11- и 22-летние ритмы солнечной активности и климатических колебаний. Ритмы колебаний прироста сосны, например, в свежих местопроизрастаниях определяются 9—13 и в среднем 11 годами. Прирост сосны на болотных местах изменяется ритмами в 20—22 года. Отмечены более интенсивные отклонения годового прироста от средних многолетних величин в период, когда вековая солнечная деятельность проявляется более активно.

На свежих местопроизрастаниях 10-летний периодический прирост сосны по диаметру отклоняется от многолетних величин в среднем до $\pm 12\%$, на влажных и болотных местопроизрастаниях — до $\pm 25\%$. Текущие приросты сосны, рассчитанные по годовым, двухлетним и трехлетним слоям в совокупностях насаждений, отклоняются от средних многолетних данных на свежих местопроизрастаниях в среднем до ± 40 , на заболоченных и болотных местопроизрастаниях — до $\pm 50\%$. В отдельных насаждениях сосны отклонения текущих приростов по диаметру от средних многолетних иногда достигают 70—100%. Ель характеризуется другими величинами.

По вышеупомянутым причинам дендроклиматические методы должны быть применены в следующих лесоводственных исследованиях:

- 1) при определении эффективности осушения лесонасаждений;
- 2) при установлении ущерба поврежденных насаждений энто-фитовредителями по текущему приросту;
- 3) при определении изменений ширины годовых слоев и массы текущего прироста в кратковременных исследованиях проходных, выборочных рубок и прореживаний;
- 4) при изучении влияния увоза лесной подстилки, влияния удобрений, посева люпина на прирост насаждений;
- 5) при определении влияния дымовых газов на древесную растительность и ущерба, причиненного лесными пожарами.

Методические принципы определения влияния исследуемых факторов на текущий прирост насаждений следующие:

1. В широкой лесоводственной и научной практике применяются различные способы определения текущего прироста насаждений: метод модельных деревьев, некоторые упрощенные методы определения текущего прироста по ширине годовых слоев и т. п. Эти способы предусматривают вычисление текущих приростов за определенный отрезок времени — обычно 5—10—20 и т. д. лет — и по числу годовых колец в 1 см.

Однако для выявления действия различных факторов (кос-

мических, климатических, антропогенных и т. п.) на текущий прирост насаждений недостаточно вычислять последний по периодам в несколько лет, необходимо определять ежегодный текущий прирост. Для вычисления ежегодного прироста по запасу мы применяем следующую формулу:

$$Z_{\text{мг}} = \frac{Z_{\text{мп}} \cdot i_j \cdot n}{i_1 + i_2 + \dots + i_{n-1} + i_n}, \quad (2)$$

где $Z_{\text{мг}}$ — годичный текущий прирост насаждения по запасу за определенный год;

$i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$ — ширина годичных слоев насаждений по годам;

$Z_{\text{мп}}$ — периодический текущий прирост по запасу;

i_j — ширина любого годичного слоя.

2. Составление специальных дендрошкал (таблиц индексов прироста совокупности насаждений по диаметру). Годичный индекс совокупностей насаждений мы предлагаем определять осреднением 3—8-годовых индексов, полученных на аналогичных местопроизрастаниях, по формулам.

$$U_r = \frac{i_r \cdot 100}{i_{100\%}} \quad (3)$$

$$U_{rc} = \frac{U_{r1} + U_{r2} + U_{r3} + \dots + U_{rn-1} + U_{rn}}{n}, \quad (4)$$

где i_r — ширина годичного слоя насаждений в конкретном году;

$i_{100\%}$ — средняя многолетняя величина годичного слоя в том же году;

U_r и U_{rc} — годичные индексы отдельных насаждений и совокупности насаждений.

3. Проверка тождественности (сходства) ритмических колебаний ширины годичных слоев исследуемого насаждения по таблицам индексов годичных слоев совокупности насаждений. Аналогичность динамики прироста в определенных промежутках времени свидетельствует о тождественности условий среды и роста насаждений в прошлом.

4. Учет изменений величины текущего прироста (ширины годичного слоя) в связи с увеличением возраста насаждения. Осуществляется он путем применения соответствующих таблиц, в которых рассчитаны проценты изменчивости или абсолютные величины текущего прироста насаждений в зависимости от возраста по породе, бонитета и условий местопроизрастания (см. рис. 2).

5. Исключение (элиминирование) влияния климатических факторов из величины текущего прироста (ширины годичного слоя) насаждения. Для этого применяются формулы:

$$Z_{\text{м}100\%} = \frac{Z_{\text{мп}} \cdot 100}{U_{\text{п}}} \quad \text{или} \quad Z_{\text{м}100\%} = \frac{Z_{\text{мг}} \cdot 100}{U_{\text{г}}}, \quad (5)$$

где $Z_{\text{м}100\%}$ — средняя многолетняя величина текущего прироста;

$Z_{\text{мп}}$ и $Z_{\text{мг}}$ — текущий периодический и текущий годичный прирост насаждения за определенный промежуток времени;

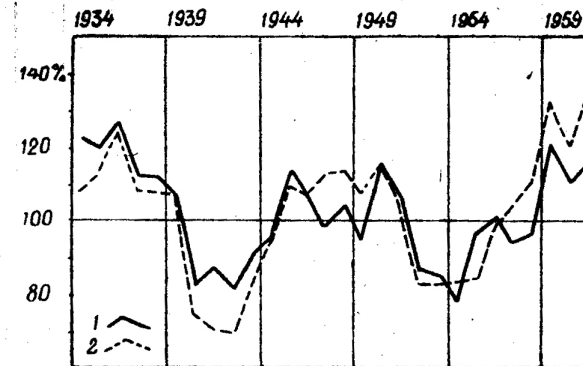


Рис. 1. Изменение ширины годичных слоев сосны (по 36 модельным деревьям). Пробные площадки 100, 101, 102, 104. Варенский лесхоз, Глуцкое лесничество. Сосняки свежие С_{св}, тип условий местопроизрастания А₂—В₂, Р.с1.—Р.с. 1 — на высоте груди (1,3 м); 2 — средние данные измерений деревьев на 0,25, 0,5 и 0,75 высоты ствола

$U_{\text{п}}$ и $U_{\text{г}}$ — периодический и годичный индексы за те же промежутки времени;

$$i_{100\%} = \frac{i_{\text{п}} \cdot 100}{U_{\text{п}}} \quad \text{или} \quad i_{100\%} = \frac{i_{\text{г}} \cdot 100}{U_{\text{г}}}, \quad (6)$$

где $i_{100\%}$ — средняя многолетняя величина ширины годичного слоя насаждения;

$i_{\text{п}}$, $i_{\text{г}}$ — средняя ширина годичного слоя, рассчитана за определенный период лет или за определенный год;

$U_{\text{п}}$ и $U_{\text{г}}$ — соответствующие периодические и годичные индексы.

6. Определение «нормальной» величины текущего прироста (ширины годичного слоя) с учетом влияния возраста и климатических факторов и с исключением изучаемых факторов:

$$Z_{\text{мн}} = \frac{Z_{\text{м}100\%} \cdot U_{\text{с}}}{100} \quad (7)$$

где $Z_{\text{мн}}$ — «нормальная» величина текущего прироста;
 $Z_{\text{м100\%}}$ — средняя многолетняя величина текущего прироста за соответствующий промежуток времени (с учетом влияния возраста);
 U_c — индекс совокупности насаждений за тот же период времени.

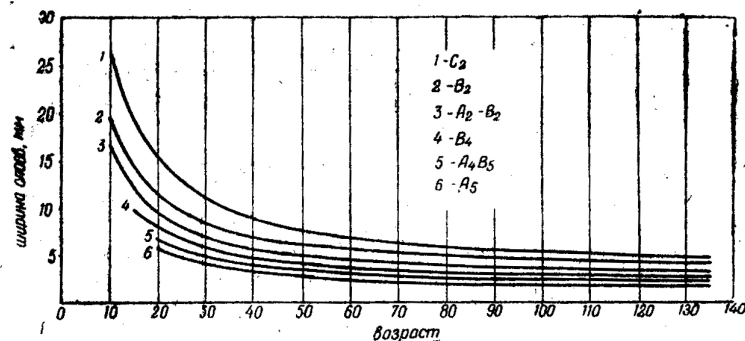


Рис. 2. Изменение средней ширины годичных слоев сосновых насаждений в зависимости от возраста в разных условиях местопрорастаний (1-6)

7. Определение эффективности лесохозяйственных мероприятий или других исследуемых влияний на величину текущего прироста насаждения. Производится по формулам:

$$Z_{\text{мх}} = Z_{\text{мн}} - Z_{\text{мд}} \quad (8)$$

$$Z_{\text{мх}} = Z_{\text{мд}} - Z_{\text{мн}} \quad (9)$$

где $Z_{\text{мх}}$ — величина текущего прироста насаждения, относимая за счет влияния исследуемых факторов;
 $Z_{\text{мд}}$ — действительная (полная) величина текущего прироста насаждения за определенный промежуток времени;
 $Z_{\text{мн}}$ — «нормальный» текущий прирост (учтена величина текущего прироста в связи с изменением возраста и влиянием климатических факторов).

Формула (8) применяется в случае исследования факторов, отрицательно действующих на текущий прирост насаждения, формула (9) — в случае исследования факторов, положительно действующих на текущий прирост исследуемого насаждения.

В проектах организации лесного хозяйства данные дендроклиматических исследований могут быть использованы с целью:

а) оценки условий роста, приростных изменений и состояния насаждений за прошлые десятилетия;

б) оценки условий роста, изменчивости годичного прироста и состояния насаждений за последний период лесохозяйственного цикла (десятилетие);

в) прогноза будущих условий роста насаждений и будущих приростов за последующий лесохозяйственный период (десятилетие);

г) определения годичного текущего прироста по запасу насаждений:

$$Z_{\text{мг}} = \frac{Z_{\text{мр}} \cdot U_c}{100} \quad (10)$$

где $Z_{\text{мг}}$ — годичный прирост за определенный год;

$Z_{\text{мр}}$ — средний периодический текущий прирост, рассчитанный по таблицам текущего прироста;

U_c — средний годичный индекс по диаметру совокупностей насаждений.

д) оценки лесохозяйственных мероприятий и степени повреждений вредителями, а также полезных влияний посредством годичного текущего прироста с учетом и исключением влияний климатических факторов.

Таблицы индексов прироста по диаметру могут быть составлены только за прошлые годы. Поэтому целесообразно в районах, где дендроклиматические исследования уже проводились, на некоторой части пробных площадей ежегодно проводить повторные исследования, пополняя такие таблицы новыми данными.

Наш опыт показывает, что эта работа методически нетрудоемка и поэтому легко выполнима.

Дендроклиматические исследования целесообразно проводить по единой методике не только в Литовской ССР, но и других областях интенсивного лесного хозяйства.

Мы надеемся, что результаты и выводы исследований найдут практическое применение в лесохозяйстве и явятся полезным дополнением к упрощенным методам изучения текущего прироста насаждений, которыми пользуются в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антанайтис В., Битвинскас Т. «Лесной журнал» № 4, 1963.
2. Битвинскас Т. Т. Доклады ТСХА, вып. 99, 1964.
3. Битвинскас Т. Т. Доклады ТСХА, вып. 103, 1965.
4. Bitvinsk as T. «Musu, girios» № 9, 1961.
5. Bitvinsk as T. «Musu, gamta» № 3, 1964.
6. Bitvinsk as T. «Musu, gamta» № 3, 1965.