

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Вайс А.А. – доцент

Сибирский государственный технологический университет

В статье представлены анализ и исследование возрастной структуры различных древостоев таежной зоны Западной Сибири. В результате установлено, что даже в простых одноярусных чистых светлохвойных древостоях сложно встретить деревья одного возраста, и при переходе на уровень растущего дерева необходимо учитывать возрастную стадию древесного растения.

Ключевые слова: ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ПОКОЛЕНИЕ, ВОЗРАСТНАЯ СТАДИЯ, ОДНОВОЗРАСТНЫЙ ДРЕВОСТОЙ, РАЗНОВОЗРАСТНЫЙ ДРЕВОСТОЙ.

Возрастная структура насаждений – один из фундаментальных вопросов лесной таксации. Возраст определяет как биологическое развитие насаждения, так и его хозяйственную значимость.

Н.П. Анучин [1] в учебнике по лесной таксации указывает на существование следующих понятий возраста насаждения: преобладающего среднего, одновозрастного, разновозрастного.

В.С. Моисеев [2] в учебном пособии, продолжая теорию «элемента леса» Н.В. Третьякова, развивает идею возраста «элемента леса».

В другой работе [3] Н.П. Анучин делает акцент на таксации выборочного леса. Актуальность этого вопроса в настоящее время все больше усиливается. Суть метода таксации выборочного леса, обеспечивающего разделение разновозрастных деревьев на однородные части, до настоящего времени остается вопросом неоднозначным. Автор отмечает, что выборочный лес состоит из разновозрастных, сложных деревьев, нередко имеющих вертикальную сомкнутость. Затруднения возникают при делении древостоев на отдельные возрастные поколения, установлении запасов древесины и других таксационных показателей в каждом из этих поколений. При практической таксации выделение более трех ярусов и более трех возраст-

ных поколений сопряжено с определенными трудностями и поэтому редко используется. Н.П. Анучин рекомендует сложные древостои разделять на три условных яруса, а по возрасту – на три поколения.

Известный сибирский ученый-таксатор Э.Н. Фалалеев [4] отмечал, что разновозрастность присуща самой природе леса. Внешние катастрофические причины (пожары, ветровалы и т.д.) и, особенно, влияние человека, уничтожающего весь древостой или его большую часть, вызывают разновозрастность лесов. Будучи представленными сами себе, массивы через несколько поколений превратятся в разновозрастные и разновысотные насаждения. Разновозрастные древостои возникают на месте выборочных или условно сплошных рубок, когда лесообразовательный процесс растягивается на несколько классов возраста. Применительно к понятию «элемент леса» исследователи выделяют понятие «поколение леса». Большинство ученых под поколением леса понимают однородную по возрасту группу деревьев одной породы, в которой амплитуда колебания возраста не превышает одного класса.

И.В. Семечкин [5] считает, что: «поколение деревьев – это совокупность деревьев одной породы, сформировавшаяся в процессе использования экологической ниши, однородная в генетическом, возрастном, морфологическом, экологическом и фитоценотическом отношениях».

В.Ф. Лебков [6] использовал следующее определение: «поколение – статистически однородная совокупность деревьев внутри насаждения, что протекает из ее однородности в возрастном и генетическом отношении». Это естественная единица, степень однородности которой зависит от продолжительности и условий ее формирования внутри насаждения. Э.Н. Фалалеев [4] считал, что чем однороднее будет поколение по возрасту, тем ближе между собой будут деревья по размерам и качеству и устойчивее будет их строение. В большинстве классификаций возрастной структуры

критерием разделения между одновозрастными и разновозрастными древостоями является один класс возраста.

И.В. Семечкин [5] предложил выделять следующие группы древостоев по типу возрастного строения: одновозрастные, условно (или относительно) разновозрастные и разновозрастные. В основу выделения различных типов возрастной структуры древостоев положены коэффициенты изменчивости таксационных показателей – возраста, диаметра и высоты деревьев. Поскольку в натуре определение этих статистических показателей затруднительно, им даны практические придержки для отнесения насаждений к различным типам возрастной структуры по амплитуде колебания возраста деревьев.

Строение условно-одновозрастных деревьев близко к строению древостоев элементов леса, и при глазомерной таксации эти типы возрастной структуры древостоев различаются. Если считать особенности строения древостоев по толщине, высоте и другим таксационным показателям признаками возрастной структуры древостоев, то первые два типа древостоев можно назвать однообразными. Следовательно, граница между однообразными и разнообразными древостоями лежит в пределах возрастной изменчивости деревьев в 12–15 %. Благодаря преобладанию деревьев нескольких смежных классов возраста условно-разновозрастной древостой сохраняет облик однородной совокупности деревьев и легко отличается при таксации от разновозрастных древостоев.

В Сибири распространены условно-разновозрастные сосновые и лиственничные древостои, описанные С.С Шаниным (коэффициент изменчивости возраста составляет 14–21 %). Реже встречаются условно-разновозрастные пихтовые и еловые древостои. Часто отдельные поколения в разновозрастных древостоях имеют условно-разновозрастной тип строения древостоя [7, 8].

Разновозрастные древостои обладают менее устойчивым таксационным строением. Они состоят из множества элементов леса, группирующихся по поколениям. Это древостой вертикальной сомкнутости. Ряды распределения числа стволов по классам возраста, ступеням толщины и разрядам высоты имеют один или несколько максимумов. Амплитуда колебания возраста деревьев обычно превышает средний возраст древостоев.

Э.Н. Фалалеев [4] предлагает общепринятую классификацию древостоев дополнить, приняв за определяющий признак древесный запас. Все многообразие древостоев разделяют на три основные категории: одновозрастные, условно-разновозрастные и разновозрастные. Одновозрастные – древостои, в которых деревья относятся к одному поколению или элементу леса, т.е. возраст деревьев в них различается между собой не более чем на один класс. Условно-одновозрастные – древостои, в которых не менее 90 % общего запаса образовано деревьями, входящими в одну возрастную группу: средневозрастную, приспевающую, спелую или переспелую. Эти древостои сформированы несколькими поколениями, однако, удельный вес второстепенных поколений незначителен. Разновозрастные – древостои, где концентрация запаса в пределах возрастной группы оказывается ниже 90 %.

Разновозрастные древостои отличаются большим разнообразием. Их можно разбить на две группы:

- с выраженными или обособленными поколениями. Сюда чаще всего будут относиться сосновые и лиственничные древостои, под влиянием пожаров формируются отдельные поколения леса;

- с невыраженными поколениями, что характерно для насаждений с вертикальной сомкнутостью полога. Подобное возрастное строение свойственно, в первую очередь, лесам из пихты, ели и кедра.

В одном из последних изданий курса лекций «Таксация леса», вышедшего под редакцией С.Л. Шевелева и В.В. Кузьмичева [9], предлагает-

ся определение «поколения» как однородной совокупности лесообразующих древесных растений, возраст которых может различаться в пределах не более двух классов.

Э.Н. Фалалеев [10] в монографии, посвященной пихтовым лесам Сибири, раскрыл вопрос возрастных стадий пихтачей. При этом ученый разделил стадии развития пихтачей зеленомошного типа леса. В своем развитии пихтарник-зеленомошник проходит следующие стадии: молодняка, средневозрастности, приспевания, спелости, перестойности и разрушения.

Разновозрастность подавляющего большинства сосновых лесов в условиях Сибири возникает в результате восстановительно-возрастных смен в них (П.М. Верхунов [11]). По общей направленности здесь выделяют обусловленные зонально-типологическими условиями, характером пирогенного и антропогенного воздействия на насаждение следующие ряды лесовосстановительных процессов:

- восстановительно-возрастной ряд на коренных экотипах без смены пород;
- коротко-производный березово-осиново-сосновый лесовосстановительно-возрастной ряд с переходом господства к сосне, к ее средневозрастности;
- длительно-производный мелколиственный с последующим поселением сосны, лесовосстановительно-возрастной ряд с переходом господства к сосне, к возрасту ее спелости или перестойности;
- дигрессивно-демутационный лесовосстановительный ряд с формированием несвойственных данным условиям местопроизрастания производных лиственных формаций леса. Исследования с полным анализом хода роста всех поколений деревьев леса показали, что в разновозрастных сосняках проявляется определенная преемственность развития этих поколений. Различные поколения сосны имеют схожий характер динамики прироста деревьев по высоте и диаметру. Однако в зависимости от степе-

ни воздействия пожаров на формирование древостоев, вековых изменений климата и конкретной природной обстановки развитие сосняков совершается не по замкнутому кругу.

В коренных этапах сукцессионные процессы идут без смен пород. Поэтому вся фаза развития сосновая. В коротко-производных насаждениях сосна восстанавливает свои позиции с образованием разновозрастного древостоя в течение одного цикла развития данного соснового поколения леса.

Для сосняков зеленомошной и разнотравной групп типов леса средней и южной тайги Западной и Средней Сибири автором была предложена схема развития одного поколения разновозрастного сосняка.

В стадии развития подроста и тонкомера под пологом насаждения выделяют:

- этап развития всходов, включающий прорастание опавших на почву семян, укоренение и приживаемость всходов – до 5 лет;
- этап развития подроста без угнетения – от 6 до 20–25 лет;
- этап интенсивного роста тонкомера в высоту, до начала врастания деревьев в полог насаждения – от 21–26 до 60 лет.

Стадия развития древостоя:

- этап зрелости, с момента врастания тонкомера в полог насаждения, включает в себя интенсивное семеношение древостоя и большой рост деревьев в толщину, наблюдается наибольшая дифференциация деревьев по классам роста и развития – с 61 до 120 лет;
- переходный этап от зрелости к старению – с 121 до 180 лет;
- этап старения, усиление процесса фаутиности, пороков древесины и болезней деревьев, значительное ухудшение качественного состава древесины, прогрессирующий отпад слабо растущих и сильно угнетенных индивидуумов – с 181 до 240 лет;
- переходный этап от старения к старости с 241 до 320 лет;

- этап старости и отмирания, прекращения семеношения, прогрессирующее разрушение структуры и взаимосвязей таксационных показателей насаждения – более 320 лет.

С.А. Дыренков [12] для еловых древостоев предложил следующую классификацию типов возрастной структуры древостоев:

- Абсолютно-разновозрастные древостои, соответствующие «уравновешенным», «климаксовым» фитоценозам коренных типов леса. Их структура соответствует представлению о «равномерном восстановительном процессе». В этом типе выделяют два варианта:

- с преимущественно равномерным (подеревным) смешением поколений;

- с явно выраженным групповым смешением деревьев.

- Относительно-разновозрастные древостои принадлежат к коренным типам леса в фазах динамики, которые либо предшествуют состоянию полной выработанности, либо знаменуют собой результаты неглубоких депрессий от такого состояния. Во-первых, динамика происходит с накоплением древесного запаса, связанным с преобладанием общего прироста над общим отпадом, а во-вторых – с убыванием древесного запаса. Эти древостои отражают дискретность возобновительного процесса, его волновой характер в определенных типах лесных биогеоценозов.

Для отнесения объекта к относительно-разновозрастным древостоям доля одного из 40-летних поколений должна составлять от 50 до 90 % от древесного запаса на пробной площади, причем по 40-летним разрядам возраста ценопопуляция непрерывна до возраста более 200 лет.

Древостоям, возникшим в результате глубоких депрессий, вызванных естественными причинами, аналогичны древостои со структурой, нарушенной выборочными рубками.

- Условно-разновозрастные и абсолютно-одновозрастные древостои. Условно-разновозрастными считаются древостои, у которых древес-

ный запас более чем на 90 % образован деревьями, различающимися по возрасту не более чем на 40 лет. Обе категории соответствуют некоторым фазам восстановительных (пирогенных, связанных со сплошными ветровалами и рубками) смен растительности. В этих фазах с самого начала или после разрушения листового полога сериальных фитоценозов возникают ельники, имеющие закономерности строения нормальных древостоев.

При натурной таксации большое значение имеет определение возраста поколений, составляющих разновозрастной древостой.

В основу установления возраста ученые приводят морфологические показатели деревьев [13, 14, 15, 16]. Так, для сосны [13] возраст определяют по форме и густоте кроны, рисунку коры на высоте груди, высоте распространения корки по стволу, углу расположения сучьев по оси ствола и т.д.

По кедру [14] установлено, что для определения возраста важными признаками являются: вид коры, характер кроны и вершины, степень очищенности ствола от сучьев, развитие корневых лап и наличие фаутности. При этом все признаки должны рассматриваться в совокупности, комплексно.

Для пихты и ели [15] важнейшим морфологическим признаком является характеристика коры и кроны.

Для лиственницы [16] автор использовал способ определения возраста с описанием следующих признаков: данных развития кроны (цвет, густота, форма), размера и расположения сучьев, полнодревесности, состояния коры (цвет, наличие трещин, их глубина), фаутности стволов, наличия на них мхов и лишайников. Установлено, что наиболее типичными внешними признаками возраста лиственницы сибирской являются габитус кроны дерева и состояние коры.

Методы выделения поколений в разновозрастных кедровых древостоях приведены в монографии И.В. Семечкина [5].

Сначала выделяют основное, преобладающее по запасу поколение кедр. Некоторая разновозрастность деревьев в нем не должна смущать таксатора. Далее определяют таксационные показатели основного поколения: средний диаметр, средний возраст, среднюю высоту. Затем устанавливают наличие более старовозрастной части разновозрастного древостоя, возможность деления ее на поколения или описания в целом едином разновозрастном поколении. Вычисляют их средний диаметр, возраст, среднюю высоту. После этого устанавливают наличие более молодой части древостоя и делают ее первичное таксационное описание. Иногда, в особо трудных случаях, поступают по-другому: выбирают хорошо различаемые между собой молодую и старовозрастную части древостоя, тогда промежуточная между ними часть выделяется сама собой.

Средние высоты элементов леса служат основанием для формирования ярусов древостоев. Элементы леса, разница в высотах которых меньше 25 % средней высоты основного элемента леса (поколения) кедр, формируются в один основной ярус разновозрастного древостоя. Элементы леса, средние высоты которых выше средней высоты основного элемента леса более чем на 25 %, формируют верхний ярус, а элементы леса со средней высотой менее 25 % средней высоты основного элемента леса формируют нижний ярус. Характеристика элементов леса приводится по ярусам. В заключение дают глазомерное описание насаждения: преобладающая порода, ее класс возраста, возраст (по основному поколению), его типы возрастной структуры, класс бонитета и тип леса.

Если в натуре определение возраста древостоев успешно проводится по установленным морфологическим признакам, то при использовании массового лесостроительного материала и данных отвода лесосечного фонда этот способ не может найти применение.

Отдельные возрастные группы древостоев можно расчленять аналитическим способом по дифференцировочным таблицам, построенным с

учетом закономерностей возрастного строения разновозрастных насаждений [17]. Использование таблиц предполагает разделение полученного при перечислительной таксации числа стволов по возрастным группам в соответствии с приведенными в них процентами. В практике лесохозяйственного производства эти таблицы могут применяться для расчета лесосечного фонда при проектировании выборочной системы рубок в разновозрастных насаждениях.

Н.Х. Суртаев [18], анализируя возрастную структуру древостоев пригородной зоны г. Красноярска, пришел к выводу о том, что разделение деревьев по возрасту наилучшим образом аппроксимируется кривыми Пирсона 1-го типа. Коэффициент изменчивости возраста деревьев, наряду с характером распределения числа стволов по ступеням возраста, является тем признаком, по которому можно судить о типе возраста насаждения. При изучении таких насаждений по установленным редуccionным числам можно определить по среднему возрасту наименьший и наибольший возраст древостоев, а при глазомерной таксации – проверять по наибольшему возрасту правильность определения среднего возраста древостоя.

А.А. Бахтин [19] считает, что возрастная структура древостоев в значительной степени зависит от условий их происхождения и формирования. Лесные пожары могут коренным образом влиять на состояние, динамику, особенности формирования и продуктивность таежных лесов, а также на их возрастную структуру.

А.И. Бондарев [20], изучая возрастную структуру лиственничников Севера, описывал распределение с помощью функции Вейбулла. Автор установил, что абсолютное большинство насаждений характеризуется исключительной разновозрастностью без явно выраженных возрастных поколений, что, в немалой степени, затрудняет их инвентаризацию. Установление среднего возраста при инвентаризации таких лесов по одной и даже трем моделям, взятым из средней ступени толщины, приводит к искаже-

нию реальной картины. При инвентаризации северных лесов оптимальным является использование типизированных возрастных рядов в увязке с рядами распределения по диаметру.

Как сказано выше, в сибирских лесах практически не встречаются естественные древостои с однородной возрастной структурой.

Растянутое во времени формирование насаждений оказывает влияние на строение древостоев по морфологическим признакам.

Тип возрастной структуры древостоев устанавливали на основании данных таблицы 1, предложенной сибирскими учеными С.С. Шаниным, Э.Н. Фалалеевым, А.Г. Шавниным, И.В. Семечкиным, М.Е. Луценко, Н.М. Щербаковым, Г.Е. Комкиным, Н.М. Глазовым, В.С. Поляковым.

Таблица 1 – Схема типов возрастной структуры приспевающих, спелых и перестойных насаждений (по данным «Справочного пособия по таксации и устройству лесов Сибири»)

Тип возрастной структуры древостоев	Коэффициенты изменчивости, %	
	возраста	диаметра
Одновозрастные или древостой элементов леса	До 4–5	22–32, в среднем 26
Условно (сравнительно) одновозрастные	От 6 до 12–14	25–34, в среднем 28
Условно (сравнительно) разновозрастные	От 13–15 до 21–25	26–45, в среднем 28–30
Разновозрастные	Свыше 22–26	Более 30, в среднем 40–45

Таблица 2 – Тип возрастной структуры Среднеобских боров

Средний возраст, лет	Коэффициенты изменчивости, %		Тип возрастной структуры
	возраста	диаметра	
42	10	39,8	Условно-одновозрастной
52	10,6	38,9	Условно-одновозрастной
65	39,7	63,2	Разновозрастное

57	15,6	45,0	Условно-разновозрастной
84	7,9	39,3	Условно-одновозрастной
91	10,6	33,4	Условно-одновозрастной

Среднеобские боры. В таблице 2 приведены данные изменчивости возраста и диаметров стволов на высоте груди с установлением типа возрастной структуры древостоев Среднеобских боров.

Большинство насаждений характеризовались условно-одновозрастным типом и только древостой пробной площади 65 лет являлись разновозрастными с невыраженными поколениями и проба 57 лет, древостой которой можно отнести к условно-разновозрастному типу.

Сосновые насаждения бассейна р. Сым. Возрастная структура древостоев была установлена в полевых условиях. По своей возрастной структуре сосняки представлены тремя типами: одновозрастные (8 площадей), условно-одновозрастные (5 площадей) и разновозрастные (7 площадей).

Насаждения таксировались как простые одновозрастные, хотя некоторые представлены деревьями разных поколений.

Возрастная структура отличалась разнообразием: от одновозрастных приспевающих (90 лет) до разновозрастных перестойных (210 + 80 лет).

Как отмечает Н.П. Гордина [21], возрастная структура сосновых древостоев лишайниковой группы типов леса отличается большим разнообразием, что тесно связано с влиянием лесных пожаров, которые следуют друг за другом через сравнительно короткие промежутки времени – 20–30 лет. Материнский древостой при этом повреждается незначительно, а подрост,

подлесок и живой напочвенный покров сгорают, а затем постепенно восстанавливаются.

Подрост до возраста 30 лет при низовых пожарах погибает почти полностью, в возрасте свыше 40 лет сохранность подроста и тонкомера составляет в пределах 15–75 %.

Разновозрастные древостои с выраженными поколениями образуются в тех случаях, если низовые пожары в условно-одновозрастных насаждениях следуют через интервал 40 лет и более. За это время подрост успевает сформировать молодое поколение, в дальнейшем сохраняющееся при низовых пожарах. Если различие в среднем возрасте отдельных поколений составляет более 60 лет, они хорошо обособлены. Обычно насаждения имеют два, реже три четко выраженных поколения. Разновозрастные древостои с невыраженными поколениями состоят из четырех и более поколений, которые могут быть достоверно выделены при рубке модельных деревьев.

Сосновые насаждения биостанции «Караульная» учебно-опытного лесхоза СибГТУ. Прошедшее в 2000–2003 годах лесоустройство Караульного лесничества учебно-опытного лесхоза таксировало сосновые насаждения по возрастной структуре как одновозрастные. При этом на территории Караульного лесничества встречаются участки, явно имеющие сложную возрастную структуру.

Для определения возраста были взяты керны у деревьев на пробных площадях (две площади – Пионерская речка и две площади – биостанция Караульная).

Результаты показали [22], что сосняки Пионерской речки соответствуют стадии средневозрастного нахождения (40–44 лет), сосняки биостанции Караульная также относятся к категории средневозрастной группы (64–77 лет), но более старшего возраста.

Значения коэффициентов изменчивости указывали на то, что для возраста величины менялись от 10,9 до 23,5 %, а для диаметра – от 33,3 до 48,8 %.

По типу возрастной структуры сосняки Пионерской речки отнесены к разновозрастным древостоям. Сосняки биостанции «Караульная» имеют условно-одновозрастной и условно-разновозрастной типы.

Пихтовые насаждения южной части средней тайги. Возрастная структура пихтачей была исследована на примере трех пробных площадей. В таблице 3 приведены данные о возрастной структуре смешанных пихтовых насаждений.

По классификации типа возрастной структуры пробную площадь №1 можно считать условно-одновозрастным насаждением, сформированным в основном из пихты (90–130 лет).

Единичные деревья второго поколения (160–180 лет) не создают самостоятельный ярус и отмирают со значительной интенсивностью (наличие гнили и выпавших деревьев).

На месте выпавших деревьев, наряду с пихтой и елью, в окнах появлялись мягколиственные породы. Благоприятные условия произрастания позволяют достигать осине больших размеров по диаметру $d_{1,3} = 60–80$ см.

На площадях №2 и 3 произрастают разновозрастные насаждения с невыраженными поколениями. На пробной площади №2 присутствие ели в старшем поколении (140–200 лет) дает возможность предполагать формировании пихтового насаждения под пологом елово-лиственного.

Таблица 3 – Возрастная структура смешанных пихтовых насаждений

	Средний	Тип	Возраст, лет
--	---------	-----	--------------

Состав	возраст, лет	возрастной структуры	П	Е	Б	Ос	К
7П2К1Е+Б,Ос	118	ур.	110	124	60	84	112
7П3Е+К,Б	127	р.	120	178	-	-	-
5П3Е1К1Ос+Б	116	р.	112	140	80	82	110

Примечание: ур. – условно-разновозрастный тип; р. – разновозрастный тип

Участок № 3 характеризовался разновозрастным насаждением с наличием размытых возрастных групп с большой амплитудой пихты и ели. Этот древостой был сформирован под пихтово-еловым насаждением.

Анализ состава пород позволяет считать пихту наиболее приспособленной к этим условиям. Ель отличается долговечностью и вследствие этого накапливается в древостое. Кедр занимает промежуточное положение между пихтой и елью и не образует отдельных насаждений. Береза и осина используют любую свободную экологическую нишу (окна, вырубки) и создают высокопродуктивные насаждения первого класса бонитета. Долговечность этих пород ограничена возрастом 100–120 лет, после которого древостои распадаются, и начинается формирование нового пихтового насаждения.

Кедровые горно-таежные насаждения Саян. Кедровые насаждения Абазинского лесхоза относятся к орехо-промысловой зоне. В таких лесах на первый план выходят сохранение древостоев и щадящий режим лесопользования, направленного на повышение водоохраных и защитных свойств [23].

Возрастная структура кедрячей приводится в таблице 4.

Все древостои характеризовались выраженной разновозрастностью с типом структуры от условно-разновозрастных до разновозрастных, что

указывает, прежде всего, на сложные условия формирования этих насаждений.

Таблица 4 – Возрастная структура кедровых насаждений

Состав	А, лет	Коэффициенты изменчивости, %			А min, лет	А max, лет	Тип возрастной структуры
		возраста	высоты	диаметра			
10К	137±3	17,5	22,6	42,4	82	220	ур.
10К	154±4	26,9	21,9	36,5	67	300	р.
10К	134±3	14,9	17,8	28,5	90	165	ур.

Примечание: ур. – разновозрастное насаждение; р. – разновозрастное насаждение

По схеме типов возрастной структуры И.В. Семечкина [4], первый древостой можно считать разновозрастным.

Анализ возрастной структуры указывает на то, что даже в простых одноярусных чистых светлохвойных древостоях сложно встретить деревья одного возраста, и при переходе на уровень растущего дерева необходимо учитывать возрастную стадию древесного растения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анучин, Н.П. Таксация и устройство разновозрастных лесов. – М.: Лесн. пром-ть, 1969. 64 с.
2. Моисеев, В.С. Таксация леса: Учеб. пособие. – Л.: Лесн. пром-ть, 1970. 257 с.
3. Анучин, Н.П. Таксация и устройство разновозрастных лесов. – Л.: Лесн. пром-ть, 1969. 64 с.
4. Фалалеев, Э.Н. Таксация разновозрастных древостоев: Учеб. пособие. – Красноярск, 1975. 29 с.
5. Семечкин, И.В. Структура и динамика кедровников Сибири. – Новосибирск: СО РАН, 2002. 253 с.
6. Лебков, В.Ф. Дендрометрические основы структурно-динамической организации древесных ценозов сосны: Дис. ... док. биол. наук: 06.03.03 : защищена 15.05.92. – М., 1992. 43 с.
7. Шанин, С.С. Возрастное строение лиственничных древостоев Сибири и Дальнего Востока // Материалы науч.-техн. конф. по лиственнице и ее использование в народном хозяйстве. – Красноярск, 1961.

8. Шанин, С.С. Строение сосновых и лиственничных древостоев Сибири. – М.: Лесн. про-ть, 1965. 107 с.
9. Шевелев, С.Л. Таксация леса: Курс лекций / С.Л. Шевелев, В.В. Кузьмичев. – Красноярск: СибГТУ, 2003. 248 с.
10. Фалалеев, Э.Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование. – М.: Лесная пром-ть, 1964. 213 с.
11. Верхунов, П.М. Закономерности строения разновозрастных сосняков. – Новосибирск: Наука, 1976. 254 с.
12. Дыренков, С.А. Структура и динамика таежных ельников. – Л.: Наука, 1984. 176 с.
13. Зябченко, С.С. Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. – Петрозаводск: Институт леса КФ АН СССР, 1974. 257 с.
14. Семечкина, М.Г. Пути повышения точности определения возраста кедра в разновозрастных насаждениях Западного Саяна // Особенности устройства горных лесов Сибири. – М.: Наука, 1964. С. 92–102.
15. Шавнин, А.Г. Определение возраста ели и пихты по внешним признакам // Лесное хозяйство. 1967. № 3. С. 33–35.
16. Поляков, В.С. Внешние возрастные признаки лиственницы сибирской // Лесное хозяйство. 1977. № 6. С. 56–58.
17. Агеенко, А.С. Дифференцировочные таблицы для разновозрастных еловых древостоев зеленомошной группы типов леса Сахалина // Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока: Сб. трудов ДальНИИЛХ. – М.: Лесн. про-ть, 1973. 301 с.
18. Суртаев, Н.Х. Возрастная структура древостоев пригородной зоны г. Красноярска // Лесная таксация и лесоустройство: Межвуз. сбор. науч. тр. – Красноярск: СТИ, 1986. С. 27–33.
19. Бахтин, А.А. Возрастная структура ели в смешанных древостоях послепожарного происхождения // Лесная таксация и лесоустройство: Межвуз. сбор. науч. тр. – Красноярск: СибГТУ, 1991. С. 22–28.
20. Бондарев, А.И. Соотношение возраста и таксационных показателей в редкостойных разновозрастных лиственничниках Севера // Лесная таксация и лесоустройство: Межвуз. сбор. науч. тр. – Красноярск: СибГТУ, 1997. С. 93–99.
21. Гордина, Н.П. Пространственная структура и строение сосновых насаждений бассейна р. Сым. – Красноярск: КГУ, 1985. 128 с.
22. Вайс, А.А. Возрастная структура сосняков биостанции Караульная / А.А. Вайс, А.С. Жегалов // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения: Сб. ст. Всеросс. науч.-практ. конф. – Красноярск: СибГТУ, 2005. С. 107–110.
23. Вайс, А.А. Возрастная и пространственная структура кедровых насаждений Абазинского лесхоза/ А.А. Вайс, Г.К.Субочев // Лесная таксация и лесоустройство: Межд. науч.-практ. журнал. – Красноярск: СибГТУ, 2001. С. 14–16.