

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СТАТЬИ

УДК 630*561.2

ЛЕСНОЙ МАССИВ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА СРЕДНЕГО ДИАМЕТРА ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

Р. А. Зиганшин

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

E-mail: kedr@ksc.krasn.ru

Поступила в редакцию 30.09.2019 г.

Дан анализ темпов роста среднего диаметра у совокупности древостоев различных типов леса хвойных пород. Исследовали три преобладающих типа леса по сосне кедровой сибирской *Pinus sibirica* Du Tour. Выяснилось, что рост ее диаметра неодинаков: высокоинтенсивен ход роста кедровника зеленомошно-брусничникового, самые низкие темпы роста кедрача баданового и промежуточное место занимает кедрач мелкотравно-кустарничковый. Деревья в двух типах кедровников интенсивно растут до 140–200 лет. Выяснилось, что типовые таблицы хода роста разных возрастных поколений не являются устойчивой моделью. По древостоям пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb. относительно низкие темпы роста имеют пихтачи бадановый и горно-каменистый (в связи с суровыми условиями местопроизрастания), а пихтачи злаково-разнотравные хорошо растут до 100–140 лет. Интенсивно растут до 130–160 лет деревья ели сибирской *Picea obovata* Ledeb. широко-травного типа леса. Пионеры высокогорного пояса деревья кедрового стланика *Pinus pumila* (Pallas) Regel в жестких условиях высокогорья растут медленно. При сравнении всех типов хвойных лесов рассматриваемого лесного массива выясняется, что лучше средних показателей выглядит рост кедровников и ельников, хуже – пихтовников и кедровостлаников. Произведено сопоставление средних диаметров древостоев сосны кедровой сибирской и пихты сибирской с подобными их показателями из разных горных районов Сибири по данным таблиц хода роста.

Ключевые слова: возрастная динамика, текущий и средний приросты, высокогорный Хамар-Дабан, Юго-Восточное Прибайкалье.

DOI: 10.15372/SJFS20190605

ВВЕДЕНИЕ

В иерархии растительных таксонов – от мелких по площади и менее сложных по внутренней структуре до самых крупных и сложных – можно назвать следующие единицы: отдельное дерево (индивид), совокупность соседствующих отдельных деревьев (биограмма), древостой элемента леса (закономерно построенное растительное сообщество с выраженным рядом распределения деревьев по толщине), насаждение (растительное сообщество), объединяемое од-

ной территорией, включающее в себя один или несколько древостоев элементов леса, кустарниковую растительность и живой напочвенный покров из травянистой растительности, мхов и лишайников. Иногда присутствует и внеарусная растительность в виде лиан. Таким образом, насаждение представляет из себя сложную экологическую систему – биогеоценоз, в котором помимо растительных элементов важную роль играют почва, материнские породы, рельеф, высота над уровнем моря и гидроклиматические факторы. Только в насаждении в целом (и толь-

ко на этом уровне) проявляются специфические черты того или иного типа леса, или типа лесного биогеоценоза со своими особенностями строения, роста, динамики развития и возобновления леса, в том числе смены пород. Выдел отдельного типа леса территориально возможен только в пределах элементарных ландшафтных единиц: фации, подурочища, простого урочища. Подлинная лесоинвентаризация на природных, лесотипологических принципах возможна именно при использовании контурной ландшафтной основы таксационных участков. Самой сложной экологической системой на пике проявления единых взаимосвязанных закономерностей лесной растительности и природной среды является так называемый *лесной массив* (л. м.). В научной литературе и в производстве часто пользуются этим термином, хотя точного определения ему никто не давал. Поэтому лесной массив как объект и таксон лесной таксации и геоботаники изучен слабо. В связи с тем, что нет точного определения понятия лесного массива, не определены особенности структуры и динамики его насаждений. Н. П. Анучин (1971) и А. В. Вагин и др. (1978, с. 179) считали лесные массивы обширными территориями, имеющими важное значение для лесного хозяйства. Н. М. Глазов (1976, с. 76) определял л. м. как совокупность разнообразных покрытых лесом таксационных участков, объединяемых преобладающей древесной породой. И. С. Мелехов (1985, с. 504) признавал обособленность территории л. м. В «Терминологическом словаре...» (1993) признаются целостность территории л. м. и наличие в ней как лесопокрытых, так и нелесных земель. И. И. Красиков и С. Л. Шевелев (2013) полагали, что л. м. – биологическая система, сформировавшаяся в пределах определенных ландшафтных условий. Р. А. Зиганшин (2014а, б) и Р. А. Зиганшин в книге в соавторстве с А. Н. Качаевым (2014) дал свое определение л. м., которое считает наиболее полным и точным: *лесной массив* – это большая территориально единая совокупность лесонасаждений и не покрытых лесом площадей в пределах одного географического ландшафта или его части, но обязательно с единым типом мезоклимата и достаточно полной представленностью всего основного набора (спектра) зонально-провинциальных типов леса (типов лесных биогеоценозов). Тип леса в статике и динамике является основной структурной единицей лесного массива. Динамика насаждений в пределах типов леса и является динамикой насаждений лесного массива.

Лесной массив – наиболее крупная структурная единица лесного покрова Земли и важный элемент ее биосферы.

В связи с этим появилась возможность в пределах границ отдельных л. м. начать изучение структуры и динамики присущих им насаждений.

В данной статье автор для подтверждения наличия в природе данного объекта лесной таксации и геоботаники проводит сопоставление показателей возрастной динамики среднего диаметра древостоев больших совокупностей кедровых и пихтовых насаждений одноименных и близких типов леса разных регионов гор Южной Сибири. Известно серьезное методическое замечание академика В. Н. Сукачева (1931, 1947, 1949, 1964), что только в близких условиях природной среды конкретный тип леса имеет свое лицо и сохраняет свою идентичность в разных насаждениях данной территории (другими словами – в разных однотипных насаждениях того или иного лесного массива). Это учитывали в своих методических рекомендациях корифей лесной таксации Н. В. Третьяков (1956) и его ученик И. В. Семечкин (1975, 2002). П. В. Горский (1962) всегда подчеркивал преимущество по точности местных лесотаксационных таблиц. Г. П. Мотовилов (1955) разрабатывал основы грамотного лесного хозяйства строго на лесотипологической основе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 1981 г. производилось лесоустройство в двух оставшихся лесничествах вновь организованного Бабушкинского лесхоза в Бурятии. На эти лесничества аэрофотоснимки были изготовлены с запозданием. Часть лесхоза была устроена в 1980 г. Появилась возможность после небольшого опыта работы на территории Байкальского государственного заповедника подготовиться к проведению опытного лесоустройства на ландшафтно-лесотипологической основе (Зиганшин, 1997) в условиях производственного лесхоза силами географа-ландшафтоведа Н. И. Рубцова и лесоведа-таксатора Р. А. Зиганшина. По договоренности с руководством Белорусского лесоустроительного предприятия ВО «Леспроект» и с одобрения дирекции Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР мы принялись за работу в сжатые сроки. Н. И. Рубцов в Минске на рабочих снимках для таксаторов (М 1:12 000 – 1:13 000) весной 1981 г. занялся дешифрированием контурной ланд-

шафтной основы таксационных выделов для лесоинвентаризации по II разряду лесоустройства в условиях сложного горного рельефа. Требовалось объединить в каждом выделе лесотипологические подходы профессора П. С. Погребняка (1968) по типам условий местопроизрастания и академика В. Н. Сукачева (Сукачев, 1931, 1947, 1949; Сукачев и др., 1957) по типам лесных биогеоценозов. Это было возможно осуществить только на базе географического (прежде всего геоморфологического) подхода в ландшафтоведении, когда самые мелкие отдельные природные территориальные комплексы в рангах фаций, подурочищ и урочищ могли стать надежной эдафической контурной основой таксационных выделов II разряда лесоустройства. Упор на природную (естественную) контурную основу выделов делался еще и потому, что большая часть территории устраиваемых двух лесничеств – Танхойского и Выдринского – находилась в условиях малозатронутого антропогенным воздействием высокогорного ландшафта горной системы Хамар-Дабан (Юго-Восточное Прибайкалье).

Здесь можно было в чистом виде провести эксперимент по выявлению характера биогеоценотической основы лесного покрова на довольно значительной площади (90 635 га). Требовалась разработка новой лесотипологической классификации по методу В. Н. Сукачева на основе массовых материалов опытной таксации автора данной статьи в рамках ландшафтной контурной основы. Белорусское предприятие поручило подготовить такую новую лесотипологическую схему для нужд производственной таксации.

Рассматриваемый в данной работе природный лесной массив представляет собой территорию Танхойского участкового лесничества Бабушкинского лесничества – бывшего одноименного лесхоза Республики Бурятия в ландшафте «Высокогорный Хамар-Дабан» общей площадью 43 845 га, в том числе лесопокрытой 32 774,7 га. Территория имеет чрезвычайно неправильную форму из-за передачи большей ее части в состав Байкальского государственного заповедника. Географические координаты лесничества: на севере – 51°34' с. ш. и 105°13' в. д. (западнее станции Переемная), а также 51°29' с. ш. и 104°50'30" в. д. (устье р. Выдриная). На юге – 51°04' с. ш. и 104°39' в. д. (в истоках Барун-Кит-Кита, притока р. Снежной), а также 104°50' в. д. (на главном водоразделе Хамар-Дабана между истоками рек Ключевая и Верхняя Хандагайта).

Климатические условия данного лесного массива следующие. В альпийском природном комплексе (Моложников, 1986) сумма активных положительных температур менее 600 °С, продолжительность вегетационного периода 60–70 сут, годовая сумма осадков 1300–1600 мм, многолетней мерзлоты нет. В субальпийском поясе сумма активных температур составляет 700–900 °С, вегетационный период – 90–100 сут, сумма осадков – 1000–1300 мм. В лесном темнохвойном поясе сумма температур 1200–1500 °С, осадков – 500–1000 мм, вегетация продолжается 115–125 дней.

Для почвенного покрова характерно преобладание горно-луговых примитивных почв в альпийском поясе, горно-луговых и дерново-перегнойных мелкопрофильных почв – в субальпийском и подбуров, бурых лесных, дерново-подзолистых, железистых иллювиальных, луговых и торфянисто-глеевых почв – в лесном поясе.

Подготовка исходных данных для полноценного лесотаксационного анализа проходила следующим образом. Лесоинвентаризационный материал лесоустройства 1981–1982 гг. был вручную выписан из томов лесотаксационного описания на рабочие карточки, а затем с этих карточек переведен в электронную версию, что позволило подготовить базу данных по Танхойскому и Выдринскому лесничествам. Далее сгруппировали исходные данные по типам леса и классам возраста. Получились массивы данных по возрастной динамике среднего диаметра древостоев, их средней высоте, запасам древостоев и классам бонитета насаждений по каждому типу леса. Полученные аналитические данные дополнительно выравнивали графическим путем. Далее производили анализ возрастной динамики среднего диаметра древостоев насаждений по всем типам леса каждой древесной породы. Затем сравнивали усредненные для всего Танхойского лесничества данные среднего диаметра древостоев по типам леса и классам возраста (в пределах всего онтогенеза) ведущих (наиболее представленных по площади) типов леса по кедровым и пихтовым насаждениям. Сравнительные оценки производились по типам леса как в пределах кедровой и пихтовой формаций в лесничестве, т. е. в пределах одного природного лесного массива, так и в сопоставлении с одноименными и близкими типами леса этих древесных пород в лесных массивах разных регионов гор Южной Сибири с использованием материалов разных авторов из различных литературных и справочных изданий.

Несмотря на то что по сосне кедровой сибирской (кедру сибирскому) в лесном хозяйстве традиционно используются 40-летние классы возраста, автор посчитал возможным отклониться от общепринятого подхода и проанализировать все рассматриваемые хвойные породы в одном возрастном масштабе – по 20-летним периодам. В этом случае лучше выявляются особенности роста и развития каждой древесной породы. Само принятие 40-летних классов возраста по кедру сибирскому было в свое время продиктовано большой продолжительностью его жизненного цикла в существовавших до XX в. в Сибири значительных массивах этой древесной породы. Теперь же перестойные кедровники можно встретить только на особо охраняемых территориях или в виде отдельных насаждений в лесохозяйственных объектах. Следовательно, кедровники старше 300 лет в обозримом будущем станут редкостью.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительная динамика текущего периодического и общего среднего приростов среднего диаметра древостоев основных типов леса по

каждой древесной породе отдельно представлена в табл. 1 и на рис. 1–10.

Обратимся к характерным показателям текущего периодического прироста по лесообразующим породам рассматриваемого лесного массива. Вначале рассмотрим ход роста по диаметру наиболее ценной породы региона – кедра сибирского (см. рис. 1). Отметим, что древостои всех трех основных типов леса кедровников имеют свои оригинальные черты. Как в молодом (III класс возраста), так и в зрелом возрасте (260–320 лет) у кедровников отмечаются абсолютно несхожие линии развития. Особенно интенсивен ход роста по среднему диаметру кедровника зеленомошно-брусничникового. Имея наиболее высокие значения прироста в молодом возрасте (50–90 лет), древостои этого типа леса характеризуются существенным снижением темпов роста в возрасте 100–140 лет, а затем резко прибавляют в приросте к 150 годам, после чего держатся на близком уровне вплоть до 160–280 лет. Снижение темпов роста в средневозрастных классах (VI–VII), вероятно, можно объяснить общей тенденцией снижения прироста после так называемого периода большого роста (наблюдается у кедровников после 100 лет).

Таблица 1. Сравнительная оценка показателей прироста среднего диаметра древостоев (по основной породе типов леса), %*

Тип леса	Класс возраста															
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
<i>Кедровники</i>																
Бадановый	–	–	–	–	–	–	–	–	–	63	118	108	64	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	121	116	116	117	111	–	–	–
Зеленомошно-брусничниковый	–	–	300	192	159	104	104	88	86	80	141	156	164	168	–	–
	–	68	100	113	114	116	117	111	111	105	105	111	111	118	–	–
Мелкотравно-кустарничковый	–	–	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	–	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Пихтарники</i>																
Бадановый	–	–	–	–	–	42	21	9	5	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	100	95	89	74	68	–	–	–	–	–	–	–
Горно-каменистый	–	–	–	–	59	46	38	23	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	78	76	74	72	63	–	–	–	–	–	–	–	–
Злаково-разнотравный	–	–	–	208	132	67	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	67	87	90	89	83	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ельник</i>																
Широкотравный	–	–	–	–	–	–	90	37	20	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	126	122	105	95	–	–	–	–	–	–	–
<i>Кедровостланики</i>																
Горно-каменистый	–	–	–	–	–	58	58	35	32	33	52	60	52	56	75	64
	–	–	–	–	10	16	22	21	21	26	26	28	28	29	29	35
Кустарниковый	–	–	–	–	–	67	58	37	34	33	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	10	161	22	21	21	26	–	–	–	–	–	–

Примечание. * Верхняя строка – текущий периодический прирост, см; нижняя строка – средний общий прирост, см/год.

Кедровник	Текущий периодический прирост, см															
	Класс возраста															
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	
Бадановый	–	–	–	–	–	–	–	–	2.90	3.20	2.70	1.60	–	–	–	
Зеленомошно-брусничниковый	–	7.20	4.60	3.50	2.50	2.50	3.80	3.80	3.70	3.80	3.90	4.10	4.20	–	–	
Мелкотравно-кустарничковый	–	2.40	2.40	2.20	2.40	2.40	4.30	4.40	4.60	2.70	2.50	2.50	2.50	2.20	2.20	

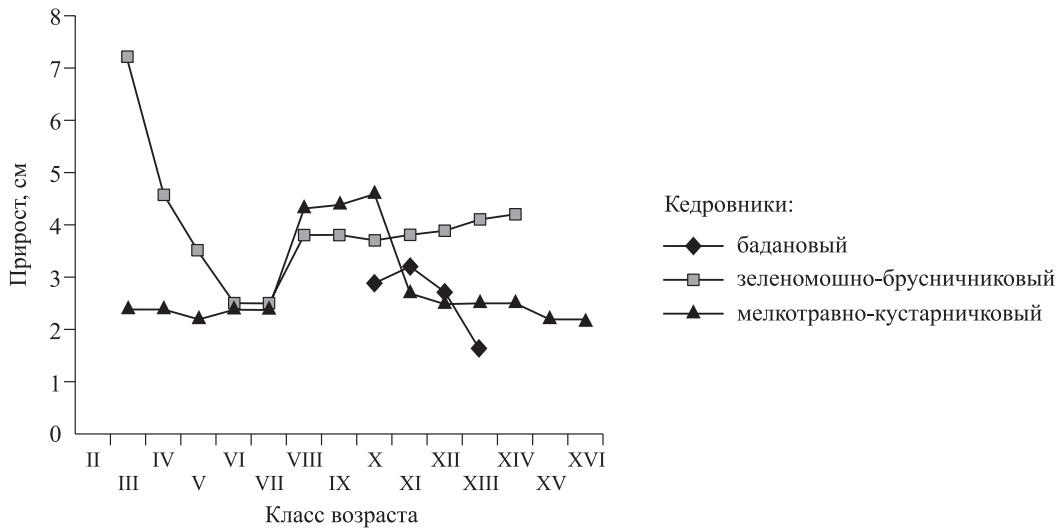


Рис. 1. Динамика текущего периодического прироста среднего диаметра основных элементов леса кедровников.

Пихтарник	Текущий периодический прирост, см							
	Класс возраста							
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Бадановый	–	–	–	1.00	0.50	0.40	0.20	–
Горно-каменистый	–	–	1.30	1.10	0.90	1.00	–	–
Злаково-разнотравный	–	5.00	2.90	1.60	0.70	–	–	–

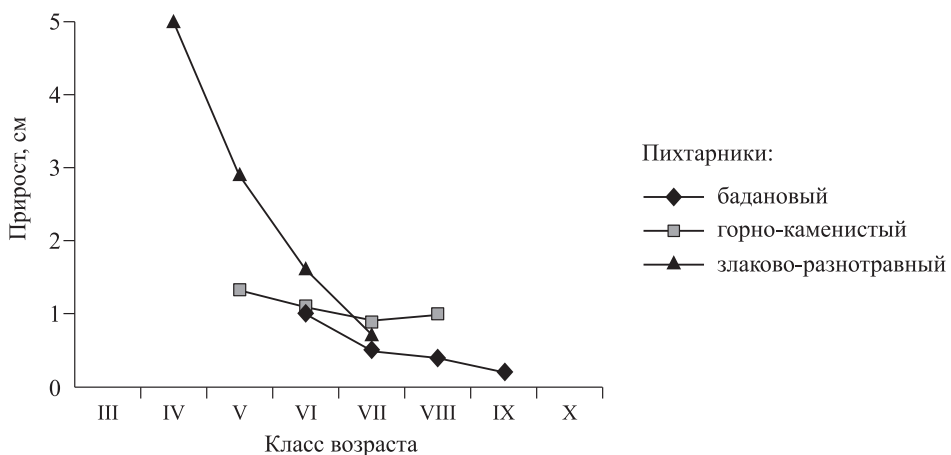


Рис. 2. Динамика текущего периодического прироста среднего диаметра основных элементов леса пихтарников.

Ельник	Текущий периодический прирост, см				
	Класс возраста				
	VI	VII	VIII	IX	X
Широко-травный	–	1.80	1.60	0.90	–

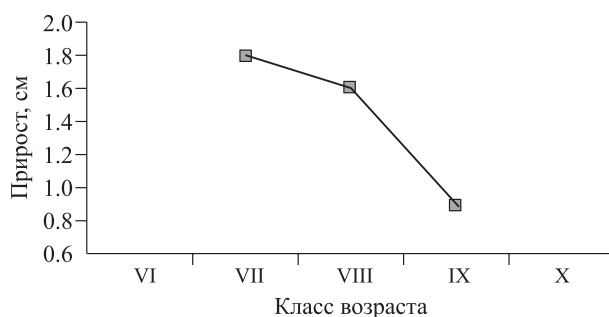


Рис. 3. Динамика текущего периодического прироста среднего диаметра основного элемента леса ельника.

Кедровостланник	Текущий периодический прирост, см											
	Класс возраста											
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Горно-каменистый	–	1.40	1.40	1.50	1.40	1.50	1.40	1.50	1.30	1.40	1.50	1.40
Кустарниковый	–	1.60	1.40	1.60	1.50	1.50	–	–	–	–	–	–

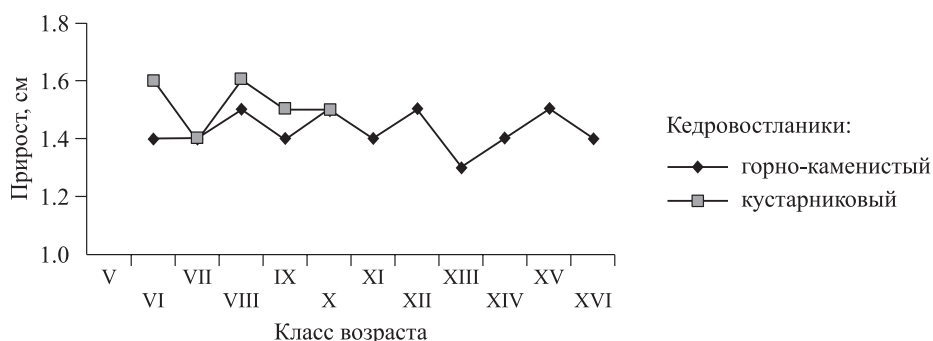


Рис. 4. Динамика текущего периодического прироста среднего диаметра основных элементов леса кедровостланников.

Кедровник	Средний общий прирост, см															
	Класс возраста															
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
Бадановый	–	–	–	–	–	–	–	–	0.23	0.22	0.22	0.21	0.20	–	–	–
Зеленомошно-брусничниковый	–	0.23	0.27	0.26	0.24	0.22	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	–	–
Мелкотравно-кустарничковый	–	0.34	0.27	0.23	0.21	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17

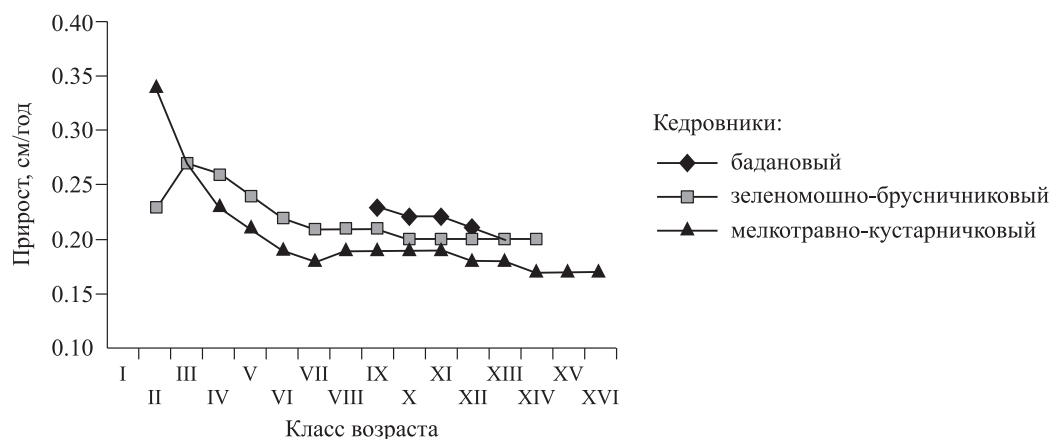


Рис. 5. Динамика среднего общего прироста среднего диаметра основных элементов леса кедровников.

Пихтарник	Средний общий прирост, см/год								
	Класс возраста								
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Бадановый	–	–	–	0.21	0.18	0.16	0.14	0.13	–
Горно-каменистый	–	–	0.18	0.16	0.14	0.13	0.12	–	–
Злаково-разнотравный	–	0.18	0.20	0.19	0.17	0.15	–	–	–

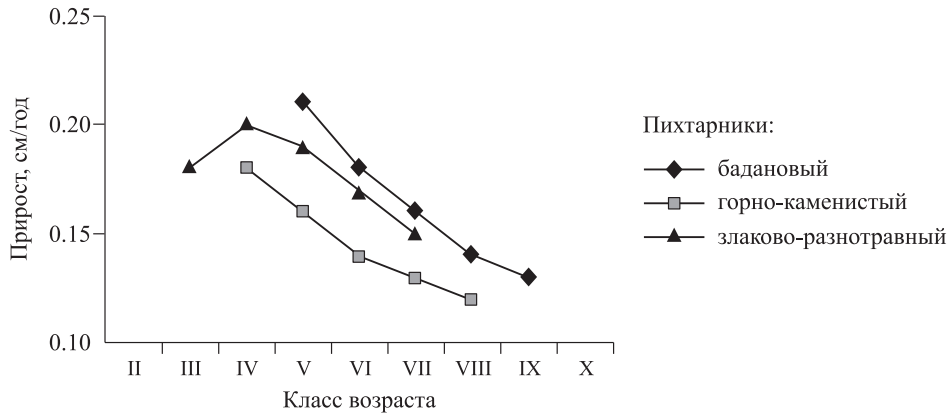


Рис. 6. Динамика среднего общего прироста среднего диаметра основных элементов леса пихтарников.

Ельник	Средний общий прирост, см/год					
	Класс возраста					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Широко-травный	–	0.24	0.22	0.20	0.18	–

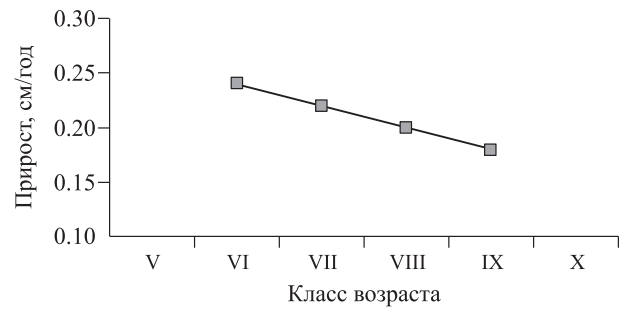


Рис. 7. Динамика среднего общего прироста среднего диаметра основного элемента леса ельников.

Кедровостланик	Средний общий прирост, см/год													
	Класс возраста													
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	
Горно-каменистый	–	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	
Кустарниковый	–	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	–	–	–	–	–	–	

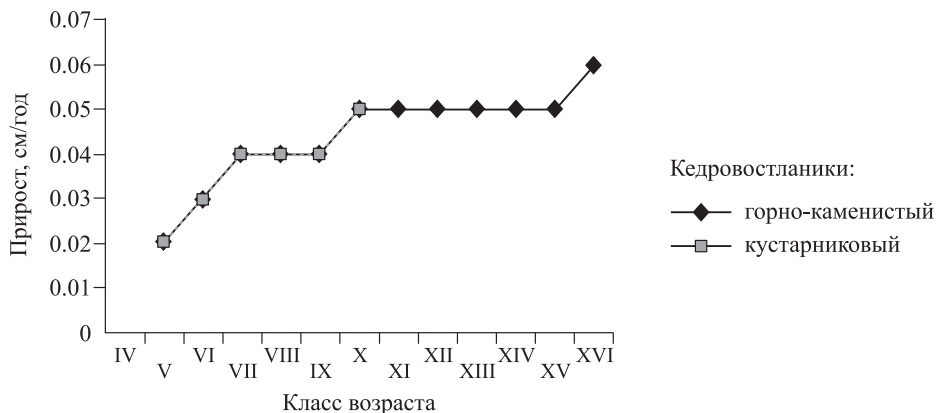


Рис. 8. Динамика среднего общего прироста среднего диаметра основных элементов леса кедровостлаников.

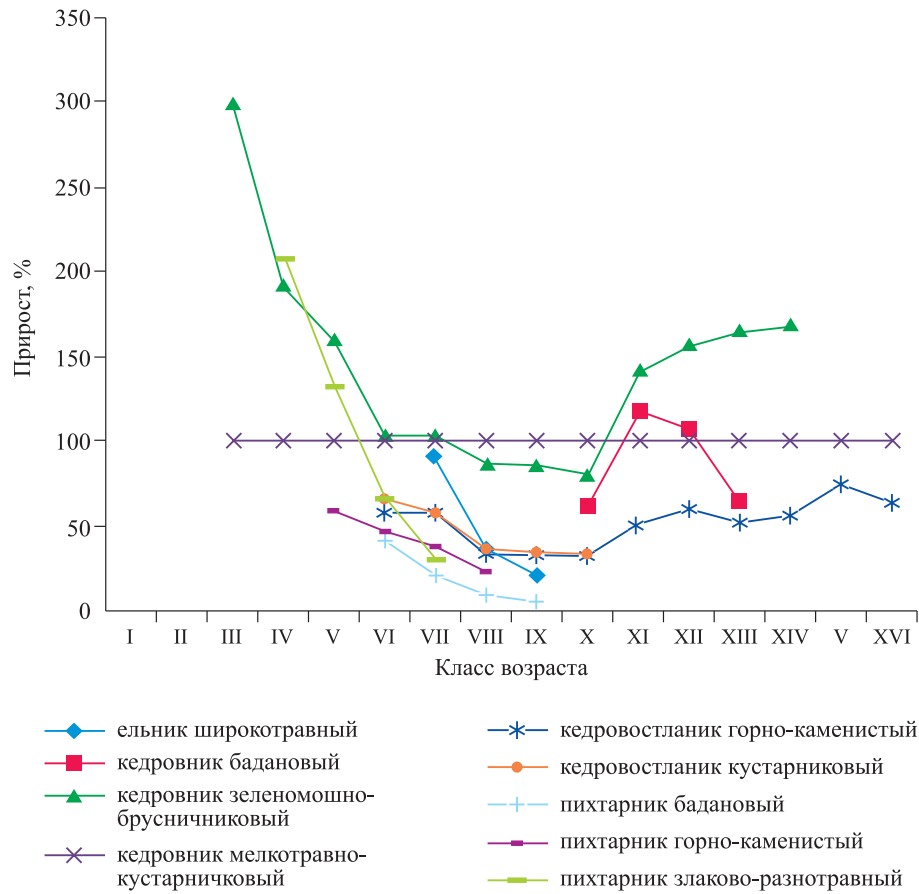


Рис. 9. Сравнительная оценка текущего периодического прироста основных элементов разных типов леса.

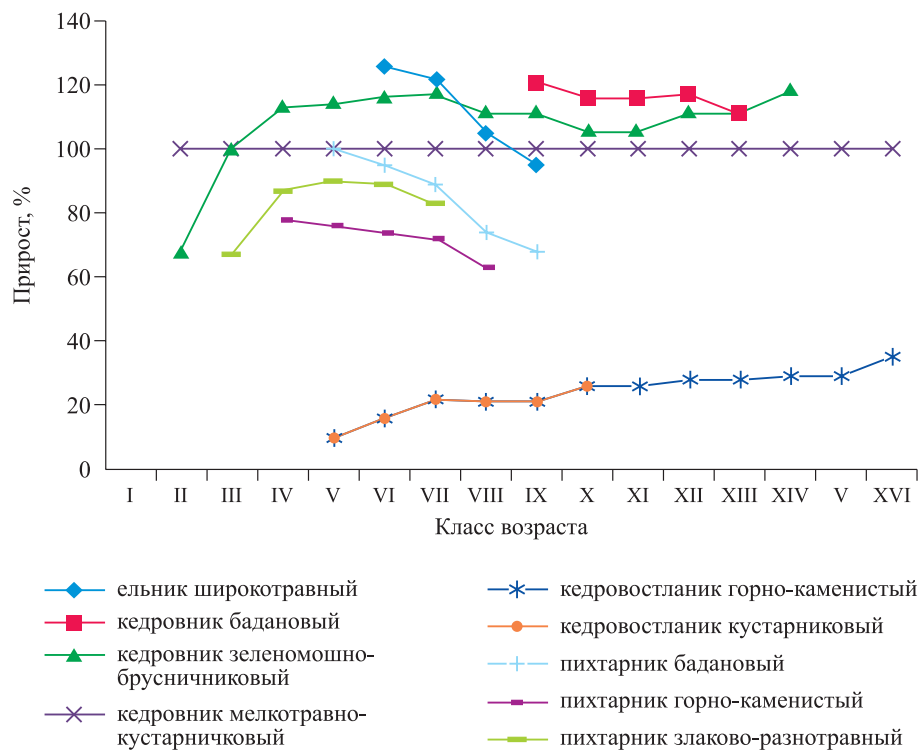


Рис. 10. Сравнительная оценка среднего общего прироста основных элементов разных типов леса.

Новое повышение прироста может быть вызвано в этот период (до 140 лет) интенсивным отпадом тонкомерной (угнетенной) части древостоев. Самые низкие темпы роста отмечены у кедровника баданового, самые высокие – у зеленомошно-брусничникового.

Промежуточное место занимает кедровник мелкотравно-кустарничковый, хотя у него имеется высокий прирост (самый высокий среди кедровников) в 150–190 лет. Следовательно, за исключением сугубо защитных по статусу кедровников бадановых остальные два типа кедровников интенсивно растут в период 140–200 лет. Ближе к верхнему значению определяется возраст технической спелости этих кедровников, который затем долгое время поддерживается в кедровниках зеленомошно-брусничниковых и, наоборот, резко ухудшается в кедровниках мелкотравно-кустарничковых. По разным причинам последующие поколения кедровников (как и любой древесной породы) не повторяют в точности ход роста предыдущих поколений. Поэтому типовые таблицы хода роста отдельных поколений разновозрастных (Колесников, Смолоногов, 1960) и одновозрастных (Ход роста..., 1975) древостоев кедровника на самом деле не являются устойчивой моделью четко детерминированного в определенных рамках процесса.

Рассмотрим динамику роста пихтарников (см. рис. 2). Здесь наблюдается абсолютно низкий темп роста среднего диаметра пихтарников бадановых. Немного отличается от них и рост горно-каменистых пихтарников (оба типа произрастают в жестких почвенно-климатических условиях). Древостои злаково-разнотравного типа леса, имея высокие значения текущего прироста в средневозрастной и приспевающей стадиях зрелости (70–100 лет), к VI–VII классам возраста (110–140 лет) становятся идентичными по текущему приросту с древостоями горно-каменистого и баданового типов леса.

Что касается ельников, основным представителем которых является ельник широколиственный (см. рис. 3), то они в данном лесном массиве представлены исключительно старовозрастными древостоями, текущий периодический прирост которых от стадии спелости (VII класс возраста, 1.8 см) при переходе в стадию перестойности имеет тенденцию постоянного снижения (1.6 см в VIII классе возраста и 0.9 см в IX классе). Поскольку это леса водоохранные, берегозащитные и одновременно рекреационного значения, то здесь не стоит вопрос о возрасте рубки. Тем

не менее отметим, что при промышленной лесоэксплуатации таких древостоев нецелесообразно их держать на корню после 130–160 лет (VII–VIII классы возраста).

Текущий периодический прирост обоих типов кедровостланников идентичен, с небольшим превышением у кустарничкового. В целом этот прирост укладывается в диапазон 1.3–1.6 см (см. рис. 4). Продуктивность по древесине у этих типов леса не имеет промышленного значения. Главное экологическое достоинство кедровостланников заключается в том, что они – пионеры-почвообразователи на скалах и каменных россыпях, создают заслон на пути снежных лавин, являются местообитаниями и кормовой базой соболя, медведя, бурундука и многих видов птиц.

Проанализируем динамику среднего общего прироста. На рис. 5 представлены данные по кедровым типам леса. С молодого возраста средний прирост этих древостоев от высших значений до V класса возраста включительно (от 0.23–0.34 см/год во II классе до 0.24–0.21 см/год в V) плавно снижается до 0.17–0.20 см/год на протяжении всей последующей жизни древостоев до XIV класса возраста. Несколько отличаются чуть более высокие значения среднего прироста кедровников бадановых (0.23–0.20 см/год).

Для пихтарников характерно плавное снижение среднего прироста с IV–V классов возраста (60–100 лет) – от 0.18–0.21 см/год в средневозрастных, приспевающих древостоях до 0.14–0.18 см/год в спелых и до 0.12–0.14 см/год в перестойных (см. рис. 6). В целом средний прирост пихтарников ниже такового кедровников.

Средний общий прирост ельников неуклонно снижается от возраста спелости (110–130 лет) до стадии перестойности насаждений – от 0.24 до 0.18–0.20 см/год, т. е. в целом он близок к среднему приросту в кедровниках (см. рис. 7).

Самый низкий средний прирост наблюдается у произрастающих в экстремально жестких условиях кедровостланников, который на протяжении жизни древостоев колеблется в пределах 0.02–0.06 см/год (см. рис. 8). Но в отличие от всех других хвойных лесообразующих пород он имеет обратную тенденцию – повышения с возрастом: 0.02–0.04 см/год в V–VII классах возраста и 0.05–0.06 см/год в X–XVI классах.

Дополнительно показатели текущего периодического и среднего общего прироста всех хвойных типов леса в сравнительной форме (%) приведены в табл. 1, в которой показаны

Таблица 2. Возрастная динамика среднего диаметра древостоев, см

Кедровники различных горных систем и типов леса	Средний возраст древостоев, лет				
	140	180	220	260	300
Алтая	31	39	45	51	56
Хамар-Дабана:					
бадановый	–	40.2	46.1	50.2	–
зеленомошно-брусничниковый	29.4	37.0	44.5	52.5	–
мелкотравно-кустарничковый	25.4	34.1	41.4	46.4	51.1

насаждения всех представленных возрастных периодов по классам возраста. На рис. 9 и 10 представлены данные табл. 1 отдельно для текущего периодического и среднего общего прироста. В качестве эталонных (100 % по приросту в каждом классе возраста) приняты данные текущего и среднего прироста кедровника мелко-травно-кустарничкового, поэтому они отражаются на рисунках в виде горизонтальных линий. Выше эталонной линии находятся показатели кедровых древостоев баданового и зеленомошно-брусничникового кедровников и средний прирост ельников, а ниже – показатели пихтарников, кедровостлаников и текущего прироста ельников.

Представляет интерес сопоставление динамики роста среднего диаметра древостоев насаждений различных типов леса из различных регионов Сибири. Сопоставим усредненные массовые данные трех наиболее представленных типов леса кедровников высокогорного ландшафта Хамар-Дабана с данными Н. П. Телегина по Северо-Восточному Алтаю. Н. П. Телегин, будучи начальником лесоустроительной партии, устраивавшей в 60-х гг. прителецкие кедровники, заложил постоянные пробные площади и построил эскизы таблиц хода роста (Телегин, 1966). Кроме того, он обладал материалами массовой глазомерно-измерительной таксации этих кедровников. В табл. 2 показано сопоставление динамики изменения среднего диаметра кедровых древостоев автора с динамикой роста среднего диаметра основного поколения кедров разновозрастных зеленомошных кедрово-пихтовых насаждений III класса бонитета в Северо-Восточном Алтае (Телегин, 1966; Парфенов, 1979).

Наиболее близкими из наших кедровников к кедровникам Северо-Восточного Алтая оказались кедровые насаждения бадановые и зеленомошно-брусничниковые.

Сводку таблиц хода роста (ТХР) кедровников и пихтарников различных районов Сибири

содержит издание «Ход роста основных лесобразующих пород Сибири» (1975), составленное в Сибирском технологическом институте (ныне Сибирский государственный университет науки и технологий им. М. Ф. Решетнева) и обобщившее данные ряда ученых, опубликовавших свои таблицы в конце 50-х и в 60-е гг. XX в. В табл. 3 представлены географически наиболее близкие кедровники сибирских горных регионов.

Данные по Западному и Восточному Саяну и Лено-Ангарскому плато взяты из работ В. А. Соколова (1988) и И. В. Семечкина (2002).

И. И. Панарин в своей монографии «Леса Прибайкалья» (1979) рассматривает типы леса только среднегорного ландшафта Хамар-Дабана.

Рассмотрим характеристики роста по среднему диаметру пихтовников различных горных районов Сибири (табл. 4, 5).

Медленнее других прирастает по диаметру пихтарник горно-каменистый из-за наиболее жестких условий роста по почвогрунтам и климату, два остальных типа леса ближе друг к другу, но производительнее пихтарник бадановый.

Развернутую характеристику пихтовых лесов Сибири в своей монографии дает Э. Н. Фалалеев (1964). Комплексную и значительную работу по изучению пихтово-еловых древостоев Енисейского края провел В. С. Поляков (1964).

Если судить по данным табл. 4 и 5, пихтачи Кузнецкого Ала-Тау, Западного и Восточного Саянов и Алтая более крупномерны, чем пихтовники высокогорного ландшафта Хамар-Дабана. По-видимому, главной причиной этого является укороченный вегетационный период в лесах высокогорья Хамар-Дабана ввиду мощного снегового покрова на наветренной покати, который поздно (в июне) разрушается. Преобладающий возраст пихтачей Хамар-Дабана 100–140 лет (основное поколение), т. е. они еще относительно молодые, их необходимо беречь, обеспечивая условия естественного возобновления. Иначе для сохранения водоохранно-защитной роли ле-

Таблица 3. Ход роста по среднему диаметру кедровых древостоев горных районов Сибири, см

№ ТХР	Авторы, год публикации	Средний возраст древостоев, лет					
		60	100	140	180	220	260
1	В. Е. Ермаков, 1966	11.0	26.0	35.0	48.0	–	–
2	А. Г. Костенко, 1970, 1975	12.4	19.6	25.0	28.6	31.8	34.3
3	В. Ф. Лебков, 1962, 1966	–	25.0	35.4	41.8	45.8	–
4	В. Ф. Лебков, 1962, 1966	–	19.6	28.3	32.9	35.9	–
5	М. А. Нахабцев, 1962, 1966	16.2	17.4	23.8	30.2	31.8	–
6	В. Г. Грибачев, 1956	11.8	26.5	34.8	–	–	–
7	В. Ф. Лебков, 1962, 1966	–	13.6	22.5	28.5	32.5	–
8	И. В. Семечкин, 2002	17.3	27.0	33.2	38.2	42.2	45.0
9	И. В. Семечкин, 2002	14.7	23.3	30.0	35.5	39.9	43.4
10	В. А. Соколов, 1988	17.0	23.3	28.2	32.9	37.6	41.5

Экспликация районов:

1. Южно-Сибирская горная лесохозяйственная область (Ю-С. л/х. о.). Байкальский горно-таежный лесохозяйственный район (Б. г-т. р.). Кедр III класса бонитета.
2. Ю-С. л/х. о. Б. г-т. р. Кедровник бруснично-зеленомошный IV класса бонитета.
3. Ю-С. л/х. о. Восточно-Саянский горнотаежный лесохозяйственный район (В-С. г-т. р.). Зеленомошная группа типов леса. III класс бонитета.
4. То же. IV класс бонитета.
5. Ю-С. л/х. о. В-С. г-т. р. Кедрч черничниковый.
6. Ю-С. л/х. о. Кузнецко-Алтае-Саянский горночерновой лесохозяйственный район. Кедрч зеленомошный.
7. Средне-Сибирская низкогорно-плоскогорная лесохозяйственная область.
8. Ю-С. л/х. о. Западный Саян. Кедровники зеленомошные III класса бонитета.
9. Верхнеленский низкогорный лесохозяйственный район. Густые кедровники III класса бонитета Лено-Ангарского плато.
10. Ю-С. л/х. о. В-С. г-т. р. Модальные смешанные (с пихтой и елью) кедровники зеленомошной группы типов леса.

Таблица 4. Возрастная динамика среднего диаметра древостоев (см) пихтачей высокогорного Хамар-Дабана

Тип леса пихтачей северного склона ландшафта	Средний возраст древостоев, лет						
	60	80	100	120	140	160	180
Бадановый	–	–	21.2	22.3	22.8	23.2	23.4
Горно-каменистый	–	14.8	16.1	17.2	18.1	19.1	–
Злаково-разнотравный	11.1	16.1	19.0	20.6	21.3	–	–

Таблица 5. Динамика роста среднего диаметра пихтовых древостоев различных горных районов Сибири

Номер региона	Пихтач	Средний возраст древостоев, лет						
		60	80	100	120	140	160	180
1	Мшистый, III класс бонитета	19.3	22.5	24.8	26.7	27.9	–	–
2	Тот же	18.4	23.6	26.0	28.0	29.6	–	–
3	Без указания типа леса	17.2	20.6	22.7	24.0	24.9	–	–
4	III класса бонитета	13.7	19.7	23.7	26.9	29.2	31.3	32.3
5	Разнотравный	19.0	21.6	23.4	24.6	25.4	26.0	–
6	Мшистый	20.0	23.8	26.0	27.7	28.8	29.4	–

Экспликация (регионы и авторы ТХР):

1. Ю-С. л/х. о. В-С. г-т. р. (Поляков В. С., 1964; Фалалеев, Поляков, 1975а).
2. Ю-С. л/х. о. В-С. г-т. р. (Фалалеев, Поляков, 1975б).
3. Ю-С. л/х. о. В-С. г-т. л/х. р. и Кузнецко-Алтае-Саянский горно-черновой л/х. район (Красикова, 1975).
4. Средне-Сибирская низкогорно-плоскогорная лесохозяйственная область. Кузнецко-Алтае-Саянский горно-черновой район (Фалалеев, Поляков, 1975в, г).
5. Ю-С. л/х. о. Алтае-Тувинно-Саянский л/х. район (Западный Саян) (Фалалеев, Поляков, 1975в).
6. Ю-С. л/х. о. Алтае-Тувинно-Саянский горно-таежный л/х. район (Фалалеев, Поляков, 1975в).

сов придется прибегать к искусственному лесовосстановлению, что очень трудоемко и дорого при резкопересеченном рельефе.

Так, австрийский лесовод профессор Майер (цит по: Л. Люкшандерль, 1987, с. 75) считает, что для условий австрийской части Альп на искусственное возобновление потребуется 30–50 тыс. австрийских шиллингов на 1 га (4–7 тыс. немецких марок). Для создания защитных технических сооружений (для спасения дорог и населенных пунктов) в случае гибели лесов потребуется затрат в 100 раз больше (3–5 млн шиллингов или 400–700 тыс. немецких марок).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные примеры возрастной динамики среднего диаметра кедровых и пихтовых древостоев близких и даже одноименных типов леса показывают, насколько специфичными могут быть особенности возрастной динамики по различным таксационным признакам (в данном случае по диаметру) древостоев сибирских горных регионов, схожих по условиям роста. Следовательно, эти древостои, входящие в общий ареал популяции той или иной древесной породы, все же находятся в разных лесных массивах. Классики отечественной лесной таксации всегда отдавали предпочтение по точности работы именно местным таксационным таблицам, в первую очередь местным таблицам хода роста, особенно если они были составлены на лесотипологической основе, лучше всего отображающей природные условия данного лесного массива. В высокоинтенсивном лесном хозяйстве необходимо будет использовать местные таксационные таблицы для каждого крупного природного лесного массива, которые будут отображать индивидуальные географические характеристики ландшафтов. Границы лесных предприятий по возможности должны учитывать границы ландшафтных округов и отдельных ландшафтов, в пределах которых находятся своеобразные лесные массивы с экологически обусловленными генотипами хозяйственно важных древесных пород. Учитывая, что на земном шаре остается сравнительно мало не затронутых хозяйственной деятельностью естественных уголков природы, необходимо оставлять в лесных массивах памятники природы, включающие в себя весь основной набор эдафоценотических вариантов насаждений. Для горных условий это должен быть весь представительный спектр высотнопоясного ряда насаждений и не покрытых лесом площадей.

Уместно будет привести слова известного сибирского ботаника, большого знатока и патриота природы Прибайкалья, доктора биологических наук, профессора В. Н. Моложникова (1986, с. 3): «В последнее столетие лик Земли меняется с невероятной быстротой. Нередко бывает так: не успеет мы изучить природное явление или объект, как они уже навсегда исчезают под натиском техногенеза. Все это относится и к флоре даже такого сравнительно удаленного от крупных промышленных центров региона, как бассейн оз. Байкал».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анучин Н. П.* Лесная таксация. 3-е изд., испр. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1971. 512 с.
- Вагин А. В., Мурахтанов Е. С., Ушаков А. И., Харин О. А.* Лесная таксация и лесоустройство. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 367 с.
- Глазов Н. М.* Статистический метод в таксации и лесоустройстве. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 144 с.
- Горский П. В.* Руководство для составления таблиц. М.: Гослесбумиздат, 1962. 96 с.
- Грибачев В. Г.* Ход роста кедровых насаждений IV класса бонитета в условиях Горного Алтая // Науч.-техн. информ. № 17. М.: Моск. лесотех. ин-т, 1956.
- Ермаков В. Г.* Ход роста сомкнутых кедровых древостоев Забайкалья // Справочное пособие по таксации и устройству лесов Сибири. Красноярск, 1966. С. 176.
- Зиганшин Р. А.* Таксация горных лесов на природной основе. Красноярск: Изд-во СО РАН, 1997. 204 с.
- Зиганшин Р. А.* Лесной массив. Географические и лесотаксационные признаки и критерии // Сиб. лесн. журн. 2014а. № 1. С. 50–68.
- Зиганшин Р. А.* Лесной массив. Географические и лесотаксационные признаки и критерии (продолжение) // Сиб. лесн. журн. 2014б. № 2. С. 22–42.
- Зиганшин Р. А., Качаев А. Н.* Лесной массив: динамика средних диаметров лиственных древостоев ведущих типов леса // Сиб. лесн. журн. 2014. № 3. С. 91–106.
- Колесников Б. П., Смолоногов Е. П.* Некоторые закономерности возрастной и восстановительной динамики кедровых лесов Зауралья Приобья // Проблемы кедра. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1960. С. 21–33.
- Костенко А. Г.* Особенности роста и семеношения кедра сибирского в Бурятской АССР в связи с комплексным использованием кедровых насаждений: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. (06.561). Минск: Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова, 1970. 25 с.
- Костенко А. Г.* Ход роста условно-однообразных нормальных насаждений кедра сибирского в Бурятской АССР // Ход роста основных лесобразующих пород Сибири. Красноярск: СибТИ, 1975. С. 154–155.
- Красиков И. И., Шевелев С. Л.* Структура лесных массивов в Республике Тыва. Красноярск: Сиб. гос. технол. ун-т, 2013. 119 с.

- Красикова А. В. Ход роста пихтовых древостоев Восточно-Саянской и Минусинско-Западно-Саянской провинции // Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Учеб. пособ. Ч. II. Красноярск: РИО СибТИ, 1975. С. 133.
- Лебков В. Ф. Возрасты технической спелости условно-однообразных древостоев кедров сибирского // Тр. Ин-та леса и древесины СО АН СССР. Т. 58. Организация лесного хозяйства и инвентаризация лесов. Вып. 1. Красноярск: Красн. кн. изд-во, 1962.
- Лебков В. Ф. Ход роста сомкнутых условно-однообразных насаждений кедров сибирского (зеленомошная группа типов леса, Южно-Сибирский горный район) // Справочное пособие по таксации и устройству лесов Сибири. Красноярск, 1966. С. 177.
- Люкшандерль Л. Спасите Альпы. Сад на крыше Европы в опасности / Пер. с нем. Е. М. Гончаровой, ред. и послесловие Г. И. Анохина. М.: Прогресс, 1987. 168 с.
- Мелехов И. С. Лес // Лесная энциклопедия. Т. 1. М.: Советская энциклопедия, 1985. С. 503–508.
- Моложников В. Н. Растительные сообщества Прибайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. 272 с.
- Мотовилов Г. П. Лесоводственные основы организации лесного хозяйства СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 216 с.
- Нахабцев И. А. Ход роста модальных насаждений и динамика товарной структуры древостоев кедров сибирского района Восточных Саян // Сб. статей по обмену производственно-техническим опытом по лесному хозяйству и лесоустройству. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1962.
- Нахабцев И. А. Ход роста модальных однообразных кедровых насаждений типа леса «черничник» Восточного Саяна // Справочное пособие по таксации и устройству лесов Сибири. Красноярск, 1966. С. 180–181.
- Панарин И. И. Леса Прибайкалья. М.: Наука, 1979. 264 с.
- Парфенов В. Ф. Комплекс в кедровом лесу. М.: Лесн. пром-сть, 1979. 240 с.
- Погребняк П. С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. 440 с.
- Поляков В. С. Рост пихтово-еловых древостоев Енисейского района Красноярского края // Учет лесосырьевых ресурсов и устройство лесов. Красноярск: Краснояр. краевое кн. изд-во, 1964. С. 19–30.
- Семечкин И. В. Основные методологические вопросы исследования динамики древостоев // Методологические вопросы лесоведения. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. С. 105–122.
- Семечкин И. В. Структура и динамика кедровников Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 253 с.
- Соколов В. А. Организация хозяйства по составляющим породам в лесах Восточного Саяна // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. науч. тр. Красноярск: КПИ, 1988. С. 26–36.
- Сукачев В. Н. Руководство к исследованию типов леса. 3-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 328 с.
- Сукачев В. Н. Основы теории биогеоценологии // Юбилейный сб., посвящ. 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Ч. 2. С. 283–305.
- Сукачев В. Н. О соотношении понятий географический ландшафт и биогеоценоз // Вопросы географии. Вып. 16. М.: Географгиз, 1949. С. 45–60.
- Сукачев В. Н. Динамика лесных биогеоценозов // Основы лесной биогеоценологии. М.: Наука, 1964. С. 458–486.
- Сукачев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 104 с.
- Телегин Н. П. Строение, рост и инвентаризация кедровников Горного Алтая для целей организации комплексного хозяйства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л.: ЛЛТА им. С. М. Кирова, 1966. 19 с.
- Терминологический словарь по специальности «Лесоустройство и лесоинвентаризация» / Гусев Н. Н., Филипчук А. Н., Швиденко А. З., фон Майдель Г. Ю., Чейхан. М.: Фед. служба лесн. хоз-ва России. ВНИИЦлесресурс, 1993. 80 с.
- Третьяков Н. В. Метод исследования динамики древостоев данного типа леса // Тр. Ленингр. лесотех. акад. им. С. М. Кирова. Вып. 73. Л.: ЛЛТА им. С. М. Кирова, 1956.
- Фалалеев Э. Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 166 с.
- Фалалеев Э. Н., Поляков В. С. Ход роста пихтовых древостоев Восточно-Саянского горнотаежного лесохозяйственного района. Тип леса – мшистый // Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Красноярск: РИО СибТИ, 1975а. С. 131.
- Фалалеев Э. Н., Поляков В. С. Ход роста модальных пихтовых древостоев Восточного Саяна. Тип леса – мшистый // Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Учеб. пособ. Ч. II. Красноярск: РИО СибТИ, 1975б. С. 132.
- Фалалеев Э. Н., Поляков В. С. Ход роста модальных пихтовых древостоев Кузнецко-Алтае-Саянского горночерневого района // Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Учеб. пособ. Ч. II. Красноярск: РИО СибТИ, 1975в. С. 134.
- Фалалеев Э. Н., Поляков В. С. Ход роста древостоев пихты Алтае-Тувино-Саянского района // Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Учеб. пособ. Ч. II. Красноярск: РИО СибТИ, 1975г. С. 137.
- Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Учеб. пособ. Ч. II. Красноярск: РИО СибТИ, 1975. 196 с.

WOODLAND: COMPARATIVE DYNAMICS OF AVERAGE DIAMETERS OF CONIFEROUS TREE STANDS OF DIFFERENT FOREST TYPES

R. A. Ziganshin

*Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Science, Siberian Branch
V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Science, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

E-mail: kedr@ksc.krasn.ru

The growth rates by average diameter of different types of conifers forest stand aggregates are analyzed in the paper. Three predominant Siberian stone pine *Pinus sibirica* Du Tour forest types have been studied. It was found that their growth is essentially different. The growth rate of the Siberian stone pine stand of green moss-red bilberry (*Pinetum sibiricae vaccinosum*) forest type is especially impressive. The Siberian stone pine stand of bergenia (*Pinetum sibiricae bergenosum*) forest type shows the lowest growth rate. An intermediate place occupies the Siberian stone pine stand of low herb-dwarf shrub (*Pinetum sibiricae nanaherbosa-fruticosum*) forest type. Two types of the Siberian stone pine stand are remarkably growing up to 140–200 years. It has been revealed that standard yield tables for different age generations are not stable models. In the Siberian fir *Abies sibirica* Ledeb. stands, low growth rates are registered at bergenia (*Abietum sibiricae bergenosum*) and mountain rocky (*Abietum sibiricae montani-lithosum*) (due to severe site conditions) forest types, but stands of gramineous-herbaceous (*Abietum sibiricae poacea-geteroherbosum*) forest types grow well up to 100–140 years. The Siberian spruce *Picea obovata* Ledeb. stands of high (wide) herbaceous (*Piceetum sibiricae latiherbosum*) forest type grow intensively up to 130–160 years, and have principal water conservation value. The pioneers of alpine zone – forest types of mountain pine *Pinus pumila* (Pallas) Regel stands (*Pinetum pumilae montani-lithosum*, var. *fruticosum*) grow slowly in severe conditions of highlands, but their principal role is the stabilization of mountain ecosystems. Mutual comparison of all types of coniferous stands of the woodland shows the better than average growth of the Siberian stone pine and the Siberian spruce stands, and worse growth of the Siberian fir and mountain pine stands. Comparison of average diameters of the Siberian stone pine and the Siberian fir stands with similar characteristic for different mountain regions of Siberia according to the yield tables have been done.

Keywords: *age dynamics, current and average increment, high-mountain Khamar-Daban, South-East Pribaikalie.*

How to cite: *Ziganshin R. A. Woodland: comparative dynamics of average diameters of coniferous tree stands of different forest types // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Siberian Journal of Forest Science). 2015. N 6. P. 39–52 (in Russian with English abstract).*