

1. Прочитать теорию.
2. Кратко законспектировать.

Тема: ХОД РОСТА НАСАЖДЕНИЙ

Содержание и классификация таблиц хода роста насаждений

Таблицы хода роста представляют собой математическую модель возрастной динамики таксационных показателей насаждений одного естественного ряда развития. К отмеченной категории леса относятся древостои, одинаковые по составу, лесорастительным условиям, происхождению, характеру роста и хозяйственному воздействию.

Теоретической предпосылкой таблиц хода роста является обусловленность закономерностей роста и развития леса биологическими и экологическими условиями. Характер роста древостоев поколений одной породы определяется рядом факторов:

- а) биологическими особенностями породы;
- б) почвенно-климатическими условиями по лесорастительным районам;
- в) происхождением насаждения и возрастной структурой леса;
- г) первоначальной густотой и полнотой древостоя;
- д) характером антропогенного воздействия на насаждение.

Такие таблицы ранее составлялись чаще всего для чистых одновозрастных нормальных древостоев с ненарушенным ростом. В последнее время проводится исследование смешанных, модальных по полноте, различной первоначальной густоты и разновозрастных древостоев по поколениям леса.

Содержание таблиц хода роста может быть отражено в следующих вариантах:

- 1) с разделением древостоя на основной (господствующий) и второстепенный (подчиненный) пологи;
- 2) с приведением таксационных показателей для всего древостоя, в том числе для отставшей в росте части леса;
- 3) с приведением таксационных показателей для всего древостоя. Обычно в таблицах отражаются следующие таксационные показатели:

основного полога – $H_{ср}$, $D_{ср}$, N , $M_{га}$, $\Sigma G_{га}$, HF , $M t$, M ; второстепенного полога – n_0 , d_0 , h_0 , Σg_0 , m_0 ;

всего древостоя – $M_{Аобщ}$, $Z n M A n$, $Z M A n$.

Приведем следующую классификацию многочисленных таблиц хода роста насаждений.

1. В территориальном разрезе составляют таблицы:

- региональные, зоной действия которых выступает лесотаксационный район или территория, с которой собран экспериментальный материал. Теоретической их основой признается наличие региональных особенностей роста насаждений, зависимость строения древостоев от лесорастительных условий, макроклимата района;

- общие (в пределах страны). По мере накопления местных таблиц хода роста, установления существующих корреляционных связей таксационных признаков с Нср древостоев, условиями среды и географическими районами появляется возможность перейти к теоретическим обобщениям, выявлению общих закономерностей продуктивности лесов;

- всеобщие, в пределах ареала произрастания породы. В основе их - признание наличия единства естественного хода роста насаждений породы разных лесорастительных районов и условий произрастания.

2. По группировке материала различают следующие таблицы:

- бонитетные;
- типологические;
- почвенные;
- с учетом классов бонитета и типов лесорастительных условий.

В пределах класса бонитета теоретически могут быть объединены совершенно противоположные типы леса.

Класс бонитета с возрастом в существующих таблицах хода роста ведет себя по-разному:

а) не меняется (сосна – по всеобщим таблицам А.В. Тюрина, таблицам Варгаса-де-Бедедера; дуб – по таблицам Б.А. Шустова IV-V кл. бон. и др.);

б) возрастает (ель – по всеобщим таблицам А.В. Тюрина; дуб – по таблицам Б.А. Шустова I- II кл. бон.; сосна – по всем типам леса финляндских таблиц и др.);

в) снижается (ольха (ч) – по всеобщим таблицам А.В. Тюрина; дуб – по таблицам Б.А. Шустова III кл. бон.; ель, сосна – по таблицам Н.В. Огородова по всем типам леса и др.).

Проф. Н.В. Третьяков различает 3 типа роста и развития древостоев: обычный, с падающей и возрастающей энергией роста с возрастом. Поэтому он считает несостоятельной идею составления общих и всеобщих таблиц хода роста насаждений. В последующем эти типы роста подтверждены исследованиями В.В. Загреева (1978), Е.И. Цурика (1992), Л.Ф. Лебкова (1992) и других авторов.

При составлении таблиц хода роста насаждений по типам леса необходимо учитывать следующее:

а) изменение облика насаждения и напочвенного покрова в одном и том же типе леса с возрастом;

б) географическую обусловленность типов леса и различие в производительности одного и того же типа леса в разных лесорастительных районах;

в) резкую нарушенность нижних ярусов растительности одного типа леса при низовых пожарах.

Составление таблиц хода роста по почвенным разностям встречает многие трудности по установлению степени богатства почвы по внешним признакам, наличию двучленных почвенных разностей и т.п.

3. По степени подробности таблицы подразделяются на следующие виды:

- сокращенные, с приведением лишь некоторых таксационных показателей для всего древостоя;
- полные, с приведением всех таксационных показателей, выделением основного и второстепенного пологов, показом отпада и общей производительности;
- дополненные данными динамики товарной структуры древостоя;
- включающие сведения о динамике фитомассы стволов, кроны, подземной части;
- комплексной продуктивности: биологической, хозяйственной, экологической.

4. По составу древостоев существуют таблицы для чистых и смешанных пород.

5. По возрастному строению имеются таблицы для одновозрастных, условно одновозрастных и условно разновозрастных древостоев. В целом для всего разновозрастного древостоя на всех этапах таксационные показатели стабильны и меняются мало. Поэтому в таких объектах исследуются ход роста отдельных поколений леса и взаимоотношения их на отдельных этапах развития разновозрастного леса.

6. По степени сомкнутости полога выделяют таблицы для нормальных, модальных, оптимальных насаждений и для различной первоначальной густоты леса.

Таблицы хода роста нормальных насаждений предназначаются для изучения закономерностей строения насаждений, выявления относительной полноты таксируемых древостоев.

Таблицы модальных насаждений служат для определения возрастов спелостей и рубки леса и решения других лесохозяйственных задач, связанных с оценкой фактического состояния лесного фонда, степени использования лесных земель.

Таблицы оптимальных насаждений рассматриваются как эталон ведения хозяйства и служат для решения практических вопросов хозяйства.

Таблицы хода роста с различной первоначальной густотой удобны при проектировании размера промежуточного пользования лесом и ряда задач выращивания леса.

7. По происхождению различают таблицы для естественных семенных, порослевых насаждений и лесных культур различной густоты.

Таблицы хода роста имеют большое практическое значение в лесоустройстве при установлении размеров несплошных рубок и промежуточного лесопользования, определении возраста спелости и рубки леса, лесоинвентаризационных работах и решении ряда задач планирования в лесном хозяйстве.

Методы составления таблиц хода роста насаждений

К настоящему времени в таксации леса разработан ряд методов составления таблиц хода роста существующих и прогнозируемых насаждений, различных по трудоемкости работ, решению теоретических и методических вопросов изучения динамики леса, отражению региональных и общих особенностей роста древостоев и др.

Рассмотрим научные основы методов составления таблиц хода роста насаждений в их историческом плане.

1. Исторический метод. Это самый простой способ составления таблиц. Он позволяет получить достоверные результаты исследования хода роста насаждений.

В типичном молодом насаждении закладывается постоянная пробная площадь, на которой через каждые 5...10 лет проводятся повторные перечеты с вычислением всех таксационных показателей древостоя и отпада. Такие наблюдения должны осуществляться до возраста естественного разрушения древостоя.

В итоге будут составлены таблицы, отражающие фактические значения таксационных показателей данного насаждения в отдельные периоды его жизни.

Недостатком данного метода является необходимость длительных наблюдений за ростом леса. Подобные таблицы хода роста до настоящего времени еще не составлены: период наблюдения в странах Европы не превышает 120...150 лет.

Если пробные площади заложены в различных условиях роста леса, то этим методом могут быть построены таблицы хода роста различных естественных рядов развития и роста насаждений.

По мнению проф. Н.В. Третьякова, все остальные методы дают лишь эскизы таблиц хода роста леса. По сути дела, в этих таблицах отражается лишь статистика возрастных состояний таксационных показателей древостоев на данный момент. Неизвестной остается первоначальная густота леса.

2. Метод указательных насаждений, или аналитический метод.

Он разработан тремя поколениями лесоводов Гартигов в Германии в XIX веке и в дальнейшем детализирован проф. А.В. Тюриным и другими отечественными исследователями.

Принцип метода сводится к подбору насаждений разных возрастов по принадлежности их к одному естественному ряду роста и развития. В лесном массиве для этих целей подбираются участки леса с одинаковыми условиями произрастания определенной породы, одновозрастного типа структуры, чистые по составу, имеющие наивысшую полноту, но разные возрасты, от молодняков до перестойных. В них старовозрастное насаждение в раннем возрасте должно было иметь такие же характеристики, как и существующее молодое насаждение. В свою очередь, молодое насаждение с возрастом должно иметь такие же таксационные показатели, которыми характеризуется данное старое.

Следовательно, ход развития старого насаждения является основанием для выбора более молодых насаждений, составляющих продолжение одно другого. Это разные звенья одной цепи

развития, пройденные этапы более старых, различные возрастные стадии развития одного и того же указательного насаждения.

Подбор таких древостоев и закладка в них пробных площадей с однократными обмерами проводится путем анализа хода роста в высоту и по диаметру $d_{1,3}$ 3...5 самых высоких деревьев. По Н.В. Третьякову, они берутся примерно ранга $P_n = 85$, так как самые толстые деревья – стадийностарые и быстро развивающиеся. По данным А.М. Тарашкевича (1935), Г.Е. Комина (1970) и других, в пределах периода $n = 10$ лет около 25...30 % деревьев в древостоях меняют свои ранги, самые же высокие стволы и раньше были такими же. В последующем это положение подтвердил проф. М.Л. Дворецкий.

По мнению проф. Н.П. Анучина, для объективного суждения о принадлежности насаждений к одному естественному ряду необходимо использовать также ход роста в высоту средних деревьев, взятых в каждом древостое.

На основе анализа отобранных деревьев получается ход роста в высоту самых высоких деревьев древостоя. При правильном подборе пробных площадей все линии роста дают расхождение не более 1 м и идут параллельно друг другу. Эта разница вызвана влиянием лишь метеорологических факторов.

На всех подобранных пробных площадях осуществляется перечет деревьев, рубка моделей и вычисление всех таксационных признаков.

В настоящее время при обработке данных используются ЭВМ и закономерности хода роста нормальных древостоев.

Достоинством метода является возможность составления таблиц хода роста в течение одного сезона.

В то же время метод имеет следующие недостатки:

а) трудность выбора указательного насаждения, среднего для данного класса бонитета или условий местопроизрастания. Малейшая неудача в выборе отразится на всем содержании таблиц, построенных на небольшом числе данных по сравнению с их объемом и сферой применения;

б) погрешности в выборе моделей, ненормальности в росте и развитии подобранных моделей вызывают неисправимые и, главное, незамечаемые ошибки в таблицах;

в) указательное насаждение должно быть смолоду нормальным по развитию, и все фитоценозы, более молодые, должны быть одинаковыми с ним по происхождению, росту и хозяйственным воздействиям. Это требование сильно затрудняет подбор насаждений. Кроме того, они должны иметь полноту 1,0 с самого момента их смыкания.

3. Статистический метод. В 1881 году германский лесовод Баур предложил метод полосок для составления таблиц хода роста, согласно которому собирается массовый материал пробных площадей по обмеру и таксации нормальных полных насаждений определенной породы различных бонитетов, типов леса и возрастов, расположенных на территории крупного региона. На пробных площадях производятся все расчеты, связанные с получением основных таксационных показателей древостоев, и в дальнейшем составляется точечный график. На нем по оси абсцисс откладывается возраст древостоев, а по оси ординат отмечаются запасы. Пространство, занятое на графике веером точек, или поле рассеивания, сверху и снизу ограничивается кривыми плавными линиями и подразделяется на равные части по числу

устанавливаемых классов бонитета. Проведенные крайние кривые принимают за границы высшего и низшего бонитетов. Посредине каждой полоски проводят среднюю кривую запасов. Разница в показателе производительности в 100 мЗ считается достаточной для выделения одного бонитета. По разделенным классам бонитета проводится распределение пробных площадей. В дальнейшем графически или аналитически устанавливаются $H_{ср}$, $D_{ср}$, ΣG_a и другие таксационные показатели, предусмотренные таблицами хода роста, по классам возраста. Полученные данные взаимно увязываются (N , $D_{ср}$ и ΣG_a ; $H_{ср}$, $F_{ср}$ и M_g) и заносятся в таблицы. Способ прост по применению и наглядности.

Недостатками этого варианта статистического метода составления таблиц хода роста являются:

- а) неопределенность в проведении ограничивающих кривых для крайних бонитетов, вследствие чего распределение пробных площадей по классам бонитета приобретает случайный характер;
- б) отсутствуют придержки для суждения о принадлежности насаждений к одной естественной линии развития;
- в) нельзя быть уверенным, что составленные таблицы представляют действительный ход роста нормальных насаждений;
- г) для применения способа требуется собрать значительное количество (до 50-100) пробных площадей.

Дальнейшее развитие статистический метод получил в работах отечественных ученых.

4. Метод повторных перечетов или отрезков (комбинированный метод). Предложен в 1857 году Гейером. В определенных лесорастительных условиях (тип леса или класс бонитета) подбираются типичные насаждения разных возрастов. В них через каждые 5 лет производят повторную таксацию в течение 15-20 лет с вычислением всех таксационных показателей.

Таблицы составляются графическим способом по всем таксационным показателям древостоев. Отрезки кривых на них должны иметь частичное совпадение или же сохранение одного характера развития. Значительно отступающие от общей кривой отрезки вверх или вниз указывают на принадлежность данного насаждения к другому естественному ряду развития.

Достоинством метода является простота составления таблиц. Кроме того, в результате многократных обмеров вскрываются ошибки, допущенные при выборе насаждений.

Недостатки метода заключаются в том, что на составление таблиц затрачивается много времени (15-20 лет) и трудно подобрать однородные насаждения.

5. Всеобщие таблицы хода роста насаждений.

Изучение существующих таблиц хода роста нормальных насаждений различных пород позволило проф. А.В. Тюрину в 1930 году сделать вывод: нормальные чистые одновозрастные насаждения, имеющие в одинаковом возрасте равные средние высоты, имели одинаковый ход роста в прошлом и будут иметь одинаковый рост в будущем, независимо от областей роста. На основании этого заключения он построил за период 1912-1930 гг. всеобщие таблицы хода роста для чистых одновозрастных максимально полных насаждений сосны, ели, березы, осины и ольхи черной по классам бонитета с разделением древесного полога на главную (оставляемую) и подчиненную (выбираемую) части. Методика составления нормативов основывалась на вычислении средних значений из местных таблиц $H_{ср}$, $D_{ср}$, M_g и других таксационных показателей древостоев по классам возраста и бонитета. В дальнейшем проводились их графическое выравнивание и математическая увязка.

6. Метод ВНИИЛМ подбора типов роста древостоев. Разработан в 1969-1978 гг. В.В. Загреевым и его сотрудниками и базируется на использовании системы типовых моделей роста, построенных по породам и отдельным таксационным показателям на основе выявленных общих закономерностей динамики лесных фитоценозов. Классификационными признаками при этом могут быть как тип леса, так и класс бонитета насаждений. На основе анализа и обобщения данных свыше 400 местных таблиц хода роста разных пород, географических районов, условий местопроизрастания авторами получены типовые линии роста древостоев по $H_{ср}$, $D_{ср}$, $F_{ср}$, $\Sigma G_{га}$, и $M_{га}$ по отдельным 10-летним возрастам. Эти таксационные показатели даются в виде редуцированных чисел или индексов для хвойных и твердолиственных пород от базового возраста 100 лет, мягколиственных – от возраста 50 лет. Следовательно, тип роста – это числовой показатель, характеризующий траекторию кривой динамики средних таксационных показателей древостоя с возрастом. Число типов возрастных изменений по породам и таксационным показателям установлено неравномерное, в зависимости от всего природного многообразия вариантов роста насаждений и необходимой точности определения таксационных показателей леса.

Стандартизированные модели роста – это те же типовые ряды, но выраженные не в относительных, а в абсолютных значениях таксационных показателей. Они получены умножением заданных абсолютных величин таксационных показателей в типах роста в базовом возрасте на редуцированные числа их в других возрастах леса.

Типы и стандартизированные модели роста используются при решении следующих задач:

- контроля, анализа, подбора и систематизации имеющихся таблиц хода роста;
- выявления общих и региональных особенностей роста насаждений, таксационного районирования лесов;
- составления региональных таблиц хода роста;
- создания единой и согласованной системы федеральных и региональных лесотаксационных нормативов.

Суть метода сводится к следующим положениям. Подбор пробных площадей одного естественного ряда развития проводится по методу указательных насаждений в трех опорных возрастах (хвойные, твердолиственные – 50, 100 и 150 лет; мягколиственные – 20, 50 и 80 лет) в объеме, приведенном в табл. 11.1.

При составлении таблиц хода роста модальных насаждений установление средних значений таксационных показателей указательных древостоев осуществляется по итогам таблиц классов возраста. Правильность же выбора нормальных насаждений контролируется по критерию $D_{ср}/H_{ср}$ и эталонным значениям $\Sigma G_{га}$, $H_{г}$ и $M_{га}$, приведенным в стандартных таблицах сумм площадей сечений и запасов древостоев при полноте 1,0, составленных ВНИИЛМом, или других региональных нормативах. Подбор опытных древостоев в двух других опорных возрастах проводится по сходству типов леса и значений верхних высот леса. Модельные деревья для таксационной характеристики древостоев отбираются методом пропорционально-ступенчатого представительства из категории деловых стволов.