

28.088

Т 782

**Труды  
Алтайского  
Государственного  
Заповедника  
Выпуск III**

Материалы по изучению  
кедровых лесов Северо-Восточного Алтая

Горно-Алтайск 1961 г.







ТРУДЫ  
АЛТАЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЗАПОВЕДНИКА

ВЫПУСК III

Материалы по изучению кедровых лесов  
северо-восточного Алтая

*Под общей редакцией доктора биологических наук  
И. Б. ЮРГЕНСОНА*

23  
Горно-Алтайская Область  
• БИБЛИОТЕКА •

---

ГОРНО-АЛТАЙСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
г. Горно-Алтайск \* 1961

28.088'Л64'

П'782

В настоящем сборнике большинство статей посвящено изучению состояния кедровых лесов северо-восточного Алтая, путей их рационального использования и восстановления. Основные исследования проведены в 1959—1961 гг. научными сотрудниками и лесниками Алтайского государственного заповедника.

Статьи о таксационной характеристике кедровых лесов и точности учета лесосечного фонда в них представлены кафедрой таксации Воронежского лесотехнического института, проводившей эти исследования в Прителецких кедровниках.

В ряде работ использованы лесоустроительные материалы юго-восточного треста Леспроект.

Хотя публикуемые статьи носят предварительный характер, собранные материалы могут представить определенный интерес для рационального использования природных ресурсов кедровой тайги Горного Алтая.

5-ТАПЗ-61-ВЗ

БРЫСОВА Л. П., КОЖЕВНИКОВА Р. К.,  
КОРОТКОВ И. А., КРИНИЦКИЙ В. В.

## ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ЕГО ПРИРОДЫ

Разнообразие типов рельефа, климатических условий и связанное с этим многообразие растительного и животного мира территории Алтайского заповедника позволяют считать ее достаточно типичной для характеристики северо-восточного Алтая.

Территория заповедника, площадью почти в миллион гектаров, расположена, главным образом, в высокогорной части северо-восточного Алтая (хребты Торот, Корбу, Абаканский, Кур-Куре, Шапшальский, Геты-Коль, Чулышманские белки), входит в состав Алтайско-Саянской горной страны и имеет сильно расчлененный рельеф; лишь северное побережье Телецкого озера относится к зоне, переходной к окраинам горной страны. Абсолютные высоты местности растут в южном и восточном направлениях. Наиболее низко расположено зеркало Телецкого озера (429 м абс.), а наиболее высокие точки—отдельные вершины хребта Кур-Куре—достигают 3300 м абс. (рис. 1). С резкими амплитудами высот сочетается многообразие форм рельефа: здесь встречаются высокие цепи и выровненные поверхности платообразных нагорий, глубокие каньонообразные ущелья и широкие речные долины. В пределах территории заповедника можно выделить (М. С. Калецкая, 1948) три яруса рельефа, резко отличающихся по своему характеру: пояс глубоко расчлененного рельефа—высоты 429—1960 м абс., пояс поверхностей выравнивания—высоты 1600—2700 м абс. и пояс альпийских гребней—высоты выше 2100 м абс. Своеобразным элементом рельефа является сквозная долина реки Чулышман—Телецкого озера—реки Бии—самая крупная долина северо-восточного Алтая, которая пересекает эту горную страну от предгорной равнины до высоких водораздельных хребтов. Характер территории заповедника тесно связан с ее геологической историей. В кембрийское время на месте северо-восточного Алтая расстилалось обширное открытое море с отдельными островами археоциатовых рифов. Отложения этой эпохи, являющиеся древнейшими на территории заповедника, представлены метаморфизированными из-

В статье частично использованы опубликованные и архивные материалы сотрудников Алтайского государственного заповедника: Юргенсона П. Д., Дулькейга Г. Д., Шапошникова Ф. Д., Коляева А. И., Михлина В. Е., Житенева Д. В. и др.

вестняками с фауной археоциат по берегам Телецкого озера, в среднем течении р. Чулышман и в южной части Абаканского хребта. Позднее сильные тектонические движения силура подняли на поверхность значительные участки суши. Море отступило далеко на юго-восток, и в пределы северо-восточного Алтая заходили лишь отдельные языки заливов. Повсеместно встречающиеся в заповеднике разнообразные сланцы—продукты отложений этой эпохи, измененные впоследствии процессами метаморфизма. Конец карбона ознаменовался новой серией орогенических движений, приведших к образованию обширной горной страны. В это время произошло внедрение в толщу осадочных пород больших очагов гранодиоритовой магмы. Последующий длительный континентальный период, характеризовавшийся сильными процессами размыва, привел к значительному сглаживанию поверхности. В результате горная страна превратилась почти в равнину, на которой кое-где имелись отдельные возвышенности, сложенные наиболее твердыми породами—гранитами и гранодиоритами. Новейшие движения земной коры, в неогене и в четвертичную эпоху, привели к образованию современного Алтая. Интенсивность новейших тектонических движений в разных участках была неодинаковой: наряду с районами убыстренного поднятия (хребты Чапчал, Чулышманские белки, Кур-Куре), имелись и районы замедленного поднятия (верховья р. Чулышман). Интенсивное поднятие в районе хребта Кур-Куре отмечается до настоящего времени.

В начале четвертичного периода началось оледенение Алтайской горной страны, которое проходило двумя этапами. Наиболее крупным было первое оледенение, а ледник второго, повидимому, не выходил в долину Телецкого озера. Снеговая граница во время максимального оледенения проходила на высоте 1500—1550 м абс., при втором оледенении она не опускалась ниже поверхностей выравнивания на высоте 1800—2000 м абс.

Ледник максимального оледенения, собирая множество притоков, двигался по Чулышманской долине, расширяя и углубляя ее. Достигнув в месте слияния с ледником долины р. Кыги наибольшей силы, ледник двигался по озерной долине, спрямляя ее. Приближаясь к месту, где долина озера меняет меридиональное направление на широтное, ледник постепенно терял свою эродирующую силу и начинал накапливать рыхлый материал, хотя в верховье р. Бии он вынес еще огромную толщу отложений, до половины заполнившую древнюю речную долину. Время стаивания ледника максимального оледенения было временем начала существования Телецкого озера, в формировании долины которого, таким образом, приняли участие ряд факторов, связанных как с тектоническими, так и с ледниковыми процессами. Долинный характер и меньшие размеры второго оледенения определились усилившимся расчленением горной страны к началу второй ледниковой эпохи и меньшей депрессией снеговой линии. В настоящее время изменение рельефа территории заповедника продолжается под действием ряда факторов, из которых главная роль принадлежит эродирующей деятельности рек.

В результате сильной расчлененности рельефа на территории заповедника формируется сложная гидрографическая сеть, представленная множеством больших и малых рек, ручьев, озер и выходов подземных вод. Наиболее крупным водоемом заповедника является Телецкое озеро (длина 78 км, ширина до 6 км, общая площадь зеркала озера 230,6





кв. км, максимальная глубина 325 м). С окружающих гор в него впадает более 70 притоков различной величины, вытекает же лишь одна река Бия, через которую осуществляется поверхностный сток. Внутригодовой ход уровня озера довольно правилен; минимальные уровни относятся к марту—апрелю, максимальные к маю—июню. Колебания уровня в течение года составляют 3—3,5 м. Вода в озере пресная, прозрачная и холодная. На участках наибольших глубин лишь во второй половине июня температура поверхностных слоев воды поднимается выше 4°C.

Многочисленные притоки Телецкого озера по размерам, водоносности, морфологии русла и долины, дельтовым выносам и химизму воды могут быть разделены на четыре типа (О. А. Алекин, 1934). К первому типу относятся реки, впадающие в озеро из широких долин (р. Чулышман, р. Кыга, р. Камга). Для них характерен большой вынос мелкого аллювия, благодаря чему озеро обмелается на значительном расстоянии от устья. Постепенно заливы, в которые впадают реки, заполняются аллювием, и дельты, уничтожив залив, начинают вдаваться в озеро. В первой стадии уничтожения находится залив р. Камги, который еще имеет протяжение около 6 км, далее следует залив р. Кыги длиной 1,5 км; река Чулышман уже целиком заполнила свой залив, и дельта ее несколькими песчаными островами вдается в озеро более, чем на километр.

К следующей группе притоков относятся реки, начинающиеся на водоразделах и по мере приближения к базису эрозии приобретающие характер бурных горных потоков (р. р. Кокши, Челюш, Боскон, Чирри и др.). В отличие от долинных рек, они несут более крупный обломочный материал, поэтому дельта их не имеет песчаных кос, а подводная часть конусов выноса круто обрывается в озеро.

Третью группу притоков составляют реки и ручьи, обладающие очень крутым падением ложа, в связи с чем они часто образуют цепь водопадов (р. р. Киште, Корбу и др.). В сухие периоды года наиболее мелкие из них пересыхают полностью, другие превращаются в небольшие струйки.

К четвертой группе притоков относятся небольшие речки и ручьи, приустьевая часть которых лежит в области озерных террас (р. р. Ойер, Чеченек и др.). Эти речки текут обычно среди рыхлых пород в неглубоких долинах и несут в озеро довольно много аллювия.

Характерной чертой гидрографии заповедника является большое распространение по его территории озер. Мелкие и крупные озера в большом количестве разбросаны по плоским поверхностям высокогорных плато, в широких заболоченных долинах истоков рек, в многочисленных карах на склонах гор.

Выходы подземных вод на территории заповедника представлены главным образом минеральными источниками углекислого, сернистого и радиоактивного типов («аржаны»).

Климатическая обстановка территории Алтайского заповедника обусловлена, в первую очередь, его географическим положением на границе увлажненных пространств Западно-Сибирской низменности и огромных внутриматериковых пустынь центральной Азии с резко континентальным климатом. Поступление на территорию заповедника влажных воздушных масс осуществляется, в основном, через долину р. Бии. При переходе к меридиональной части озерной долины и лежащим

южнее участкам наблюдается ослабление влияния западных воздушных масс, одновременно усиливается влияние антициклонов, приходящих из континентальных областей Центральной Азии и приносящих с собой ясную погоду различной степени засушливости с большими колебаниями температур.

В связи с особенностями рельефа следует рассматривать отдельно климат озерной долины заповедника и высокогорных его частей. Данные табл. 1 показывают резкую смену климатических условий на протяжении 80 километров озерной долины, выражающуюся в неуклонном

Таблица № 1  
Основные климатические показатели Прителецкого района заповедника

Пункты наблюдения	годы наблюдения	ср. год. °	ср. ° июля	ср. ° января	Абс. минимум температур	Абс. максимум температур	продолж. безморозного периода в днях	годовое количество осадков в мм	высота снежного покрова в см
Артыбаш	1932—1935	0,5	16,1	-16,1	-37,2	28,4	89	—	—
Яйлю	1931—1957	3,2	16,3	-9,4	-32,0	31,1	132	813,0	58
Беле	1931—1950	3,8	17,1	-9,3	-27,1	33,8	141	177,9	19
Чири	1936—1951	—	—	—	—	—	—	589,1	—
Балыкча	1936—1951	—	—	—	—	—	—	401,9	—

уменьшении количества осадков, а также относительной влажности воздуха в направлении с севера на юг. Основная масса осадков — свыше 80% — выпадает в летние месяцы с максимумом в июле. Несмотря на смягчающее влияние озера, даже в районе долины наблюдаются сильные колебания в годовом и суточном ходе температур. Годовая амплитуда колебаний температур в северной части озера (пос. Артыбаш) достигает 86°, в южной части (пос. Беле) — 55°.

Как уже отмечалось, климат долины Телецкого озера формируется под влиянием движения воздушных масс двух направлений — сухих и теплых с юга, влажных и холодных с запада. В летнее время года, при размещении области пониженного давления над Западной Сибирью, туда направляются теплые ветры с юга («верховка»), проходящие над долиной озера. В это время в озерной котловине устанавливается ясная и теплая погода. Смещение области пониженного давления в долину озера вызывает приток сюда холодных северных ветров («низовка»), несущих осадки. В зимнее время года к юго-востоку от Телецкого озера располагается устойчивый центр повышенного атмосферного давления, откуда в долину дуют теплые ветры южных румбов. Перемещение максимума давления к северу, в Западную Сибирь, вызывает появление в долине озера холодных северных ветров (Н. Г. Николаев, 1932). Южные ветры проходят через наиболее высокие хребты, где, в связи с сильным понижением температуры, воздушные массы освобождаются от значительного количества водяных паров; спускаясь в долину, воздушные массы успевают нагреться. В результате южные ветры обычно сопровождаются несвойственными сезону высокими температурами и низкой влажностью (фёны). Благодаря им, в долине относительная влажность воздуха иногда падает ниже 20%.

Частые и сильные (до 25 м в секунду) ветры южных направлений зимой препятствуют замерзанию озера, повышая температуру воды, вызывая сильное волнение (рис. 2). Наряду с этим, из долин рек, впа-



Шторм на Телеском озере.

Фото Жигенко Д. В.

дающих в озеро, нередко дуют местные ветры, которые несут с собой местное понижение температуры.

В долине р. Чулышман, служащей продолжением озерной котловины, смягчающее влияние водного бассейна отпадает, что вызывает усиление сухости воздуха, повышение летних температур и увеличение амплитуд температуры как годовых, так и суточных. Так, на отрезке долины реки между устьями рек Тайбулку и Блонду (среднее течение р. Чулышман) годовое количество осадков не превышает 200—250 мм, а относительная влажность воздуха иногда падает до 5% (Е. М. Щербакова, 1947); сезонные изменения погоды на этом отрезке долины выражены очень резко: жаркое засушливое лето в конце сентября начинает прерываться заморозками, а в конце октября устанавливается зима с сильными ветрами и скудным снеговым покровом. Такие климатические особенности накладывают резкий отпечаток на ландшафт местности, приближающийся к полупустынному. Выше устья реки Шавлы, с увеличением абсолютных отметок днища долины, начинается общее похолодание климата и приближение климатических условий долины к условиям окружающих ее высокогорных участков. Межгорная долина верховьев р. Чулышман, расположенная в центре горной страны на большой высоте и в непосредственной близости к монгольским степям, является одним из наиболее континентальных районов всего Алтая. Здесь характерны длинные суровые зимы, большое количество ясных дней и резкое колебание температуры. Нередко в июле температура падает с +15°C до -7°C, а уже в августе проходят снежные бураны. Соответственно суровым климатическим условиям участки, находящиеся выше 2000 м абс., заняты тундрой с широким развитием вечной мерзлоты.

Характерным явлением для высокогорных районов является ярко выраженная температурная инверсия, в результате которой зимой повышенные части территории теплее пониженных, поскольку волны холода, вторгающиеся с севера, затопляют, прежде всего, нижележащие участки. Климатические показатели высокогорных районов, приведенные в табл. 2, показывают, что по мере подъема в горы количество осадков резко увеличивается. Так, если в пос. Яйлю (435 м абс.) в год выпадает

Таблица № 2

Основные климатические показатели различных высотных участков Прителецкого района заповедника

Место наблюдения	Абс. высота в м	Средн. температура		Сумма температур		Безморозн. период в днях	Глубина снегового покрова в см
		лета	самого теплого месяца	5°	10°		
пос. Яйлю	470	15,6	16,5	2302	1947	136—154	30—35
Хр. Торот	980	14,0	14,9	1947	1490	118—150	90—100
—*—	1050	13,6	14,5	—	—	—	100—115
г. Колычак	1350	12,2	13,2	—	900	65—100	—
г. Корбулу	1750	10,3	11,1	1053	1000	78—99	110—115
—*—	1830	9,8	10,5	—	680	—	120—130

ет 813 мм осадков, то на высоте 1750 м абс. только за три летних месяца 1949 года выпало до 700 мм осадков (А. А. Малышев, 1949). В середине мая в пос. Яйлю наблюдаются лишь единичные случаи выпадения

ния снега, который быстро сходит; в этом же районе на высоте 1050 м абс. снежный покров глубиной до 30 см уже сохраняется в течение нескольких дней, а на высоте свыше 1700 м абс. выпадение снега возможно в любой летний месяц.

Таким образом, климатические условия заповедника находятся в тесной связи с рельефом его территории, чутко на него реагируя. В такой же мере влияние климата сказывается на характере рельефа. Влажный климат северных районов заповедника способствует равномерному расчленению территории и появлению здесь округлых форм рельефа. По мере усиления элементов засушливости и континентальности климата, происходит сокращение задернованности склонов, сильное развитие осыпей, что подчеркивает резкость форм рельефа. Причудливые очертания наиболее высоких хребтов заповедника связаны как с эрозионной деятельностью горных потоков, так и с процессами морозного выветривания.

Особенности рельефа и климатических условий заповедника находят свое отражение и в характере почвенного покрова, целиком подчиняющегося закономерностям вертикальной и широтной зональности. Самые верхние части гор, покрытые каменистыми россыпями, характеризуются примитивными почвенными образованиями в начальных стадиях формирования: глинистыми пятнами среди каменистых полей, щебнистыми кольцами, глинисто-щебнистыми и т. п.

Под покровом мохово-кустарниковой тундры развиваются перегнойные и торфянисто-перегнойные почвы различной степени оглеения. Под злаковыми тундрами высокогорных плато можно встретить дерново-перегнойные почвы темной окраски, достигающие мощности 30 см.

Типичные горно-луговые и черноземовидные почвы с высоким содержанием перегноя (9—20%) встречаются под субальпийскими и альпийскими лугами, но широкого распространения на территории заповедника не имеют.

Значительно разнообразнее представлена зона горно-лесных почв (Б. Ф. Петров, 1952). Подзона верхней тайги занимает переходное положение от тундровой зоны к лесной. Здесь под кедровыми лесами, главным образом в мшистых типах, наиболее часто встречаются маломощные подзолистые почвы с иллювиальным гумусовым или железистым горизонтом. Для этих почв характерна кислая реакция, высокая щебенчатость почвенных горизонтов; содержание гумуса высокое (10—15%). В подзоне нижней тайги, в зависимости от состава материнской породы и характера растительности, встречаются почвы светлые глубоковыщелоченные (дерновые слабооподзоленные), дерновоподзолистые, бурые лесные, светлосерые оподзоленные, серые лесные и темноцветные почвы. В заболоченных долинах истоков мелких рек развиваются торфянисто-подзолистоглеевые почвы.

Светлые глубоковыщелоченные почвы развиты под пихтово-кедровым и кедровыми лесами на продуктах выветривания коренных пород; они достигают мощности 70—80 см и имеют кислую реакцию. Бурые лесные почвы с близкой к нейтральной реакцией и начальной стадией подзолообразования встречаются на аллювии-делювии основных пород, богатых содержанием железа. Светло-серые оподзоленные почвы тяжелого механического состава мощностью до 100 см развиваются в нижних горных участках под влажными пихтовыми лесами с мощным высокотравьем; они имеют кислую реакцию и содержание гу-

муса в верхних горизонтах, равное 4—7%. Серые лесные и темноцветные почвы, глубоко и сильно прокрашенные перегноем, с нейтральной или слабо кислой реакцией и поглощающим комплексом, насыщенным кальцием и магнием, приурочены к светлым лиственничным и лиственнично-березовым лесам с богатым лугово-лесным травостоем.

Северная часть территории заповедника, расположенная вдоль широтного отрезка Телецкого озера, в связи с общим понижением абсолютных высот местности, целиком находится в зоне горно-лесных почв с преобладанием почв нижней тайги. В южной части долины озера в зависимости от высоты местности почвенные зоны меняются от каштановых до горно-тундровых почв. К югу от низовий р. Чулышман по мере увеличения абсолютной высоты территории происходит постепенное выпадение почвенных зон нижнего горного пояса. Почвы под встречающимися здесь лиственнично-кедровыми лесами маломощные, недоразвитые, с неясно выраженными горизонтами относятся к подзолистому ряду; значительная часть этой территории представлена горно-тундровыми почвами.

Своеобразные климатические условия нижней части долины р. Чулышман обусловили распространение здесь под степными ассоциациями каштановых почв в комплексе с солонцами и солончаками. Переход от каштановых почв долины к следующему высотному поясу горно-лесных почв на южных склонах осуществляется через черноземовидные почвы, на северных склонах эта полоса выклинивается.

Флора заповедника, характеризующаяся наличием примерно 950—1000 видов высших споровых и цветковых растений, складывалась под влиянием многих факторов, определивших разнообразие ее состава. Большое влияние на формирование флоры оказало оледенение. Оно было достаточным для проникновения бореальных и арктических элементов, но оказалось слабым для полного вытеснения флоры хвойно-широколиственных лесов доледникового времени. В результате сохранилось довольно много видов растений, совершенно не свойственных современной Сибири (исключая районы Приморья и Приуралья), как, например, копытень европейский, ясменник душистый, чистец лесной, овсяница лесная и др. В отдельных участках пихтовых и кедровых лесов Прителецкой части заповедника можно встретить целые травянистые комплексы из этих реликтов третичного периода. Проникновение элементов флоры из Западно-Сибирской равнины с юга и юго-востока из Монголии, с юго-запада из Казахстана и с востока из Восточной Сибири существенно повлияло на состав флоры заповедника. И, наконец, специфические черты природы Алтая, как своеобразной горной страны, способствовали формированию эндемичной флоры заповедника (тонконог алтайский, мятлик алтайский, овсяница Крылова и др.).

Среди огромного разнообразия травянистых растений выделяются декоративные альпийские виды: пионы, огоньки, башмачки, водосборы, дельфиниумы, фиалки, астры, гениана и др.

В лесном поясе древесный ярус представлен, главным образом, кедром, пихтой, лиственницей, березой, осинкой. Значительно богаче флора заповедника кустарниками. В нижнем горном поясе широко распространены маральник; по склонам гор в подлеске часто встречаются непроходимые заросли из таволожника, малины, черной и красной смородины, калины; по осыпям, каменистым склонам растут крыжовник, шиповник. Сплошные заросли из круглолистной березки, седой ивы в со-

ветании с куртинами можжевельников оставляют пояс мохово-кустарниковой тундры. По долине р. Чулышман встречается облепиха.

Благодаря множеству красиво цветущих растений ландшафты заповедника в течение весны и лета приобретают ряд сменяющихся красочных аспектов. Весной привлекают яркостью красок лесные поляны нижнего горного пояса и обильно цветущие на склонах гор заросли маральника. К июню луга и поляны покрываются оранжевыми, алыми, синими, белыми цветами крупнотравья; высоко в горах, рядом с пятнами снега, цветут кандыки, примулы, фиалки; в июле и августе лесные лужайки сплошь покрыты буйно цветущим разнотравьем, еще красивее становятся альпийские и субальпийские участки, в щебнистой тундре зацветает дриада, зонтичная анемона. В августе цветов становится мало, трава желтеет, в сентябре красочную мозаику образует осенний убор лесов.

В распределении растительного покрова по территории заповедника, в соответствии с закономерностями вертикальной зональности, выделяются три крупных единицы растительных ландшафтов: степная, лесная и альпийская зоны. В заповеднике наименьшее значение имеет степная зона; лесная зона занимает до 40%, альпийская — около 60% площади. Закономерности широтной зональности в распределении растительного покрова сказывается в том, что северная часть заповедника является наиболее облесенной, здесь преобладают пихтовые, пихтово-кедровые и кедровые леса, переходящие к югу в кедрово-лиственничные и лиственничные леса; в южной части заповедника преобладание получает альпийская зона.

Территория заповедника, занятая лесами, в основной своей части сохранилась в естественном состоянии, пожарами были уничтожены относительно небольшие участки (около 1000 га). Исключение составляет полоса насаждений по берегам Телецкого озера и в нижней части долины р. Чулышман, где с 1910 по 1931 год в доступных для сплава участках проводились бессистемные рубки. Здесь же происходили многочисленные пожары. В результате высокоствольные и высокополотные кедрово-сосновые леса правобережья Телецкого озера в значительной части сменились смешанными насаждениями со значительной примесью березы (рис 3). Южнее устья р. Кокши, в районе распространения лиственничников, коренные типы сохранились небольшими куртинами, а основную площадь заняли также насаждения с преобладанием березы и сосны. В Чулышманской долине сильно сократилась площадь сосновых лесов, почти исчезли топольники, уступив место березнякам или степным ассоциациям. Во всех изреженных насаждениях пышно развивается травяной ярус. На отдельных участках под пологом вторичных насаждений происходит восстановление коренных типов, на других возобновление отсутствует.

Распределение лесопокрывтой площади по преобладающим породам характеризуется следующими данными аэровизуального обследования территории заповедника в 1959 году: кедр — 69%, лиственница — 17%, пихта — 9%, береза — 3%, сосна — 1%, ель — меньше 1%. Вертикальное распределение лесов по территории заповедника позволяет выделить три высотных пояса. Нижний пояс лесов (до 800—900 м абс.) в настоящее время предоставлен, в основном, смешанным и вторичными насаждениями в сочетании с участками сохранившихся кедрово-пихтовых лесов, с примесью сосны на севере, и кедрово-лиственничных, с примесью сосны





Рис. 3. Расстроенные насаждения.

Фото Криштофово В. В.

на юге. Средний пояс лесов (до 1400—1500 м абс.) в Прителецкой части заповедника представлен кедрово-пихтовыми и кедровыми лесами; в бассейне р. Чулышман широкое распространение получают лиственничные леса. Верхний пояс лесов (до 1800—1900 м абс.) представлен кедровыми лесами, в нижней части с примесью пихты, а в верхней — чистыми насаждениями без участия других древесных пород. В районе р. Чулышман в верхний пояс лесов выходит лиственница.

Все разнообразие типов кедровых лесов заповедника объединяется в две основные группы: мшистых и травянистых кедровников.

Мшистые кедровники встречаются во всех поясах, наиболее ярко выраженными и распространенными являются кедровники-баданники, кедровники-черничники, кедровники-долгомошники—ерниковые. Травянистые кедровники встречаются также во всех высотных поясах, в нижнем поясе лесов наиболее обычны кедровники крупноразнотравные, на более крутых дренированных склонах крупное разнотравье замещается покровом из осок, типичны папоротниковые кедровники. Все эти травянистые кедровники довольно сходны по структуре насаждений, почвенному покрову, характеру возобновления. В среднем поясе лесов наиболее часты кедровники вейниково-крупноразнотравные. В травостое кедровников верхнего пояса лесов, наряду с типичными видами крупного лесного разнотравья, обильно встречаются, а иногда и преобладают, представители субальпийских лугов.

В отношении к почвенным условиям и рельефу кедр обладает широкой амплитудой. В среднем горном поясе лесов он занимает склоны всех экспозиций, всех степеней крутизны от почти горизонтальных долин рек с сформированными глубокими почвами до склонов в  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  крутизны, лишенных почвенного покрова. Более чувствительным кедр оказывается к влажности воздуха, плохо растет или совсем отсутствует на склонах, открытых сухим юго-восточным ветрам. Общее снижение роли кедра в лесных насаждениях южной части заповедника, а также слабая заселенность кедром склонов западной и юго-западной экспозиций, очевидно, связана именно с этим обстоятельством.

Кедр в заповеднике распространен по всей территории, за исключением горных тундр. Как уже отмечалось, в северной части заповедника кедр как преобладающая порода входит, главным образом, в состав кедрово-пихтовых лесов. На юге кедр не образует чистых насаждений, а является составляющей породой кедрово-лиственничных лесов. Чистые кедровники встречаются в центральной части района в бассейнах рек Абакан и Кыга.

Кедровые леса имеют большое значение во всем природном комплексе заповедника, с ними связано существование многих ценных видов млекопитающих и птиц—потребителей кедрового ореха, в свою очередь, оказывающих немаловажное влияние на жизнь и возобновление кедровых лесов.

Кедр—дерево долголетнее, в заповеднике встречаются деревья в возрасте свыше 600 лет. Период плодоношения растянут от 40 до 400 лет.

Естественное возобновление в кедровниках происходит неодинаково. В травянистых типах возобновление кедра не превышает 1000 штук на гектар, причем большая часть подроста приурочена к старым колодинам и микроповышениям. В мшистых типах возобновление идет более успешно, количество подроста составляет от 2400 (кедровники-ба-

данники) до 21000 на гектар (кедровники-черничники). Обращает на себя внимание то обстоятельство, что основное количество подроста приходится на возраст 1—15 лет. Подрост свыше 15 лет весьма незначителен (от 0 до 15%), во второй ярус древостоя выходит еще меньше. В то же время подрост пихты в кедровниках обычно претерпевает меньший отпад и, таким образом, формирует более или менее сомкнутый второй ярус. Более жизнеспособный подрост кедра встречается в расстроенных кедрово-пихтовых насаждениях, а также насаждениях без участия кедра в древостое (березняки, сосняки, пойменные ольшанники).

По обилию полезных качеств кедр занимает одно из первых мест среди древесных пород. Это обстоятельство при длительном периоде продуктивности кедровых лесов в сочетании с богатством животного населения этих лесов определяет высокую ценность кедровых насаждений заповедника.

Чистые пихтовые насаждения небольшими массивами встречаются повсеместно в Прителецком районе, большей частью в пределах 700—1000 м абс. В этих насаждениях также выделяются две группы типов: кустарниково-высокотравные и травянистые пихтачи (М. А. Мартыненко, 1941). Пихтачи первой группы занимают нижние части склонов гор с относительно богатыми слабоподзолистыми почвами, подстилаемыми ледниковыми отложениями. В подлеске обычна сирея. В травяном покрове преобладает широколистное. В зависимости от характера травяного покрова могут быть выделены кислично-травянистые, папоротниково-травянистые и чемерицевые пихтачи. Наиболее производительными являются кислично-травянистые пихтачи, наименее — чемерицевые, располагающиеся на сильно увлажненных, склонных к заболачиванию участках. В травостое кислично-травянистых пихтачей часто встречаются представители третичных реликтов.

На крутых склонах северных экспозиций можно встретить мшистые пихтачи; обычно это чистые пихтовые древостои со слабо представленным подлеском и разреженным травяным покровом. Пихта в заповеднике наиболее распространена в северной части территории, где кроме самостоятельных типов чистых пихтачей является составляющей породой кедрово-пихтовых лесов и присутствует во втором ярусе кедровников среднего пояса лесов. В южной, причулышманской, части встречается редко, в лучших типах кедровых лесов. Пихта предпочитает богатые и увлажненные почвы, произрастает большей частью на свежих суглинках и супесях с наиболее развитым почвенным профилем и уступает место кедру на каменистых гривах и крутых склонах. У верхнего предела леса в зоне кедрового редколесья достигает всего 5—6 метров высоты, образуя куртины порослевого происхождения, и часто представлена в стелящейся форме.

Лиственнично-кедровые леса распространены в бассейнах рек Чульчи, Кайру и Шавлы (М. В. Золотовский, 1938). Главной лесобразующей породой является лиственница, имеющая здесь северную границу своего сплошного распространения. От бассейна р. Кыги к югу идет постепенная смена кедровников: сначала кедрово-лиственничными лесами (в верховьях указанных рек), а затем чистыми лиственничниками, среди которых кедровые насаждения составляют небольшие включения. В северной, Прителецкой части заповедника, лиственница встречается реже, образуя чистые насаждения лишь в нескольких мес-

гах, на склонах юго-западной и западной экспозиций, подверженных влиянию сухих юго-восточных ветров (Юрга, Челюш). Севернее границы заповедника лиственница встречается единично.

Лиственнично-кедровые леса бассейна реки Чульчи расположены в верхнем лесном поясе (1500—2000 м абс.) и характеризуются сниженным ростом кедра и лиственницы, а также наличием своеобразных лишайниковых типов с хорошо развитым подлеском из круглолистной березки и ягельным покровом. По южным склонам встречаются леса с травянистым покровом, где в травостое преобладают альпийцы и, в виду хорошей освещенности насаждений, почти отсутствуют представители тайги. Кроме указанных типов, наиболее распространенными являются лиственничники зеленомошники-брусничники с подлеском из жимолости и лиственничники-долгомошники. На заболоченных склонах северной экспозиции, по подошвам гор и дну долин встречается редколесье из кедра, лиственницы и ели по сфагновому ковру.

Леса бассейна р. Шавлы очень близки по характеру растительности Чульчинскому району. Здесь также склоны гор одеты лиственнично-кедровыми лесами, причем кедр преобладает на северных, а лиственница на южных склонах. Чистые лиственничные леса в виде неширокой кромки располагаются по склонам Чулышманской долины в пределах от 650—750 м абс. до 2000—2200 м абс. Насаждения отличаются разреженностью и освещенностью. На южных склонах нередко лиственничники с хорошо выраженным подлеском из желтой акации с примесью маральника и шиповника. Травянистый покров богат представителями злаков и яркого разнотравья. В других типах лиственничников подлесок вообще отсутствует, а травянистый покров приобретает луговостепной характер. Местами участки травянистого лиственничника чередуются с участками луговой степи.

Около устья р. Кур-Куре встречаются елово-лиственничные насаждения с подлеском из маральника. Светлые лиственничные леса распространяются вверх по р. Чулышман выше урочища Язула до устья р. Бобочек. Верхняя граница леса здесь представлена исключительно лиственницей, с наиболее типичными ассоциациями лиственничников лишайниковых с подлеском из круглолистной березки. В связи с высоким качеством древесины, лиственница является одной из наиболее ценных древесных пород заповедника. Для фауны заповедника смешанные лиственнично-кедровые леса оказываются весьма важным местом обитания.

Сосновые леса представлены в заповеднике небольшими, более или менее сохранившимися от вырубki участками в низовьях рек Кокши, Челюш, Кыга, пятнами по склонам Телецкого озера и в долине р. Чулышман. Сосняки расположены, главным образом, на наносных почвах легкого механического состава, обычно с подлеском из желтой акации, с участием маральника, спиреи и сравнительно густым травянистым покровом (вейник, осока). В качестве сопутствующей породы, сосна встречается повсеместно, однако высоко в горы не проникает.

Березовые и осиновые леса также не заходят высоко в горы и встречаются обычно на месте уничтоженных хвойных лесов. Однако береза почти всегда присутствует в пихтовой и пихтово-кедровой тайге, достигая высоты первого яруса, но выше 1300—1500 м абс. не встречается. Осина распространена реже березы, она растет хорошо на богатых, достаточно увлажненных почвах, где достигает высоты 30 м,

выше нижнего пояса лесов обычно не проникает. Обращает на себя внимание незначительная пораженность осины сердцевинной гнилью.

Еловые насаждения, в виде более или менее крупных участков, имеются в бассейне р. Б. Абакан и верховьях р. Чулышман. В качестве сопутствующей породы, ель встречается в заповеднике в бассейнах реки Кокши, Кыги и некоторых притоков р. Чулышман, чаще в долинах рек и ручьев и реже на заболоченных склонах гор. Наиболее распространены ельники-зеленомошники.

Участки, занятые тополем лавролистным, встречаются исключительно в долине р. Чулышман, где тополь присутствует в виде отдельных деревьев и небольших куртин. В смеси с другими породами тополь встречается в сосновых, сосново-еловых, сосново-пихтовых насаждениях до высоты 900 м абс.

Преобладание альпийской зоны на территории заповедника определяется наличием здесь обширных, высоко приподнятых сглаженных плоскогорий. Граница зон начинается в 1800—1900 м абс. на севере и 2000—2200 м абс. на юге. П. Н. Крылов (1901—1914) подразделяет альпийскую зону Алтая на две подзоны: альпийско-тундровую и альпийско-луговую. В альпийско-тундровой подзоне выделены: мохово-кустарниковая, мохово-лишайниковая, щебнисто-лишайниковая, каменистая и болотно-кустарниковая тундры (М. В. Золотовский, 1938).

Распределение основных формаций в пределах тундровой подзоны не имеет ярко выраженной вертикальной зональности, а зависит от разнообразных причин климатического и микроклиматического характера, связанных со сложным строением рельефа этой горной страны. На юге (бассейн р. Чульчи) тундра занимает обширные площади, более определенно оформлена фитоценоотически, а во флористическом составе имеет довольно много представителей из родов астрагалов и остролодочников. В тундры северо-запада (бассейн Телецкого озера) заходят виды из лесного пояса, в центральной части и на юге лесных видов почти нет.

Мохово-кустарниковая тундра имеет широкое распространение в нижних частях тундровой подзоны у границы леса, а по склонам северных экспозиций заходит в область кедровых лесов верхней полосы. Здесь преобладает ассоциация из круглолистной березки со сплошным ковром из зеленых мхов, иногда встречаются пятна лишайников. Из кустарников встречаются также жимолость алтайская, таволга горная и, на выходах горных пород, куртинки можжевельников.

Мохово-лишайниковая тундра является продолжением мохово-кустарниковой тундры на верхнем ее пределе и приурочена к широким открытым долинам истоков, где она занимает наиболее сухие участки. Поверхность почвы покрыта сплошным ковром из лишайников мощностью до 25 см, в лишайниковом покрове скрыты мхи. Травянистые растения не образуют сплошного покрова и представлены небольшим числом видов. Чистые ягельные пятна чередуются с участками, занятыми круглолистной березкой.

Щебнисто-лишайниковая тундра занимает открытые действию ветров сухие щебнистые выпуклые склоны, седловины и плоские вершины вторичных хребтов. Нижняя ее граница (для бассейнов рек Кыги и Чульчи) проходит на высоте 2100—2200 м абс. Наиболее типичными являются ассоциации алекториевой, дриадовой и типчаково-дриадовой ягельной тундр.

104700



Каменистый тууза.

Фото Житенёва Д. В.

Труды госзаповедника.

Музей естественной истории  
• БИБЛИОТЕКА •

Каменистая тундра приурочена к гребням хребтов и вершинам гор, занятых сплошными россыпями из крупных обломков гранита, гнейса или слюдистых сланцев (рис 4). Ниже нагромождения становятся менее мощными, разрываются участками с щебенкой и мелкоземистыми частицами. Большую часть года здесь лежит снег. Растительность не образует сложившихся фитоценозов. Растения ютятся единичными экземплярами в трещинах скал, в промежутках между каменистыми глыбами россыпей и, в лучшем случае, образуют небольшие изолированные пятна невысокого разреженного травостоя, составленного из карликовых форм альпийских видов. Растут тут также мхи и лишайники. В каменистой тундре выделяются южный и северный варианты; основанием для выделения южного варианта послужило наличие специфических растений, проникших из южных горных систем Монголии.

Болотисто-кустарниковые тундры, занимающие большие пространства в районе озера Джулу-Куль и многочисленных Богояшских озер, представляют собой одну из характерных и распространенных группировок растительности на Чулышманском нагорье. В верхнем ярусе преобладает круглолистная березка, уступающая по берегам ручьев первенство ивам. В травянистом ярусе распространены, главным образом, щучка дернистая, осока жесткая и другие болотные растения. Моховой покров не выражен или представлен небольшими пятнами из ауланомниума болотного и сфагновых мхов. В замкнутых понижениях встречаются травянистые кочковатые болота, на склонах моренных бугров располагаются кобрезиевые луга, иногда можно встретить и сфагновые болота. Дернистые тундры имеют широкое распространение в бассейне р. Чулышман и ее притоков, где они делят господство с мохово-кустарниковой тундрой. Г. М. Крепец (1938) характеризует дернистые тундры развитием травяной растительности, достаточно резко отличающейся от представленной на субальпийских и альпийских лугах и тундровых еланях. Травянистая растительность дернистой тундры, в отличие от луговых ценозов, не может быть отнесена к мезофитной, в состав травяного покрова здесь обычно входят: типчак, овсяница золотая, зубровка альпийская, трищетинник колосистый, шультция, горец живородящий, кобрезия, часто присутствует ярус лишайников.

В отличие от Центрального и Западного Алтая, альпийская зона заповедника характеризуется значительным сокращением площадей субальпийских и альпийских лугов, к тому же менее красочных, с обедненным видовым составом. С запада на восток площадь субальпийских и альпийских лугов закономерно убывает и возрастает роль тундровых формаций. Субальпийские луга характерны, главным образом, для северо-западной части заповедника (Абаканский хребет, хребет Корбу, бассейны рр. Кокши, Челюш, Боскон, Кыги), т. е. для районов распространения кедровых и кедрово-пихтовых лесов (рис. 5). Они занимают незначительные площади на границе леса, среди кедрового редколесья на склонах южной и юго-западной экспозиций. Представители субальпийского разнотравья, как правило, образуют травяной ярус в соответствующих типах кедровников верхней полосы лесов. На северных склонах луга уступают место мохово-кустарниковой тундре. Травостой субальпийских лугов высокий, густой, состоит, главным образом, из широколистного разнотравья (горькуша, герань белоцветковая, маралий корень, огоньки, чемерица и др.). Значительную примесь составляют представители лесных высокотравных лугов (татарник, живокость высокая, борец вы-



Субальпийский луг и кедровое редколесье г. Колюшту. Сентябрь 1958 г.

Фото Короткова Н. А.



сокий, борщевик). Вдоль речек часто развиваются кустарниковые ценозы из березки круглолистной, ивы седой, лапчатки кустарниковой. Субальпийские луга дают большой урожай трав и являются хорошими пастбищами для копытных животных. Многие из растений обладают ценными кормовыми и лечебными свойствами. Альпийские луга на территории заповедника не имеют ярко выраженной принадлежности к определенному высотному поясу растительности и чаще всего приурочены к субальпийским лугам. Переход к альпийским лугам совершается постепенно, по мере уменьшения высоты травостоя, выпадения спутников лесного пояса и увеличения числа альпийцев. На альпийских лугах много ярких, красиво цветущих растений: водосбор, горечавка, фиалка алтайская, змееголовник алтайский, копеечник красный, несколько видов мытников и др. Характерными растениями альпийских лугов являются также шультция, порезник, первоцвет Палласа, осока поникшая, душистый колосок, щавель кислый и другие.

Баранов В. И. и Поляков П. П., а потом Золотовский М. В. и Хомутова М. С. (1938) выделяют еще один тип альпийских лугов, включающий ассоциации кобрезиевых лугов на юго-востоке заповедника, а также типчаково-лишайниковые ассоциации. Однако Г. М. Крепс, более детально изучавший альпийскую зону верховьев р. Чулышман и бассейна р. Шавлы, склонен отнести эти ассоциации к высокогорным тундрам.

Степные участки встречаются в заповеднике на Прителецких склонах в полосе от р. Челюш до Кыгинского залива, но наиболее яркое выражение степная зона получает в долине р. Чулышман, где соответственно особенностям рельефа и климата растительность приобретает именно степной и даже полупустынный характер. Здесь, в нижних частях склонов, в самой долине, и особенно в ее расширениях, встречаются участки с преобладанием перистых ковылей и типчака, участки, занятые разнотравно-степной растительностью (мятлик луговой, тимофеевка степная, клубника и др.); более влажные места заняты разнотравно-злаковыми лугами с господством пырея ползучего, ежи сборной и т. п. В понижениях развиваются луга: солончаковые с преобладанием ячменя короткоостистого и сырые — из канареечника и тростника. В районе урочища Кок-Паш широкая долина р. Чулышман приобретает характер полупустынной местности с изреженной растительностью из змеевки, полыни, ковыля-волосатика и др. Особое место занимают заросли ивняков вдоль русла реки и на островах, а также заросли облепихи и мирикарии на песчано-галечниковых отложениях долины.

Исключительное экологическое разнообразие территории заповедника, включающее в себя тундру, альпийские луга, многие типы леса, степи, полупустыни, скальные и озерные ландшафты, обусловило ее фаунистическое богатство. В заповеднике обитает более шестидесять видов зверей, трехсот видов птиц, двадцати видов рыб, десяти видов пресмыкающихся и земноводных. Обилен мир беспозвоночных.

Постепенное заселение территории представителями животного мира происходило в непосредственной связи с формированием современных ландшафтов заповедника. Геология края показывает, что он пережил в различных своих частях неодинаковую историю, события которой не могли не отразиться на судьбах фауны. Территория заповедника находилась под влиянием нескольких зоогеографических отделов

Алтайской горной страны. Фаунистическое своеобразие этих отделов хорошо выражено и прослеживается по ступеням формирования (П. П. Сушкин, 1938). Наиболее резко выделяется юго-восточный район, для фауны которого характерен монгольский облик. Заселению этой территории, оставленной ледником, монгольской фауной «способствовал как характер ледникового пейзажа, в значительной мере повторявший для монгольской фауны экологическую обстановку родных пустынь, так и установившийся в этой части Алтая климат, бедный осадками, резкий, с бесснежной зимой». Рядом оказались здесь типичные представители Центральной Азии (аргали) и такие формы, как северный олень и белая куропатка.

Северо-восточный район, кроме резко таежного характера фауны и слабого развития альпийских видов, отличается относительным обилием заенисейско-сибирских видов.

Территорию заповедника населяют также виды, пережившие оледенение в пределах Алтайской горной страны. Это кедровка, кукушка, обыкновенная пищуха и др. Реликтовыми можно считать и некоторые формы бескрылых веснянок.

В создании современной фауны заповедника определенную роль сыграло продвижение некоторых видов с севера. С ледником пришли северный олень, лесной лемминг, белая куропатка. Однако сохранившиеся на территории заповедника после оледенения животные не могли создать фаунистическую насыщенность биоценозов. Это явилось предпосылкой внедрения новых видов с соседних территорий. Здесь существенно сказались влияние заенисейской Сибири, откуда пришли длиннохвостый снегирь, чечевича, сибирский вьюрок, овсянки, некоторые дрозды, глухая кукушка, азиатский бекас, кабарга, бурундук и другие представители. Несомненно восточное происхождение филина, длиннохвостой неясыти, глухаря, рыжей полевки. Специфическое влияние южных (монгольских) ландшафтов выразилось в проникновении сурка, длиннохвостого суслика, многих птиц, гнездящихся на юге заповедника, снежного барса. Существенным оказалось и влияние запада. Его интенсивность естественна, так как послеледниковые миграции с запада отличались особой силой и направленностью, формировались в основном за счет видов с большой экологической валентностью. Среди них обыкновенный хомяк, водяная крыса и многие птицы.

Процессы заселения территории не завершены и в настоящее время. Достаточно указать на распространение сороки, которая все еще не проникла в центральные участки заповедника, будучи широко распространенной на его периферии. С соседних участков, где проводились акклиматизационные мероприятия, в заповедник проникли ондатра и американская норка. Непроизвольно человек ввел в местную фауну такие виды, как серая крыса, полевой воробей, деревенская ласточка и другие.

Из копытных на территории заповедника в настоящее время обитают марал, лось, косуля, кабарга, сибирский северный лесной олень, сибирский горный козел, алтайский баран (аргали).

Марал населяет всю территорию, за исключением самой южной ее части, примыкающей к озеру Джулу-Куль. Численность марала в заповеднике по разным данным определяется в пределах около 1000 голов. Основным местом обитания марала является подгольцовая зона с субальпийским разнотравьем, которую он населяет довольно равномер-

но. Осенью марал переходит на зимовки, основные из которых расположены на прителецких склонах южной и западной экспозиции, в долинах рек Боскон и Чири, на правобережных склонах р. Кыги, в верхней и средней части долины р. Шавлы, а также в средней части рек Чульчи, Сурьязы, Сайгоныш и Камырскалу.

Места зимовок характерны относительно небольшой высотой снегового покрова и незначительной его плотностью. По своей численности и хозяйственному значению марал занимает ведущее место среди копытных животных заповедника.

Лось — типичный обитатель равнинной тайги, на территории заповедника распространен, главным образом, на Чулышманском плато. Небольшое количество лосей держится в бассейнах рек Ойёр, Кот-Агач, Сутуёл. Лося в заповеднике насчитывается около 300 голов. Сезонная смена стадий у лося выражена довольно слабо.

Косуля населяет территорию заповедника далеко не так равномерно, как марал. Наиболее богат косулей Прителецкий район: бассейны рек Ойёр, Чеченек, Окпорок, правобережье р. Камги, склоны Телецкого озера южнее мыса Черлок, бассейны правых притоков р. Чульчи, бассейн р. Шавлы и верховий р. Чулышман. Численность косули в заповеднике определяется приблизительно в 800 голов.

Кабарга весьма многочисленна в заповеднике в черневой тайге при наличии выходов скал; только в бассейне р. Боскон ее насчитывается около 110 голов. Излюбленными местами ее обитания являются крутые склоны северных экспозиций, сильно захламленные, с большим количеством скалистых выходов и густыми зарослями разного рода кустарников.

Сибирский лесной северный олень в заповеднике распространен в верховьях р. Кокши, на западных отрогах Абаканского хребта, а также на Чулышманском плато от отрогов Шапшальского хребта до среднего течения рр. Чульчи и Шавлы. Численность северного оленя определяется, примерно, в 200 голов.

Сибирский горный козел (бун) обитает в южных отрогах Абаканского хребта (верховья р. Кыги), в долине р. Чулышман и р. Чульча, а также в бассейне р. Богояш. Во всех этих местах он населяет крупные скалистые склоны и косогоры, где держится во все времена года. Численность горного козла в заповеднике определяется, примерно, в 300 голов.

Алтайский баран (кочкор, или аргали) обитает в самой южной части заповедника в бассейне р. Богояш и озера Джулу-Куль. Данных о его численности нет. Можно только сказать, что животное это очень редкое.

Из крупных хищников в заповеднике обитают бурый медведь, волк, росомаха, рысь, снежный барс (ирбис). Самым многочисленным и наиболее распространенным из перечисленных зверей является медведь, следы его деятельности встречаются повсюду, но далеко не равномерно. Наиболее многочисленен медведь в северо-западной части заповедника от р. Ойёр до долины р. Камги, а также в долине р. Кыги и ее притоков. К югу от Телецкого озера медведя меньше, а в верховьях р. Чулышман он довольно редок.

Волк распространен в пределах заповедника в долинах рек Чулышман, Чульча, Шавла. Наиболее многочисленен он в верховьях р. Чулышман. На севере заходит до урочища Беле. Численность волка

в заповеднике невелика, однако он наносит относительно большой урон копытным.

Рысь в заповеднике немногочисленна, но встречается по всей его территории. Росомаха, по-видимому, более многочисленна, чем рысь, и также распространена по всей территории. Снежный барс, один из редчайших зверей заповедника, встречался непостоянно в верховьях реки Кыги, в районе гор Тоолок и Юк-Паш и в верховьях р. Сурьязы.

В заповеднике обитает 11 видов мелких хищников. Соболь до 1913 года был довольно широко распространен по территории нынешнего заповедника, особенно много его было в Чулышманских белках. Не было соболя лишь в районе северо-западной части Телецкого озера. К моменту организации заповедника в 1932 году на территории, вошедшей в его состав, соболь был истреблен и сохранился в очень незначительном количестве в 3-х очагах: в бассейне р. Кыги, в бассейне р. Каир и в бассейне р. Кокши. За время существования заповедника количество соболя из года в год увеличивалось, и соболь из прежних очагов, оказавшихся центрами расселения, начал проникать в новые места. На расширение ареала и увеличение численности соболя, кроме того, повлиял полный запрет на его добычу в стране с 1935 по 1941 год. В настоящее время соболь заселяет практически всю территорию заповедника, и местами плотность его весьма велика (18 особей на 10 км маршрута). Соболь численно преобладает над каждым из других видов куньих и даже над всеми ими, вместе взятыми. За 14 лет, с 1935 г. по 1948 г., в Прителецком районе численность соболя возросла, примерно, в 15 раз, а площадь мест обитания соболя увеличилась более, чем вдвое (В. Н. Надеев, 1955).

В первую половину зимы, когда везде в горах снег рыхл, соболь распространен равномерно. По мере образования на склонах южной экспозиции наста, плотных сугробов в заветренных местах, соболь уходит в «сиверы», где снег более рыхл. В северо-западной части заповедника в настоящее время особенно много соболя в кедровых, кедрово-пихтовых и пихтовых лесах на склонах гор, по долинам ручьев и небольших речек; значительно меньше его в широких долинах крупных рек, а на прителецких склонах южной экспозиции, покрытых сосново-березово-осиновыми лесами, соболь почти не встречается. Зато в высокогорном мелкоколесье и на гольцах соболь обитает в значительном количестве. В южной части Прителецкого района соболь, по-видимому, чаще заходит в сосново-березовые леса на склонах западной экспозиции. В среднем течении р. Чулышман соболи на гольцы и в долину реки заходят редко.

В питании соболя определенный удельный вес занимает кедровый орех, а основой его являются лесные полевки. В местах своей повышенной плотности соболь существенно влияет на численность тетеревиных птиц, а также других видов животного населения. Известны случаи нападения соболя на мелких копытных и даже самок марала.

На всей территории заповедника обитает соболь алтайской расы. Баргузинские соболя, выпускавшиеся в 1940 и 1949 гг. в соседних районах, на берега Телецкого озера еще не проникли. Высокая стоимость меха делает соболя ценнейшим промысловым видом Горного Алтая.

Параллельно с увеличением численности соболя и расширением его ареала, на территории заповедника снижалась численность колонка и горноста. Кроме пищевой конкуренции, при которой соболь выигры-

вает, благодаря использованию растительных кормов, зарегистрированы факты прямого нападения соболя на колонок. Колонок предпочитает держаться в темнохвойной тайге особенно в долинах таёжных рек (р. Камга), и также на гривах и склонах гор. В лиственничных лесах по р. Чулышман колонка меньше, а выше урочища Язула он почти не встречается. Колонок придерживается склонов преимущественно северных экспозиций, где снеговой покров более рыхл.

Горноста́й в пределах заповедника распространён широко, хотя и неравномерно. В связи с тем, что горноста́й предпочитает светлые лиственничные насаждения и менее глубокоснежные участки гольцовой зоны, он более многочисленен в бассейне р. Чулышман и, чем выше по реке, тем его больше. Как и колонок, горноста́й является конкурентом соболя, последний вытесняет горноста́я в речные долины, приозерные террасы и гольцы.

Ласка распространена по всей территории заповедника. Она придерживается приозерных террас и речных долин, предпочитая участки, соседние с посёлками.

Степной хорь в заповеднике исключительно редок и, очевидно, встречается в бассейне Телецкого озера по речным долинам.

Выдра в заповеднике встречается на многих сравнительно крупных и рыбных реках. Летом выдра вверх по р. Чулышман и его притокам поднимается в высокогорную тундру, вновь спускаясь зимой.

Барсук держится на солнцепечных прителецких склонах и в долине р. Кыги, чаще его отмечали в северной половине озера. Выше 1100—1200 м абс. не попадается.

Лисица довольно редка, но распространена на всей территории заповедника. Больше ее в верховьях р. Чулышман. В Телецком районе она встречается по нижнему течению впадающих в озеро рек.

Американская норка появилась в заповеднике после акклиматизации ее в 1937 и 1941 гг. в бассейне р. Уймень. Хотя численность ее нарастает очень медленно, но одновременно происходит расширение ареала, с северо-запада норка уже проникла в долину р. Чулышман.

Из грызунов, обитающих в заповеднике, можно отметить белку алтайскую, летягу, сеноставку, бурундука, сурка и зайца-беляка. Белка по заповеднику распространена везде в лесной и субальпийской зонах. Численность белки по годам сильно варьирует; она резко снижается на следующий год после неурожая кедра в северной половине заповедника или лиственницы и ели на юге. Перед этим обычно наблюдаются массовые миграции белок из бескормных угодий.

Летяга широко распространена по склонам к Телецкому озеру и в широких долинах крупных рек. Она предпочитает смешанные леса с преобладанием лиственных пород, выше верхней границы распространения березы не поднимается.

Сеноставка в заповеднике распространена очень широко как в лесной зоне, так и в тундре.

Бурундук в заповеднике широко распространён по всей лесной зоне и встречается даже в тундре, но предпочитает опушки и изреженные насаждения.

Сурок встречается в южной части заповедника и изучен очень слабо.

Заяц-беляк на территории заповедника немногочислен, но распространён широко. В расстроенных лесных насаждениях зайца больше, чем в нетронутой тайге.



**СХЕМА**

организации стационарных наблюдений  
в Прителецкой части заповедника

Масштаб 1:250000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- границы заповедника
- постоянные профили
- - - - - постоянные зоологические маршруты
- ////// районы пробных площадей феностанций

# Кыргинский профиль

масштаб 1:20000



Handwritten text, possibly a name or title, located at the top of the page.

Handwritten text, possibly a date or a short note, located in the middle of the page.



Из куриных птиц следует упомянуть глухаря, рябчика, тетерева-косача и улара. Глухарь в заповеднике многочисленен, но распределение его весьма неравномерно: количество его постепенно уменьшается с северо-запада на юго-восток. Особенно резко падает численность глухаря к югу от Телецкого озера. Такое распределение глухаря связано с областью распространения кедрово-пихтовых лесов: в лесах со значительной примесью лиственницы глухарь не находит зимних кормов. Отмечается продвижение глухаря в верховья р. Чулышман.

Распространение рябчика по территории заповедника зависит от распределения его основных позднесенних и зимних кормовых растений — березы и ольхи. Поэтому наиболее многочисленен рябчик в при-телецких лесах, чем выше в горы, тем рябчика становится все меньше. По долине р. Чулышман рябчик все же доходит до верхней границы леса. За последние 10 лет численность рябчика уменьшилась, вероятно, в 6—7 раз.

Распределение тетерева по территории заповедника весьма своеобразно. С одной стороны, тетерева есть на крайнем северо-западе в окрестностях с. Артыбаш. По-видимому, в этих местах тетерева появились сравнительно недавно, в связи с расселением на постоянно расширяющиеся площади гарей и вырубок. С другой стороны, в заповеднике есть изолированные и немногочисленные колонии тетеревов, приуроченные к лиственным насаждениям (березняки, ольшаники), где тетерев находит зимний корм (Белинская, Кайринская, Чульчинская, Чодринская и Язулинская колонии).

Улар на территории заповедника встречается в среднем течении р. Чулышман, в юго-западных отрогах Абаканского хребта близ северной окраины оз. Джулу-Куль.

Из других животных, встречающихся на территории заповедника, следует упомянуть крота алтайского, многочисленных мышевидных грызунов, землероек, кедровку, ворона, кукушку, а также водоплавающих, хищных насекомоядных и прочих мелких птиц.

Рассматривая закономерности распределения животного населения как по видовому составу, так и по их количественному соотношению, можно подметить определенную роль условий вертикальной и широтной зональности. Высокогорные тундры, господствующие в южной части территории заповедника, характеризуются специфическим составом животного населения. Только здесь обычны северный олень и высокогорная полевка, широко распространены горностай, узко-черепанная полевка полевка-экономка, живущая в каменистых россыпях, сеноставка, крот, ласка, лисица. Из птиц наиболее характерны белая и тундряная куропатки, темнозобые дрозды, полярная овсянка, варакушка. На скалистых участках держится сибирский горный козел, желтоклювая альпийская галка, стрижи, чаще всего встречается альпийский улар, на высоте снежных полей живут высокогорные вьюрки, завирушки, горихвостки. На Чулышманском плато в многочисленных озерах гнездятся утки, азиатский и обыкновенный бекасы, серый журавль, предпочитающие заросли ивняков; белая куропатка, дрозды, варакушки, полярная овсянка, дубровник, серый сорокопут, а также некоторые хищники.

Среди высокогорных озер выделяется в фаунистическом отношении очень своеобразное озеро Джулу-Куль. В его водах водится много османа, хариуса, гнездится речная крачка.

Чулышманскую долину населяют журавль-красавка, серая куропатка, рогатый жаворонок, полевой конек, каменка-плешанка, горихвостки, садовая овсянка, встречается удод; в луговых ассоциациях обычен перепел, характерен длиннохвостый суслик.

Однако сезонные перегруппировки, конкурентные и другие взаимоотношения в популяциях оказывают существенное влияние на разнообразие мест обитания животных. Так, в годы с хорошим урожаем кедрового ореха в отдельных участках леса сосредоточивается значительное количество таежных обитателей. Сюда приходят бурый медведь, белка, бурундук, соболь, глухарь, рябчик, кедровка, сойка, синицы поползень и мышевидные грызуны.

У В составе орнитофауны заповедника значительную роль играют весенние и осенние пролеты, что особенно заметно в районе Телецкого озера и Чулышманской дельты. Здесь задерживаются на пролете лебеди, гуси, утки, некоторые кулики, журавли и др. На южном, обычно свободном от льда, плесе зимуют или задерживаются до начала зимы стаи лебедей-кликунов. В незамерзающих низовьях быстро текущих рек над озерными полыньями держится всю зиму белобрюхая оляпка.

√ Таежное Телецкое озеро в целом не является, однако, местом массового скопления птиц на гнездовья из-за отсутствия береговых отмелей и достаточного количества кормовых растений. Вместе с тем, огромный водоем, каким является Телецкое озеро, не располагает и большими рыбными запасами. Здесь живут усуч, телецкий сиг, харнус, таймень, щука, окунь, алтайский голян и некоторые другие рыбы. Над мелководными заливами нередко кружит скопа, но залетевшая на озеро чайка — явление чрезвычайное. Благодаря фаунистическому разнообразию своих биоценозов, район заповедника представляет огромный интерес для изучения.

Рассмотренными физико-географическими условиями Алтайского заповедника определяются основные задачи заповедного хозяйства и содержание научных исследований. Отличительная особенность каждого заповедника заключается в том, что он должен представлять территорию, где господствуют исторически обусловленные, естественные взаимоотношения между различными элементами природного ландшафта, охраняемые от хозяйственной деятельности человека. Организация заповедного режима, содержание биотехнических и лесоводственных мероприятий в заповедниках определяются требованием сохранения в состоянии естественной эволюции, а если необходимо, то и восстановления всех геобиоценозов, типичных для данной ландшафтной зоны.

Основная часть территории Алтайского заповедника, особенно его обширные высокогорные районы, характерна хорошо сохранившимися естественными природными комплексами, типичными для горных ландшафтов Восточного Алтая. Естественная продуктивность растительного и животного мира достаточно обеспечивает развитие ее элементов, регулируя связи и отношения в направлении естественной эволюции. Поэтому попытки организации здесь подкормки копытных животных, ценных хищников, птиц, закладка солонцов, проведение рубок ухода, лесных культур и других подобных мероприятий не могут быть признаны соответствующими задачам заповедника и допускаются только в интересах научных исследований. В условиях Алтайского заповедника нет необходимости и в регулировании численности большинства охра-

няемых животных. Значительная емкость станций самого заповедника, неограниченные перспективы расселения по таежным просторам окружающих промысловых угодий пока исключают возможность переплотнения и нарушения естественных связей в популяциях копытных, грызунов и большинства других промысловых животных. Сложность условий обитания и резкие колебания этих условий достаточно активно регулируют численность животных за счет естественного отбора, выделение же одного вида в искусственно-привилегированное положение для Алтайского заповедника не является необходимым. Поэтому задача заповедного режима в данном случае сводится к охране от браконьерства и защите от возможных здесь резких нарушений естественных колебаний в природной обстановке (пожары, эпизоотии и т. п.), прямо или косвенно связанных с деятельностью человека.

✓ В настоящих условиях нет оснований для ограничения численности в заповеднике даже таких хищников, как рысь, россомаха, медведь. Единичные, в большинстве своем преувеличенные, случаи нападения медведя на домашний скот ни в коем случае не определяют его абсолютную вредоносность, а интенсивное истребление медведей и других хищников в охотничьих угодьях Алтая делает медвежью опасность мало вероятной. Исключение составляет серый волк, проникающий в заповедник из скотоводческих районов, где он причиняет значительный вред.

Богатство Горного Алтая местными формами ценных копытных и пушных зверей, птиц и рыб определяет нецелесообразность акклиматизации в заповеднике новых представителей фауны, в том числе и таких, как норка, ондатра, омуль и т. п.

Вместе с тем на заповедной территории, наряду с сохранившимися типичными ценозами, существуют а иногда и возникают, связи и отношения, обусловленные прошлой или настоящей деятельностью человека. Склоны Телецкого озера и долина реки Чулышман представляют примеры участков, расстроенных беспорядочными хозяйственными пользованиями в прошлом; сейчас здесь интенсивно проходят процессы перестройки биоценозов, в одних случаях идет активное восстановление коренных типов, в других господство удерживают вторичные сообщества. В долине р. Чулышман неупорядоченный выпас скота, бессистемные хищнические вырубki, многочисленные пожары уже полностью уничтожили естественные сосновые и тополевые леса долины, значительно расстроили заросли облепихи, способствуют развитию процессов опустынивания ландшафта вплоть до безвозвратного разрушения коренных связей и отношений. Сейчас здесь интенсивно развивается подмыв берегов, обвалы, уносящие почву в реку, процессы обмеления реки и иссушения земель долины. В результате резко снижаются урожаи сельскохозяйственных посевов, продуктивность лугов и пастбищ. В этой связи для Телецкого и Чулышманского участков важнейшей задачей заповедного режима является проведение мероприятий, обеспечивающих восстановление коренных сообществ. В одних случаях это может быть осуществлено в результате стимулирования процессов естественного возобновления кедра, сосны, лиственницы, например, путем рубок осветления, постепенно-выборочного удаления перестойной березы. В других случаях, когда самостоятельное восстановление природы естественным путем стало невозможным, возникает необходимость выращивания соответствующих культур в коридорах и на площадках, ос-

вобожденных от зарослей березняка или широколиственной растительности. В долине р. Чулышман первоочередным является создание противоэрозионных и водоохраных насаждений из ивы, тополя, облепихи. Естественно, что проведение этих мероприятий требует детального изучения истории фитоценозов каждого района, выявления тенденций и закономерностей их развития в настоящих условиях; они могут осуществляться только при постоянном контроле за результатами воздействия на природу. Следует указать, что в ряде случаев связи в природном комплексе, относимые ко вторичным, отражают закономерный ход природных процессов, являясь их необходимым промежуточным этапом, нарушение которого, основанное на примитивном понимании всей предшествующей истории эволюции природы, может вызвать отрицательные последствия. Известно, что гари и ветровальные участки в тайге—явление, вообще широко распространенное и в ряде случаев связанное с обстоятельствами естественного характера. Очевидно, не случайно подрост кедровника наиболее успешно развивается в расстроенных насаждениях и способен восстановить древесный ярус, в то время, как в спелых высокополнотных кедровниках обильно появляющийся подрост кедровника обычно погибает, едва достигнув возраста 16—20 лет. Поэтому характер и масштабы вмешательства человека в так называемые вторичные ассоциации должны обосновываться детальным изучением причины возникновения этих ассоциаций, динамики их эволюции.

Особое положение среди животного населения заповедника занимает популяция соболя. В прошлом, в результате интенсивного и неупорядоченного промысла, поголовье соболя в Горном Алтае сократилось до единичных особей. После полного запрета, а затем, в связи со строго ограниченной добычей в охотничьих угодьях, численность соболя за последние два десятилетия сильно возросла. Резкое увеличение численности соболя за столь короткий промежуток времени влечет за собой нарушение связей отдельных компонентов биоценоза, сложившихся и установившихся за последнее столетие: сократилась резко численность колонка, горностая, подавлена численность тетеревиных птиц. Как показывает анализ аналогичных случаев, такое состояние популяции на территории заповедника представляет опасность развития различных патологических проявлений и, в конечном счете, может привести к значительным потерям этого ценного зверя. Однако, обоснованное регулирование численности соболя может быть определено только после детального изучения состояния популяции и факторов, влияющих на динамику его численности. Решение этих вопросов является одной из главных задач научно-исследовательской работы заповедника.

Таким образом, характер заповедного режима, содержание проводимых в заповеднике лесоводственных и биотехнических мероприятий должны исходить из конкретного состояния природного комплекса заповедника, в зависимости от чего восстановление естественного состояния природы обеспечивается или чисто охранными мероприятиями, или регулированием нарушенных связей.

Разнообразие типов рельефа, климатических условий и связанное с этим многообразие растительного и животного мира, определяя сложный характер заповедной территории, делают особенно интересной задачу выявления закономерностей в состоянии и динамике природного комплекса в целом. В Алтайском заповеднике эта задача решается системой длительных, проводимых в определенные сроки ста-

ционарных наблюдений за климатом, водным режимом, почвообразовательными процессами, состоянием и изменением растительных и животных сообществ. Такие наблюдения ведутся на постоянных профилях, маршрутах, пробных площадях, феностанциях и фенообъектах, отражающих основные варианты широтного положения и вертикальной поясности территории (рис. 6). Постоянный профиль характеризует природный комплекс района, где он заложен, и преследует цель изучения сезонных, годовых, многолетних изменений в природе. Наблюдения проводятся на постоянных пробных площадях, размещенных по профилю как в каждой зоне вертикальной поясности, так и на участках, переходных между зонами, для выяснения смещаемости вертикальных зон. Закладке пробных площадей предшествует подробное обследование природного разнообразия профиля. Для характеристики климатических условий используются данные метеостанций заповедника, метеопостов и самописцев. Через каждые пять лет проводится подробное описание и картирование растительности и почвенного покрова каждой пробной площади. Ежегодно, в определенные единые сроки, на профилях проводятся наблюдения за погодой, изменениями в геоморфологических характеристиках, фиксируются фенофазы основных видов растительности, их урожайность, развитие возобновления, учитывается следовая активность, встречи и другие характеристики деятельности животных, основные фенофазы их жизни. Дополнительные наблюдения за сезонным развитием растений во всем многообразии условий их обитания осуществляются также на феностанциях и фенообъектах, выделяемых в соответствующих участках территории. Состав объектов и объем наблюдений определяются в соответствии со значением растения или животного в фенологическом аспекте природных ландшафтов заповедника, их распространения и хозяйственной ценности. Всего под наблюдение взято около 50 видов растений и 50 видов животных, что позволяет характеризовать сезонный ритм развития растительности и животного населения территории заповедника.

Телецкий район заповедника характеризуют три постоянных профиля: Кыгинский (высота 430—2300 м абс.) представляет нижний, средний и верхний пояса лесов, а также альпийскую зону южной части района. Здесь заложена 21 постоянная пробная площадь (Рис. 7).

Камгинский (высота 430—1800 м абс.) представляет вертикальную зональность средней части района; заложено 12 постоянных пробных площадей. Караташский (высота 430—800 м абс.) представляет северную часть территории; заложено 12 постоянных пробных площадей.

Наблюдения за условиями обитания и размещением животных требуют охвата территории маршрутами значительной протяженности. Постоянные профили не позволяют зафиксировать все явления в жизни животных. Для этого в заповеднике выделены специальные зоологические постоянные маршруты, которые проходят по наиболее типичным станциям изучаемых видов. На них учитывается численность, размещение, миграции и основные фенофазы в жизни животных. На зоологических маршрутах также дается ботаническое описание, фиксируются фенофазы развития растений, проводятся снегомерные съемки, собираются другие характеристики условий обитания животных. В Телецком районе заложены два зоологических маршрута, характеризующих: первый—зооценозы пихтово-кедровой тайги северной части и станции бел-

ки, соболя, марала, тетеревиных птиц, и второй — соответствующие зооценозы и станции южной части района.

Кроме работы на стационарных участках, проводится сбор разовых наблюдений за явлениями неживой природы, жизнью животных и растений. Эти данные дают массовый материал, дополняющий результаты стационарных наблюдений. Ежегодно поступает 3—5 тысяч карточек разовых наблюдений.

В заповеднике проводятся также ежегодные учеты численности мышевидных, грызунов, соболя, белки, тетеревиных птиц, наблюдения за пролетом птиц, определяется урожайность растений, действует служба сигнализации о поражениях и болезнях растений и животных, массовом появлении вредных насекомых, собирается фотодокументация природы. Собранные данные оформляются в соответствующие картотеки, составленные по сезонам года и объектам наблюдений. Основным научным документом заповедника является «Летопись природы» и прилагаемые к ней первичные научные материалы, обработанные по единой системе.

Следует подчеркнуть, что полноценность научной работы заповедника определяется многолетним характером наблюдений за естественным ходом природных процессов. Именно в заповеднике может быть обеспечено систематическое накопление объективных факторов и характеристик состояния и динамики природных явлений, происходящих в течение многих, различных по условиям лет вне хозяйственной деятельности человека. Такое изучение всех или большинства элементов природы в их взаимосвязи, в разрезе выявления общезональных закономерностей обеспечивает возможность получения оснований для природных прогнозов в целом, представляет базу для глубокого изучения конкретных проблем рационального использования природных ресурсов края. С этих позиций, специфическое положение Алтайского заповедника, представляющего в радиусе до 1000 км единственное научное учреждение природоохранительного профиля, к тому же расположенное в зоне интенсивно развивающегося использования кедровых лесов, массивы которых превышают здесь миллион гектаров, потребовало сосредоточения усилий научного коллектива над решением важнейшей для края проблемы — выяснения состояния, путей рационального использования и способов восстановления горных кедровых лесов, с целью охраны этих уникальных насаждений от истребления. Эта проблема требует решения многих вопросов, важных для лесного и орехопромыслового хозяйства: влияния почвенных, климатических, ботанических факторов на состояние и возобновление кедровых насаждений, выяснения возрастной и товарной структуры, хода роста, способов искусственного разведения, выработки методов таксации горных кедровников, изучения закономерности их плодоношения, выяснения роли животных и птиц (кедровки) в потреблении орехов и состоянии естественного возобновления. Решение такой проблемы возможно только комплексным путем с участием специалистов разных профилей: лесоводов, почвоведов, ботаников, климатологов и зоологов в содружестве с ведущими научными учреждениями лесохозяйственного направления.

Материалы, собранные за первые два года работы совместно с Воронежским лесотехническим институтом, уже позволили заповеднику представить на рассмотрение лесной промышленности и лесному хозяйству предварительные выводы по таким актуальным вопросам изучас-

мой проблемы, как возрастная и таксационная структура, особенности плодоношения и естественного возобновления кедровых насаждений.

Изучение факторов, определяющих динамику численности соболя, также проводится комплексно, наряду с изучением других важных представителей охотничье-промысловой фауны: белки, тетеревиных птиц. Изучение этой проблемы тесно связано с выявлением природной очаговости некоторых паразитарных заболеваний, общих человеку и животным.

Нужно подчеркнуть, что основу всех тематических исследований, проводимых заповедником и многочисленными научными организациями, работающими в содружестве с ним, составляют данные системы стационарных наблюдений за основными явлениями и ходом развития процессов природы. Особенности заповедного режима определили и соответствующий режим научных исследований. Методы научной работы в заповедниках не могут вызывать нарушений естественного состояния природы как во время наблюдения, так и после этого. Поэтому экспериментальные работы, массовые отловы и отстрелы, привлекающие исследователя многочисленным фактическим материалом, не могут допускаться, особенно на той части заповедной территории, где существуют сложившиеся коренные типы связей. Когда Алтайскому заповеднику для получения достоверных материалов по таксационной характеристике кедровых древостоев потребовалось срубить 1100 модельных деревьев, исследование было перенесено в соседний массив на лесосеки лесной промышленности. Массовый материал для изучения возрастного и полового состава популяции, плодовитости и зараженности гельминтами соболя, белки и других животных был получен от соседнего охотпрома за счет использования тушек добываемых зверьков. Конечно, такие коррективы общепринятых методов сбора научных материалов, подчинение метода изучения задаче сохранения заповедности объекта исследования связаны с определенным ограничением в приемах работы и применением новых, не всегда доступных методов. Зато принцип сохранения изучаемого явления в его естественном развитии открывает новые перспективы для исследования.

Проблемы, которые выдвигает развивающееся народное хозяйство Горного Алтая перед заповедником, значительно шире реальных возможностей его научного коллектива. Поэтому вопросы содружества с крупными научными учреждениями страны в значительной степени определяют успешное решение конечной цели научных исследований заповедника—обоснования путей и методов рационального исследования всех природных животных и растительных ресурсов этого богатого, но далеко еще не освоенного края.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Алекин О. А.* К исследованию притоков Телецкого озера. Исследования озер СССР, вып. 7, Л., 1934.
2. *Баранов В. И.* и *Поляков П. П.* Геоботанические исследования в Восточном Алтае. Уч. зап. Казанского Университета, т. 96, кн. 6, в. 3. Ботаника. Казань, 1936.
3. *Золотовский М. В.* Очерк растительности Алтайского Государственного заповедника. Тр. Алтайского Гос. заповедника, в. II, 1938.

4. *Золотовский М. В.* Лиственничные леса верховьев р. Чульчи. Тр. Алтайского Гос. заповедника, вып. II, 1938.
  5. *Калецкая М. С.* Развитие рельефа Северо-восточного Алтая. Тр. института географии АН СССР, вып. 39, 1948.
  6. *Крепс Г. М.* Очерк растительности альпийской зоны верховьев р. Шавлы. Рукопись, 1938.
  7. *Малышев А. А.* Средний пояс горной тайги, как зона экологического оптимума ростовых процессов растений в Северо-восточном Алтае. Доклады АН СССР, т. 60, № 1, 1948.
  8. *Мартыненко М. А.* Новый представитель реликтовой флоры Алтая. Доклады АН СССР, т. 31, № 9, 1941.
  9. *Надеев В. Н. и Тимофеев В. В.* Соболь. М., 1955.
  10. *Николаев Н. Г.* Предварительные данные о климате долины Телецкого озера. Исследование озер СССР, вып. 7, 1937.
  11. *Петров Б. Ф.* Почвы Алтайско-Саянской области. Тр. почв. института им. В. В. Докучаева, т. XXXV, АН СССР, 1952.
  12. *Сушкин П. Л.* Птицы советского Алтая и прилежащих частей Северо-западной Монголии, т. I и II, АН СССР, 1938.
  13. *Хомутова М. С.* Растительность долины реки Чулышмана и Чулышманского плато. Тр. Алтайского Гос. заповедника, т. II, 1938.
  14. *Щербакова Е. Н.* Геоморфология долины р. Чулышман—Телецкое озеро—р. Бия. Рукопись, 1947.
-



КРИНИЦКИЙ В. В.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ГОРНОГО АЛТАЯ

В выступлении на январском пленуме ЦК КПСС Н. С. Хрущев подверг глубокой критике деятельность ряда сельскохозяйственных научных учреждений и одновременно подчеркнул важность правильной постановки научных исследований, указав, что всякое производство должно опираться на науку. Такое требование современности в полной мере относится к предприятиям лесной промышленности и охотничьего промысла Горного Алтая, деятельность которых серьезно страдает во многом из-за игнорирования научно-обоснованной системы ведения хозяйства. Закон об охране природы в РСФСР, ликвидируя возможность безответственного потребления природных богатств, поставил эти организации перед необходимостью серьезной перестройки своей производственной деятельности. Однако правильное решение задачи рационального использования всех полезностей кедрового леса определяется не только устранением элементов распушенности в текущей работе отдельных предприятий.

Современное состояние кедровых лесов Горного Алтая требует разумного воздействия человека на природу, воздействия, основанного на понимании всего многообразия процессов, происходящих в этих лесах. Действительно, в жизни горных кедровников встречается много сложных обстоятельств, которые даже порождали мнения о том, что кедр в Горном Алтае представляет вымирающий реликт и без специальных мер по его сохранению исчезнет с лица земли. К таким фактам относили древнее происхождение современных кедровников, почти полное отсутствие молодых кедровых лесов, отмирание к 30-летнему возрасту кедрового подростка под материнским пологом, распространенность гнилей в древесостях, неудачи искусственного лесоразведения кедра и другие объективно существующие явления.

Изложенную точку зрения, несомненно, нельзя считать обоснованной, но и нельзя легкомысленно уповать на самопроизвольное восстановление выпавших или вырубленных насаждений, нельзя игнорировать действительные особенности горных кедровых лесов.

Указанные обстоятельства заставляют максимально беречь уникальные, т. е. еще не воспроизводимые кедровые леса, однако, пока не будут раскрыты законы жизни горных кедровников, обеспечивающие их устой-

чивость, даже полным прекращением лесопользования проблема их сохранения не будет решена.

С этих позиций изучение всего комплекса вопросов, определяющих состояние, развитие и восстановление кедровых лесов, неразрывно связано с обоснованием рационального лесопользования. К сожалению, длительное время по многим ключевым вопросам проблемы наши знания оставались весьма ограниченными; только в последние годы были подведены итоги проведенным исследованиям в кедровых лесах СССР и появились достаточно подробные обобщающие сводки (1). Многие из собранных данных имеет непосредственное значение и для лесного хозяйства Горного Алтая. В этой связи определенным интересом представляют некоторые выводы из материалов, собранных сотрудниками Алтайского заповедника и Воронежского лесотехнического института за первые три года совместной работы над обоснованием рационального лесопользования и восстановления кедровых лесов северо-восточного Алтая.

## 1. СОСТОЯНИЕ И ОСВОЕНИЕ КЕДРОВОГО ФОНДА

Общая площадь лесов с преобладанием кедра составляет в Сибири около 29 млн. га (95% площади кедровых лесов РСФСР). На Алтайский край приходится 930,0 тыс. га, в том числе на Горный Алтай 908,0 тыс. га, т. е. около 3% площади кедровых лесов Сибири. Возрастная структура кедровых лесов Сибири характеризуется следующими данными: молодняков (по площади) — 1,5%, средневозрастных — 5,4%, приспевающих — 8,4%, спелых и перестойных — 84,7% (2). Хотя указанные показатели не учитывают всех сторон биологии кедра сибирского, отсутствие молодых насаждений в кедровых лесах остается бесспорным фактом. Особенно ярко это отсутствие молодых кедровых лесов проявляется в кедровниках Горного Алтая. Из особенностей возрастной структуры кедровых лесов пока делается один вывод — обосновывается неограниченная вырубка спелых и перестойных насаждений и совершенно игнорируется при этом перспектива исчезновения кедровых лесов в стране после «освоения» площадей, занятых этими возрастными категориями. Объединение спелых и перестойных насаждений в одну группу с целью доказательства целесообразности их вырубки совершенно необоснованно. Основными показателями продуктивности кедра являются не только прирост древесины, но и плодоношение, которое как раз у этого дерева чрезвычайно растянуто и охватывает всю категорию так называемых спелых насаждений; более того, именно спелые древостои показывают максимальное плодоношение. Биологические особенности кедра сибирского определяют иные, чем, скажем, у сосны, показатели возрастной структуры насаждений. По данным Г. В. Крылова (2), к кедровым молоднякам правильнее относить древостои в возрасте от 1 до 50 лет, к средневозрастным и приспевающим — от 51 до 120 лет, к спелым — от 121 до 300 лет и к категории старых древостоев — в возрасте свыше 300 лет. По материалам А. Д. Дударева (3), возраст количественной спелости кедровников Телецкого района Горного Алтая, при которой величина текущего объемного прироста становится равной среднему приросту по объему, падает на период 320—340 лет.

Площадь кедровых лесов Горного Алтая не так велика, чтобы говорить об их неисчерпаемости и по этому признаку относить районы

распространения горных кедров к лесозыбыточному. Кедровые леса в Горном Алтае занимают менее 6,5% всей территории, их площадь ежегодно уменьшается, а возобновление не происходит. И если в целом лесопокрываемость Горного Алтая весьма значительна, что безусловно требует развития лесозаготовок, то к относительно небольшой площади, занимаемой здесь кедром, это положение относить неправильно. Тем не менее лесозаготовительная деятельность в Горном Алтае пока развивается, главным образом, за счет рубок в кедровых лесах. Ежегодное освоение лесосечного фонда по Горному Алтаю составляет менее 20% расчетной лесосеки, что вполне допускает исключение хотя бы части кедровников из лесов, предназначенных для промышленного освоения, и сокращение масштабов уничтожения кедров. Поэтому обоснованным является вывод, сделанный конференцией по комплексному использованию и воспроизводству кедровых лесов в 1959 году, о необходимости значительного сокращения расчетной лесосеки по кедровым, по крайней мере, в 3—4 раза, с соответствующим увеличением лесозаготовок по другим породам, где имеющиеся запасы и перспективы их естественного возобновления вполне благоприятны (2). Несомненно, в этом случае при эксплуатации разновозрастных насаждений потребуются некоторая перестройка технологического процесса лесозаготовок, что, собственно, и вызывает противодействие такому очевидному правильному подходу к лесопользованию. Но такая позиция ничего общего с принципиальной не имеет.

Особенно следует подчеркнуть необходимость наведения порядка на лесосеках. В Горном Алтае потери за счет недорубов сопутствующих пород и брошенных хлыстов кедров достигают 30% запаса на корню. Если принять, что на одном гектаре лесосеки остается неиспользованной древесины только 50 куб. м, что является минимальной цифрой из актов обследований, то за 5 лет в Прителецкой тайге скопилось не менее 400—500 тыс. куб. м. потерянной лесопродукции. Применяемая технология лесозаготовок в кедровых насаждениях противоречит задаче восстановления этих лесов и сохранению того незначительного количества подроста, который имеется в насаждении. Обследование лесосек показывает, что при существующей системе рубок, методах валки и трелевки деревьев уничтожается 90—95% подроста и молодняка. Игнорирование воздушной трелевки, отсутствие трелевочных волоков приводит к перепахиванию мощными тракторами всей площади вырубок. В таких условиях трелевка с кронами сметает не только подрост, но и почву, оголяя каменистые склоны. Весенняя огневая очистка мест рубок завершает уничтожение чудом уцелевшего подроста. После таких рубок лесосеки, в лучшем случае, зарастают лиственными породами, чаще они превращаются в пустыри, занятые травянистой растительностью и кустарниками. Известно, что из 533 тысяч гектар вырубок кедровых лесов в Красноярском крае совершенно не облесились 40%, а остальные площади возобновились другими породами (4).

Установлено, что природе кедровых лесов лучше всего отвечают постепенные семенно-лесосечные или группово-выборочные рубки. Правда, экономические условия лесозаготовок еще не позволяют проводить их повсеместно, однако и там, где это возможно, их игнорируют. Для кедровых лесов, высотных поясов 1000—1600 м абс., которые относятся к орехоплодным, до XV класса возраста могут рекомендоваться только выборочные рубки (санитарные и рубки ухода), а вос-

становительные рубки могут допускаться в перестойных насаждениях старше XV класса возраста. В лесопромышленных зонах, расположенных, главным образом, в высотных поясах до 100 м абс., основным способом рубок главного пользования должны быть также постепенные группово-выборочные рубки. В случае необходимости, по экономическим соображениям, применения сплошно-лесосечной системы рубок, в рубку можно назначать насаждения при достижении преобладающим в составе поколением деревьев XII—XIII класса возраста.

Технологию рубок, очистки лесосек и особенно механизированной трелевки необходимо привести в соответствие с задачей максимального сохранения предварительного возобновления кедра. Основная часть подроста уничтожается неразумной валкой деревьев и беспорядочными частыми разворотами тракторов. Применив рациональные технологические схемы на валке и трелевке деревьев, бригада коммунистического труда Г. Денисова (5) практически доказала, что на большинстве делянок можно сохранить основную часть жизнеспособного подроста. Суть метода Г. Денисова в том, что лес валится на склизовые, или подкладочные деревья. При трелевке трактор не сходит с постоянного волока, собирает пачку и затаскивает деревья на щит не осевым, а боковым способом по подкладочным деревьям. При таком способе, кроме сохранения подроста, облегчается чокеровка деревьев, значительно снижается сопротивление на тонну груза, намного облегчается работа по очистке лесосек. В настоящее время в Костромской области из 600 тракторных бригад 450 работают по новой технологии. Весьма перспективны также работы Крестецкого леспромхоза (6) по внедрению трелевки хлыстов установкой ТПУ-7 и рекомендуемые Сиверским механизированным лесхозом (7) способы по пакетной ярусной валки вершинами на волок.

Нельзя допускать в рубку лесосеки, не обеспеченные научно-обоснованными картами технологического процесса как лесоразработок, так и лесовозобновления, нельзя дальше потворствовать безответственному отношению к соблюдению утвержденной схемы технологического процесса лесозаготовок. До начала рубок должно быть установлено количество подроста на лесосеке, его состояние, способы сохранения и все это отражено в технологической карте.

Законом об охране природы РСФСР категорически запрещается применение на склонах способов рубок и первичной вывозки леса, приводящих к разрушению лесных почв и уничтожению подроста, запрещается рубка в кедровых насаждениях способами, не обеспечивающими их естественного возобновления (стр. 5). Надо, чтобы закон охраны природы действовал как закон, не оставаясь мертвой буквой. Необходимо также понять, что в условиях Горного Алтая содействие естественному возобновлению и, в первую очередь, сохранение подроста может дать неизмеримо больший эффект, чем самые прогрессивные способы лесопосадок, не говоря уже о значительном сокращении периода восстановления лесов.

Чтобы лучше и полнее использовать кедровую древесину, следует снизить требование ГОСТа к деловой древесине, пиловочнику и другим сортаментам, получаемым из кедра. Вообще, пора прекратить бесхозяйственный перевод кедровой древесины на рядовые сортаменты, где с успехом могут быть использованы другие породы (8). Потребность же в специальных сортаментах кедра значительно ниже существующей.

го объема лесозаготовок. К сожалению, вопросы правильной технологии лесозаготовок в горных кедровых лесах во многом еще не имеют научного или технического решения. Предлагаемые учеными и конструкторами средства эксплуатации природных ресурсов часто не являются простыми, надежными и дешевыми. Однако многое из достижений науки и техники, из передового опыта организации лесопользования в Горном Алтае незаслуженно игнорируется. Мы не затрагиваем сейчас вопроса о лесопользовании в колхозных лесах Горного Алтая. Положение там настолько тяжелое, что упорядочение дела ведения лесного хозяйства в колхозах области требует специального рассмотрения.

## 2. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ. ОБЛЕСЕНИЕ ВЫРУБОК И ГАРЕЙ

Многочисленными исследованиями установлено, что вырубки, гарь и другие участки сплошной гибели кедровников непосредственно материнской породой обычно не возобновляются. Хотя кедр в раннем возрасте достаточно теневынослив, под материнским пологом, особенно в чистых высокополнотных травянистых кедровниках, самосев встречается в незначительном количестве. Появляющийся, главным образом, в мшистых типах кедровников довольно обильный самосев, как показали материалы заповедника (9), в течение первых 30 лет выпадает на 95%, в связи с чем во второй ярус выходят другие породы, обычно пихта. Приходится считать, что в современных условиях возобновление кедровых насаждений кедром, как правило, не происходит; очевидно, поэтому в кедровых лесах доля молодняков и составляет только 1,5% общей их площади. Значительно более обнадеживающие результаты возобновления показывают в ареале кедра, особенно в нижнем и среднем поясе лесов, сосновые и березовые насаждения, где встречается обильный и хорошо развивающийся кедровый самосев, очень часто обязанный своему появлению деятельности животных. Однако и здесь для кедрового подроста наступает так называемый критический возрастной период, когда под угнетающим воздействием сомкнутого верхнего полога березы и других пород молодые кедровые деревья в значительном количестве усыхают. Таким образом, можно думать, что возобновление кедра происходит обычно через смену пород, промежуточной стадией которого являются сосновые, березовые, а местами лиственничные насаждения. Если такая закономерность объективно существует в природе, то ей нужно не противодействовать, а использовать ее для решения задачи лесовозобновления вырубок и гарей. Заселение березой вырубок и гарей нижнего и среднего пояса происходит самопроизвольно, если провести элементарную подготовку этих площадей и не превращать их в пустыри. Однако высокой экономической значимости березовые насаждения в Горном Алтае пока не имеют. Поэтому напрашивается вывод о широком внедрении культур сосны и лиственницы как начальном этапе облесения не покрытых лесом площадей. При этом сосновые культуры, благодаря их хорошо известной и доступной агротехнике, могут быть уже сейчас осуществлены посевом или посадкой имеющихся в питомнике семян. Кедр можно вводить в междурядья сосновых культур позднее, после выращивания семян в питомниках. В будущем от проведения рубок ухода в сосняках получится деловая дре-

весина, а освобожденный кедровый подрост сформирует коренной тип насаждения. В зависимости от характера лесорастительных условий, сосна может быть заменена лиственницей или другими породами.

Необходимо отметить определенную недооценку возможности восстановления лиственничных лесов в Горном Алтае. Как известно, лиственница не боится засухи и морозов, имеет мощную корневую систему, устойчива против повреждений грибами и насекомыми, способна образовывать древостой с запасом более 1000 кубометров высококачественной древесины на гектар. В прошлом лиственница была значительно распространена в Горном Алтае, но истреблена пожарами и рубками. Лиственница хорошо растет в южной половине Прителецкого района Горного Алтая в смешанных и сложных древостоях. Техника выращивания лиственницы хорошо изучена.

Как уже указывалось, в результате правильно организованной рубки и трелевки леса, на многих лесосеках могут быть обеспечены условия естественного возобновления значительной части кедра за счет сохранившегося подростка. При этом становятся необходимыми мероприятия, стимулирующие благоприятные условия роста кедровых молодняков. Алтайским заповедником осуществляются постепенно-выборочные рубки реконструкции малоценных насаждений, возникших на месте прежних лесосек, в результате которых формирование яруса коренных типов происходит значительно быстрее и надежнее, чем при естественном ходе событий.

Настоящее состояние мероприятий по искусственному лесоразведению в Горном Алтае вызывает серьезную тревогу. По официальным данным, лесные культуры проведены на 14% вырубленных площадей. Только в Иогачском и Каракокшинском леспромхозах в 1961 году лесосеки главного пользования составляют 4000 га, тогда как лесокультур запланировано только 260 га. Совершенно не проводятся лесокультурные работы в Байгольском леспромхозе. По целому ряду площадей большинство посевов кедра и значительная часть посевов сосны пропали. В Иогачском леспромхозе, где за последние 3 года вырублено не менее 6000 га кедровников, имеется 20 га культур, главным образом, сосны. При освоении всех лесосырьевых баз по кедровому хозяйству Горного Алтая, площадь ежегодно вырубемых лесов составит, вероятно, не менее 10—15 тысяч гектаров. Отсюда очевидна необходимость коренного изменения существующего отношения к лесовосстановительным мероприятиям. К культурам кедра работники леспромхозов относятся скептически, и в этом есть доля вины тех, кто несерьезно поставленные попытки их создания и легкомысленное объяснение причин их гибели выдавал за объективную невозможность выращивания кедра. Материалы, собранные сейчас многими лесоводами (10, 11), и опыты, проведенные Алтайским заповедником (12), позволяют предложить основные направления этой, конечно, не легкой задачи.

В настоящее время наиболее доступным является создание культур кедра посадкой трехлетних сеянцев, выращенных в питомнике. При этом всю работу нужно проводить с тщательным соблюдением выработанных требований агротехники. Семена для посевов кедра должны быть собраны с лучших деревьев в наиболее производительных насаждениях. Положительные результаты дают посевы местных семян, собранных в районах со сходным климатом. Для подготовки семян к посеву наиболее эффективным является способ китайских лесоводов.

водов (12), при котором орехи с осени закладываются для стратификации послойно с песком в яму. Литературные источники и практика лесокультур заповедника позволяют сейчас рекомендовать для Горного Алтая обоснованные нормы высева, способы ухода за посевами и другие агротехнические приемы (10, 11, 12). Опыт показывает, что, при соблюдении соответствующей агротехники и при наличии доброкачественных семян, количество благонадежных всходов кедра и в питомнике, и в культурах достигает 80—90%. Положение с защитой посевов кедра от грызунов и птиц некоторым представляется неразрешимым. Однако в питомниках при выполнении несложных приемов механической защиты обеспечивается хорошая сохранность всходов (12). Задача облегчается тем, что продолжительность срока нападения животных на всходы, а значит и время, когда посевам особенно нужно защищать, ограничивается первыми двадцатью днями их появления, что в питомнике всегда можно сделать. Разработаны сейчас и простые способы защиты кедровых культур от вредной деятельности животных (12). Конечно, заброшенные посева будут быстро уничтожены животными или погибнут от других причин. Нужно прекратить бесплодную дискуссию о возможности выращивания леса в Горном Алтае и заняться делом. В каждом леспромхозе следует заложить питомник площадью не менее одного га с посевами кедра, сосны и лиственницы. Надо провести посева и посадки сосны и кедра на участках лесосек, обеспеченных уходом и охраной от животных. Полезно было бы заложить при каждом поселке кедровые сады и парки как путем высаживания саженцев или дичков, так и путем прививок кедра на сосну. Следует помнить, что законом об охране природы все лесопользователи обязаны осуществлять комплекс хозяйственных мероприятий, направленных на быстрое возобновление лесосек ценными древесными породами (стр. 5).

### 3. О РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВСЕХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КЕДРОВОЙ ТАЙГИ

Природные богатства кедрового леса допускают самые разнообразные формы его эксплуатации: заготовку специальных сортиментов древесины, выработку лесохимических продуктов, заготовку орехов, промысел пушных и копытных животных, а также боровой дичи и, наконец, ягод, грибов, лекарственных и технических растений. Такие значительные и разнообразные полезности открывают широкие возможности развития предприятий по комплексной эксплуатации всех природных ресурсов таежной целины. Общие доводы о биологической обоснованности и экономической целесообразности подобного решения проблемы широко известны. Встает вопрос, в чем же причина отсутствия таких комплексных предприятий в Горном Алтае?

Основные отрицательные последствия попыток организации в прошлом кедропромхозов, коопзверопромхозов и других подобных предприятий связаны не с нереальностью идеи, а с неправильным ее восприятием и несерьезным претворением на практике. В производственные планы этих хозяйств в первый же год существования поспешно вносились разделы, не имеющие не только технологического решения, но в ряде случаев даже предварительного научного обоснования. До настоящего времени для горной тайги Алтая по таким коренным во-

просам эксплуатации кедровых лесов, как заготовка и трелевка древесины при выборочных рубках, организация сбора и переработка орехов, организация пушного промысла, лесовосстановление и воспроизводство зверя, не составлено не только разработанных технологических схем, но даже апробированных методических указаний. Предприятия начинали функционировать без проведения лесоустройства и охотоустройства, без соответствующих технологических схем, без плана организации хозяйства, без подготовительных мероприятий и зачастую без закрепления территории (13). При рассмотрении даже самых приближенных показателей возможной и практически получаемой продукции с одного гектара кедрового леса, напрашиваются определенные выводы о направленности работы комплексных предприятий.

Так, действующие в Горном Алтае леспромхозы, применяя сплошную рубку кедра и реализуя деловые бревна, получают с гектара вырубленного леса около 1000 рублей дохода, что составляет на гектар всей территории лесосырьевой базы, закрепленной за леспромхозом, доход около 10 рублей. Поскольку после сплошной рубки возобновления кедра, как правило, не происходит, из дохода должны быть исключены затраты на последующие лесокультуры. С другой стороны, существовавший в Горном Алтае Турачакский коопзверопромхоз получал с гектара закрепленных за ним кедровников около 6 рублей дохода. По видам заготавливаемой продукции доход на гектар составил: орех—около 3 рублей, пушнина—около 2 рублей, ягоды—менее 1 рубля, грибы и дичь—менее 1 копейки. Если при заготовках кедровой древесины проводить не сплошные, а постепенно-выборочные рубки с изъятием только 20% запаса, но рационально перерабатывать древесину и технические сортаменты, то доход от лесопродукции на эксплуатируемый гектар несколько уменьшится, но зато сохранятся от истребления кедровые леса, прекратится уничтожение кедрового подроста, значит, отпадет проблема лесовосстановления. В этих лесах сохранятся условия для прижизненной эксплуатации полезностей кедра (14).

Как показывают предварительные подсчеты (4), в предприятии по комплексному использованию кедра при рациональной эксплуатации сырьевых ресурсов может быть получен в среднем с гектара закрепленных кедровников доход около 10 рублей, в том числе за счет древесины—4 рубля, ореха—3 рубля, пушнины—2 рубля, лесохимических продуктов, ягод, грибов и т. п.—1 рубль.

Следовательно, комплексное использование кедровых лесов не исключает рационально организованных заготовки и переработки древесины, так как одни прижизненные виды продукции кедра не обеспечивают рентабельной ритмичной работы предприятия. Нельзя не считаться с тем, что около 90% дохода хозяйства составляют в равных долях древесина, орех, пушнина, а прочие виды продукции: грибы, ягоды, лекарственные и технические растения, дичь, рыба и т. п.—в доходах предприятия существенного значения не имеют. Однако лесозаготовки должны быть подчинены цели полного использования всех других ресурсов кедровых лесов. Таким образом, первоочередная задача заключается в составлении биологически обоснованного и экономически оправданного проекта организации комплексного кедрово-промыслового хозяйства. После этого первые два года хозяйство должно серьезно подготавливаться к организации основных отраслей своего производства, составить технологические карты по всем участкам работы, освоить тех-



нику каждого раздела работы и подготовить соответствующую организацию труда. Только тогда можно ожидать его нормальной производственной деятельности. Пока же приходится лишь сожалеть о том, что реорганизация лесных предприятий в Горном Алтае не дала желаемых результатов, органического слияния и гармонического сочетания лесозаготовительного, лесохозяйственного и охотничье-промыслового производства на практике не произошло. Сейчас наступило время, чтобы вплотную заняться этим вопросом, государственная важность которого неоспорима.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы кедр. Труды по лесному хозяйству Сибири, ред. Г.В. Крылов. Изд. СО АН СССР, Нсб., 1960.
  2. Г. В. Крылов, А. Ф. Мухин. Состояние кедровых лесов РСФСР и задачи их использования и воспроизводства. Проблемы кедр, Нсб., 1960 г.
  3. А. Д. Дударев. Таксационная структура, возрасты спелости и рубки насаждений кедр Прителецкой части Горного Алтая. Наст. сборник.
  4. С. А. Хлатин. Комплексное использование кедровников. Лесное хозяйство, № 25, 1961.
  5. Г. Денисов. Это в наших руках, лесорубы. Мастер леса, № 12, 1960 г.
  6. И. Колгин. Сохраним подрост на лесосеках. Мастер леса, № 11, 1960 г.
  7. Науменко. Внимание — подрост. Мастер леса, № 2, 1961.
  8. К. П. Соловьев. Состояние кедровников Дальнего Востока и пути их использования. Проблемы кедр, Нсб., 1960.
  9. Л. П. Брысова, И. А. Коротков. Типы кедровых лесов Прителецкого района Северо-Восточного Алтая. Наст. сборник.
  10. О. П. Олисова. Некоторые вопросы агротехники выращивания кедр сибирского. Проблемы кедр, 1960.
  11. М. Н. Ширская. Лесоводственное обоснование культур кедр сибирского посадкой в горных лесах Сибири. Проблемы кедр, 1960.
  12. А. И. Каляев, В. В. Креницкий. Некоторые вопросы выращивания кедр и сосны в условиях Горного Алтая. Наст. сборник.
  13. В. Н. Скалон. Об охотничьем хозяйстве в кедропромхозах. Проблемы кедр, Нсб., 1960.
  14. В. П. Зноско. Проблемы комплексного прижизненного использования кедр. Проблемы кедр, Нсб., 1960.
-

Л. П. БРЫСОВА

## О СЕЗОННОМ РАЗВИТИИ ЯВЛЕНИЙ ПРИРОДЫ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

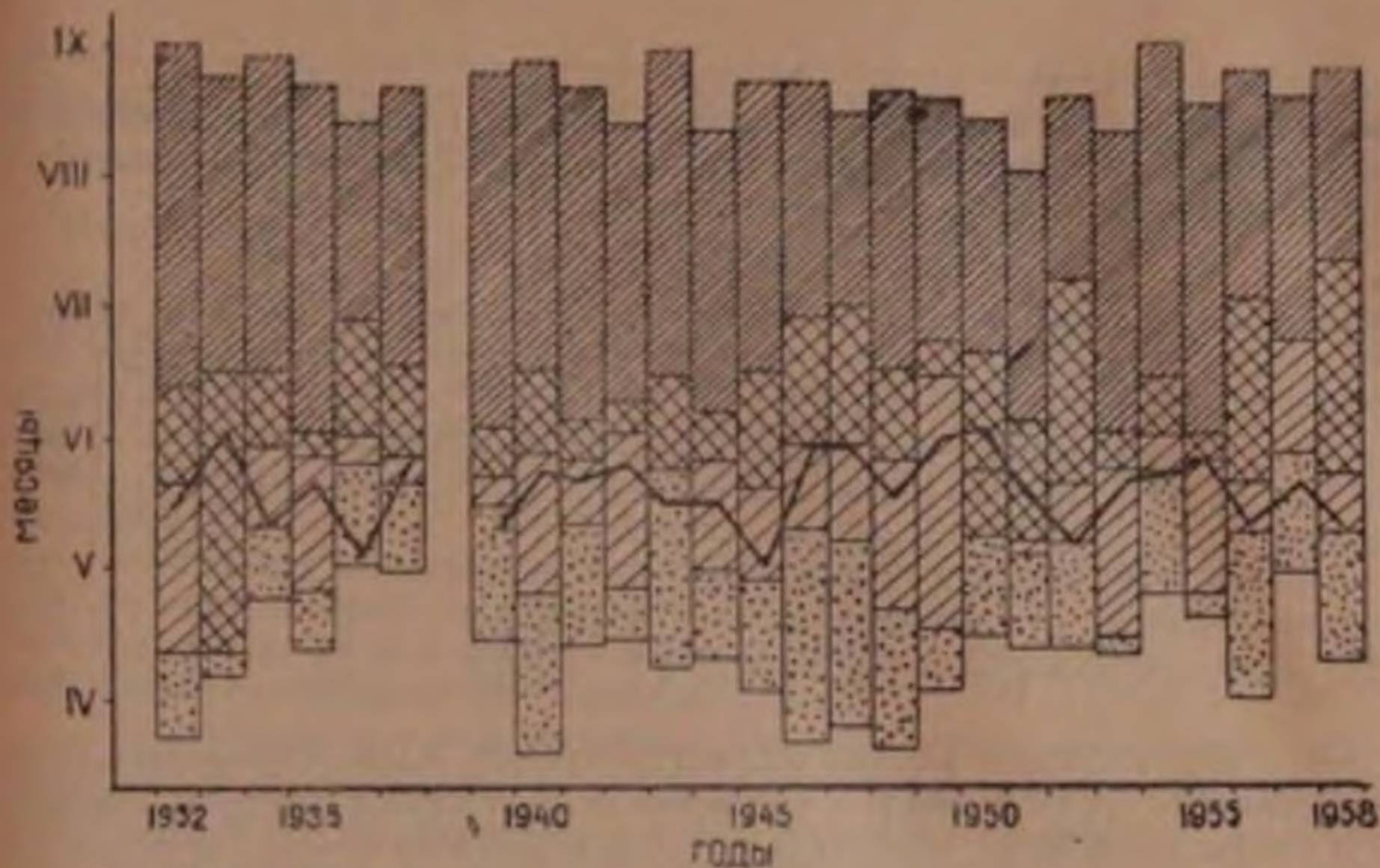
Настоящая работа является попыткой выявления климатической характеристики отдельных сезонов года и приуроченных к ним фенологических фаз в жизни растений и животных на северном побережье Телецкого озера. Основным материалом послужили данные наблюдений за погодой и отдельными явлениями природы метеостанции пос. Яйлю за 1931—1960 гг., а также частично фенологические наблюдения сотрудника Алтайского Государственного заповедника Г. Д. Дулькейта за 1936—1945 гг.

В настоящее время многие авторы, учитывая требования к температурным условиям большинства растений, основой деления годового круга на сезоны считают даты устойчивого перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$  и  $15^{\circ}$  (А. И. Руденко и Г. А. Сундукова, 1957). Характеристику отдельных сезонов года целесообразно начать с весеннего периода.

Весенний вегетационный период значительно отличается как по срокам наступления, так и по длительности от весны астрономического календаря. За начало его принято считать дату устойчивого перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$ , за конец — через  $15^{\circ}$ .

Средняя дата наступления весны в районе Яйлю, по наблюдениям за 30-летний период, — 5 апреля, дата конца — 26 июня. Наиболее раннее наступление весны за этот период отмечено в 1940 г. — 17 марта, наиболее позднее — 3 мая (1936 г.). Наиболее ранней датой окончания весны является 28 мая (1955 г.), наиболее поздней — 9 июля (1958 г.). В среднем весенний период в Яйлю продолжается 82 дня с максимальной и минимальной его длительностью в 98 (1946 и 1947 гг.) и 40 дней (1955 г.). Диапазон между крайними значениями длительности весны достигает 58 дней, а между крайними сроками ее наступления — 47 дней. Весенний период в Яйлю примерно в полтора раза длиннее, чем в Подмосковье, но наступает на 7—20 дней позже.

На рис. 1 изображены сроки начала и конца весеннего периода и его продолжительность. Наиболее ранние весны в большинстве случаев являются затяжными и, наоборот, наиболее поздние отличаются малой длительностью и, обычно, ранним окончанием. Подобная закономерность была отмечена в литературе для весеннего периода Подмосковья



Условные обозначения:

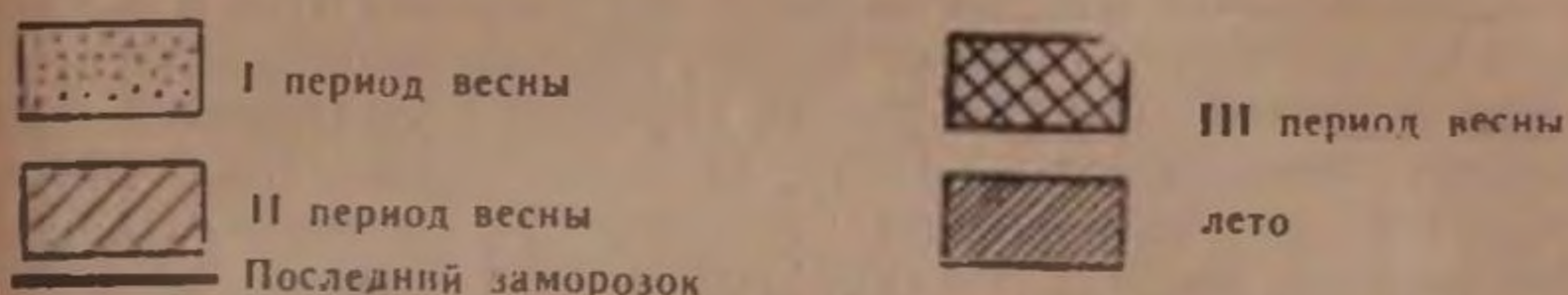


Рис. 1. Сроки начала, конца и продолжительность весны и лета в окрестностях Яйлю за 27 летний период.

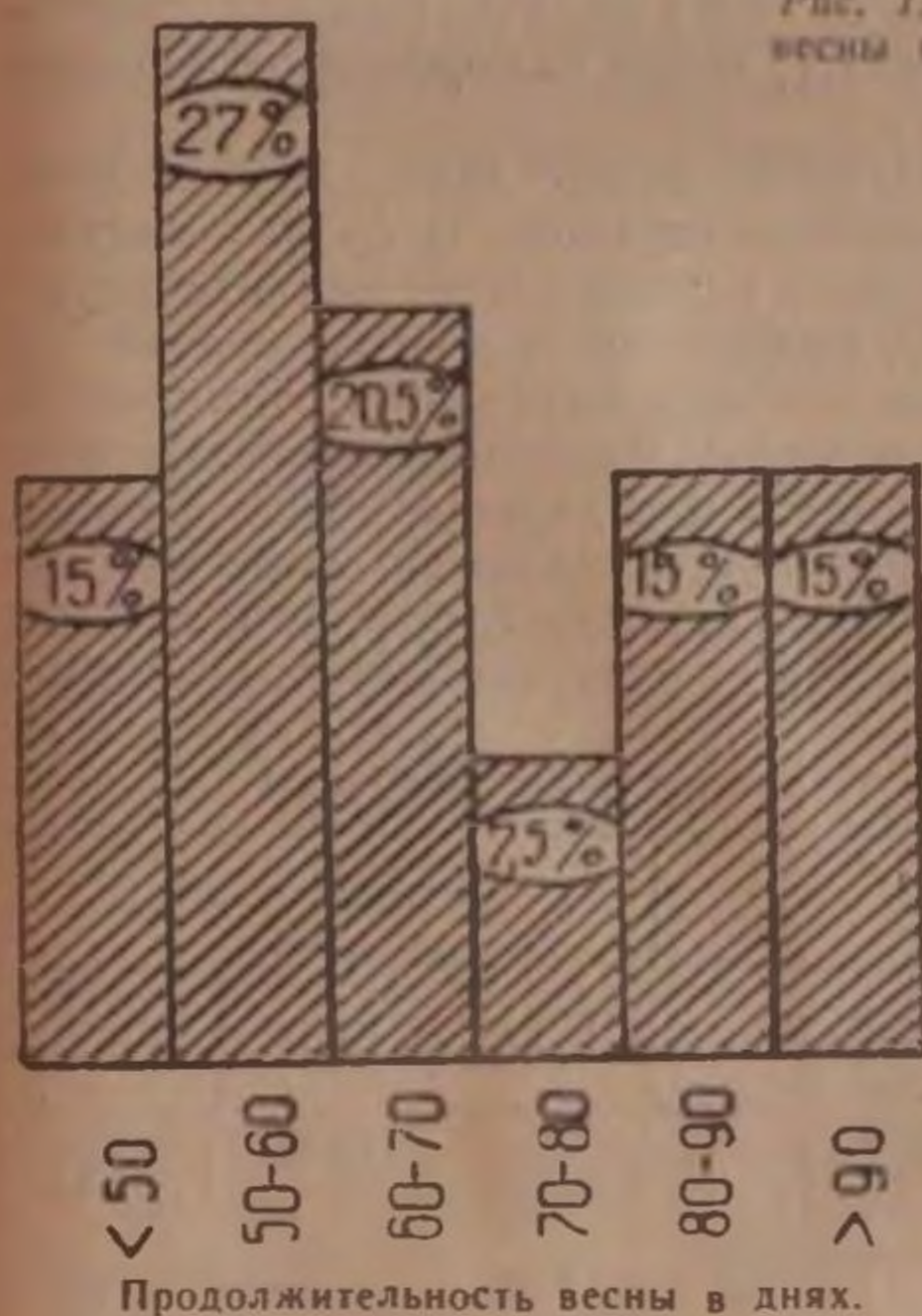


Рис. 2. Продолжительность весны в окрестностях Яйлю за 27-летний период (1932—1958 гг.)

(А. А. Щиголев, 1948). Какой-либо закономерной периодичности как в продолжительности, так и в сроках наступления весны за 30-летний период наблюдения не обнаружено. За ранней растянутой весной может следовать как поздняя, короткая или средняя по срокам наступления и длительности, так и вновь ранняя, затяжная. Обращает на себя внимание частая повторяемость затяжных весен за последние 13 лет. Если за предыдущий период такой же протяженности отмечено лишь две весны длительностью в 82 и 88 дней (1932 и 1940 гг.), то с 1946 по 1958 год весен, длившихся свыше 80 дней, было 7. Ниже приводится процентное соотношение в распределении весеннего периода по срокам длительности (рис. 2) за 27-летний период, которое

позволяет судить о степени и вероятности наступления весны того или иного типа. Климатическая характеристика трех весенних месяцев — апреля, мая и июня представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Климатическая характеристика весеннего периода по средним данным за 28 лет

Показатель Месяц	Средне- месячная темпера- тура воз- духа	Максим. темпер. за период наблю- дения	Миним. темпер. за период наблю- дения	Средне- мес. сум- ма осад- ков в мм	Средн. относ. влажн. воздуха в %	Миним. относи- тельн. влажн. воздуха в %	Число ясных дней*
Апрель	3,1	23,6	-21,0	60,5	61	13	5,5
Май	8,5	31,0	-10,1	111,0	68	18	3,9
Июнь	12,7	33,1	- 1,1	115,0	75	18	4,4

Все три весенних месяца характеризуются положительными средними температурами, однако в течение всей весны возможны заморозки и кратковременный возврат холодов с отрицательными температурами, достигающими значительных величин. Средняя многолетняя дата последнего заморозка—17 мая, но нередко они наблюдаются и в конце мая и даже в начале июня, вызывая гибель всходов сельскохозяйственных культур и опадение цветов и завязей деревьев и кустарников. Вероятность июльских заморозков невелика, за годы наблюдений она составляет всего 8%, но с возможностью ее нельзя не считаться. Наибольший процент случаев последних заморозков (52%) падает на вторую половину мая, несколько меньший (36%) — на первую половину мая, и отмечен всего лишь один случай (1945 г.), когда заморозки окончились 28 апреля.

Для характеристики весны чрезвычайно важно знать ход нарастания положительных температур, свидетельствующих о сроках наступления различных периодов весны (первый период весны характеризуется переходом температуры от 0 до 5°, второй—от 5 до 10°, третий—от 10 до 15°). По интенсивности нарастания положительных температур весны бывают чрезвычайно разнохарактерны. Различные периоды имеют протяженность от 1 до 55 дней, образуя в отдельные годы различные комбинации. Обычно ранние весны сопровождаются очень медленным нарастанием температуры, поздние, наоборот, быстрым и бурным их ростом, что может быть подтверждено следующими примерами:

Таблица 2

Длительность весеннего периода и температурные константы

	Ранние весны			Поздние весны		
	1932	1940	1948	1939	1941	1955
Дата начала	21-III	17-III	18-III	13-IV	12-IV	18-IV
Дата конца	11-VI	13-VI	14-VI	2-VI	3-VI	28-V
Продолжительность в днях	82	88	88	50	52	40

\* К числу ясных дней относятся те, для которых сумма облачности по трехсрочным наблюдениям менее 6, пасмурные дни имеют сумму облачности более 24 баллов.

Средн. T°	апреля	5,1	5,0	4,5	6,0	2,3	1,8
	мая	7,0	8,9	8,1	8,9	9,3	10,3
	июня	12,4	15,1	12,6	14,6	—	15,8
Макс. T°	апреля	21,6	22,6	—	23,9	18,9	16,6
	мая	19,2	23,9	—	27,4	28,2	31,0
	июня	26,5	31,2	—	30,0	—	29,0
Миним. T°	апреля	— 9,6	— 6,2	— 7,0	— 10,3	— 15,5	— 11,2
	мая	— 10,1	— 4,6	— 5,1	— 1,4	— 7,7	— 2,2
	июня	3,4	4,4	0,6	3,7	—	3,6

Нарастание тепла идет постепенно. Ни разу не было отмечено случая, чтобы средняя температура мая была ниже апрельской или выше июньской.

Аналогично нарастанию положительных температур в течение весеннего периода идет увеличение количества месячных осадков (табл. 1). От апреля к маю увеличение месячной суммы осадков идет резким скачком, затем нарастание замедляется.

Увеличивается и интенсивность выпадающих осадков: если в апреле наибольшее количество осадков, выпавших в течение суток, не превышало за годы наблюдений 27,8 мм, то в мае оно доходило до 45 мм, а в июне достигало 46,3 мм. Величины относительной влажности воздуха не обнаруживают значительных колебаний от месяца к месяцу, повышаясь от апреля к июню (от 64,4 до 75%), однако, минимальные величины относительной влажности воздуха в отдельные дни, когда по долине озера с юга дуют фены, достигают чрезвычайно низких величин. Так, 19 апреля 1942 года относительная влажность упала до 13%, т. е. влажность воздуха была такая же, как в сухих степях во время суховея. В апреле отмечается также наибольшее количество ясных дней, что связано с развитием среднеазиатского максимума давления во вторую половину зимы (Г. Н. Николаев, 1934 г.).

В дальнейшем над северной частью долины Телецкого озера преоб-

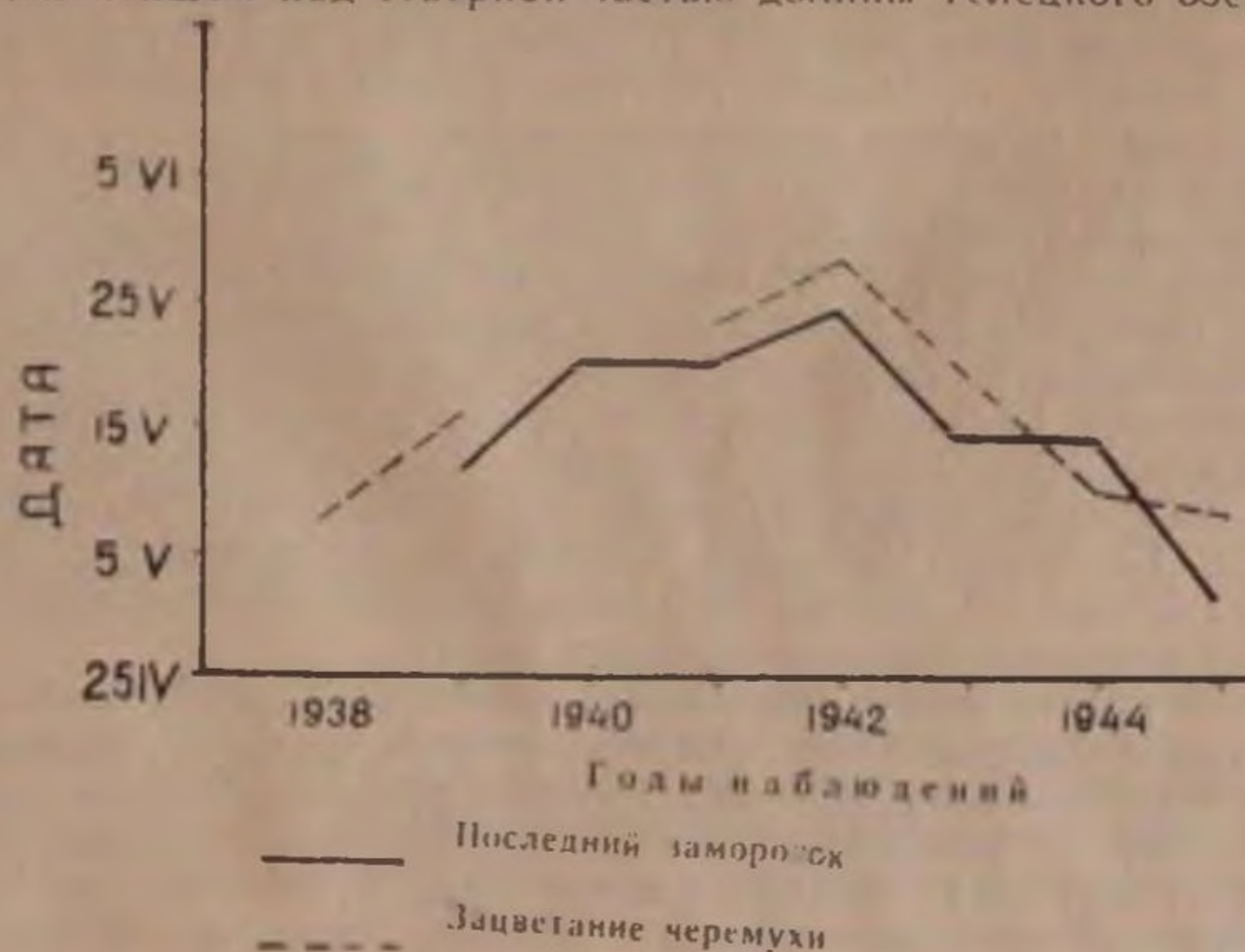


Рис. 3. Связь между датой наступления заморозка и зацветанием черемухи.

ладает циклоническое состояние атмосферы, сопровождающееся развитием облачности, увеличением количества осадков и, соответственно, уменьшением количества ясных дней и увеличением пасмурных (число последних в апреле в среднем равно 11, в мае—18, в июне—15).

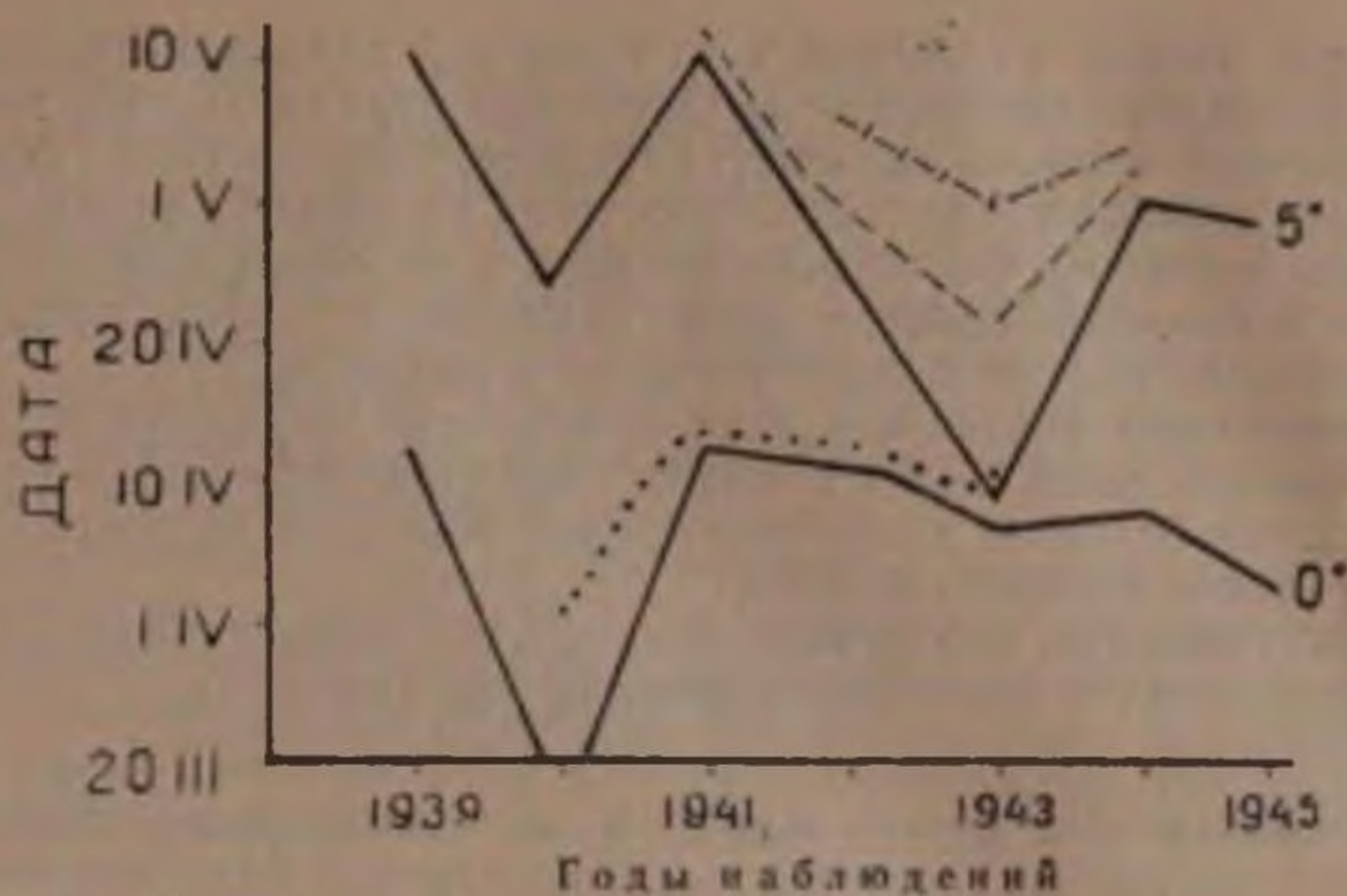
В заключение обзора весеннего периода можно привести список сезонных явлений, наблюдающихся в различные периоды весны.

**Первый период весны** охватывает время от перехода температуры через 0° до перехода через 5°. Самая ранняя дата его окончания—17 апреля, самая поздняя—25 мая. Продолжительность в среднем 22 дня (от 1 до 50). С переходом температуры через 0° над горными хребтами начинают появляться первые весенние кучевые облака. В конце апреля—начале мая отмечается первая гроза. К этому же периоду относятся вскрытие и очищение от льда Телецкого озера в районе Яйлю.

В начале этого периода начинается сокодвижение у березы—один из признаков, безошибочно свидетельствующих о наступлении положительных температур. На оттаявшей земле на границе снеговых пятен зацветают белоснежные анемоны. Вслед за ними распускаются цветы медуницы и кандыка, на пригреваемых солнцем склонах поднимает желтые головки мать-и-мачеха. Вскоре в общем цветочном ковре появляются хохлатки, желтые фиалки, зацветает калужница. Наступает время пахоты. Оживают насекомые: появляются первые, еще ленивые мухи, в воздухе толкуются рои комаров. В начале апреля в лесу встречаются первые клещи. Пробуждаются муравьи. Появляются первые весенние бабочки-крапивницы. Прилетает белая трясогузка. На рассвете можно слышать гоготание первых пролетных гусиных стай и курлыканье журавлей. Пробуждаются от зимней спячки летучие мыши, вылезает из норы бурундук, покидает свою берлогу медведь, отыскивая на оттаявших южных склонах различные коренья. Начинает линять заяц.

**Второй период весны** кончается с переходом температуры через 10°, протяженность его от 1 до 39 дней. Это период массового зеленения и цветения большинства растений. В начале этого периода цветет ольха, зеленеет черемуха, появляются листочки у березы. В разгаре огородные работы. Зацветает черная смородина, розовой пеной цветов покрываются кусты маральника. Цветут береза, кедр, лиственница. Среди свежей зелени молодой травы виднеются желтые головки одуванчиков. Зацветает земляника. После прекращения заморозков расцветает черемуха (рис. 4), среди камней тянутся вверх розовые стрелки бадана. Цветут ирис и гусиный лук. Зацветают яблони. В этот период отмечается прилет деревенских ласточек. Слышится первое кукование кукушки. Мечут икру лягушки. Идет линька и появление молодых у копытных: марала, козули, кабарги. У марала начинают отрастать панты. Начинается гон у медведя. Полностью одевается в летний наряд заяц-беляк, начинается линька белки. В разгаре тяга вальдшнепов и глухариные тока. В конце мая начинается массовый нерест щуки.

**Третий период весны** имеет длительность от 1 до 67 дней и заканчивается с устойчивым переходом температуры через 15°, знаменующим начало лета. Наступает пора интенсивного роста и развития древесной, кустарниковой и травянистой растительности. Зацветает рябина, желтая акация, красная смородина, калина, малина, таволожник. Начинает пылить сосна. Высаживается в грунт рассада. Зацветает клевер. Прилетают стрижи. Целиком одевается в летний наряд белка. Выводятся птенцы у крохалея и тетерева, кончается икрометание у тайменя.



Условные обозначения:

- · — · — · — маральник
- - - - - кандык
- · · · · калужница

Рис. 4. Связь между температурой воздуха и зацветанием некоторых растений.

В отдельные годы различные периоды весны имеют различную длительность, вместе с этим изменяются темпы развития растений. Иногда развитие проходит бурно, в сжатые сроки. Так, например, в 1939 году фактически выпал первый период весны и переход температуры через  $0^{\circ}$  был в то же время переходом через  $5^{\circ}$ . Начало весны в тот год отмечено 13 апреля, а 26 апреля уже развернулись листья у черемухи и березы. Зато в другие годы с растянутым первым периодом от начала весны до распускания листьев березы проходит 40—50 дней (1940, 1946 гг.).

Лето начинается после перехода растущей среднесуточной температуры через  $15^{\circ}$  и кончается с переходом падающей температуры через ту же величину. Средняя многолетняя дата наступления лета в окрестностях поселка Яйлю падает на 26 июня, дата конца—на 15 августа. Наиболее раннее наступление летнего периода отмечено в 1955 году—28 мая, наиболее позднее в 1958 г.—9 июля. Наиболее ранней датой окончания лета является 1 августа (1951 год), наиболее позднее—1 сентября (1954 год). Средняя продолжительность лета составляет 50 дней с амплитудой колебаний от 43 до 82 дней. В таблице 3 приводится краткая климатическая характеристика двух летних месяцев—июля и августа.

Таблица 3

Климатическая характеристика летнего периода.

Показатель	Средне- месячн. темпер. воздуха	Максим. темпер. за период наблюдений	Миним. темпер. за период наблюдений	Средне- месячн. сумма осадков в мм	Средн. относит. влажн. в %	Миним. относит. влажн. в %	Число ясных дней
Месяц							
Июль	16,3	34,2	1,5	134,9	81	28	3,3
Август	15,9	32,5	1,1	130,8	78	19	4,2

Эти два месяца в северной части озерной долины являются единственными, в течение которых не наблюдается отрицательных температур.

На рисунке 1 виден характер распределения летних периодов по срокам начала, конца и их длительности за 26-летний период.

Можно отметить, что обычно поздней и короткой весне соответствует раннее и продолжительное лето и, наоборот, лето, следующее за длинной весной, обычно бывает поздним и коротким.

В процентном отношении летние периоды различной длительности распределяются следующим образом: продолжительные летние периоды (длящиеся более 50 дней) составляют 85,8% от числа случаев (28), короткие (менее 50 дней) — 14,2%.

Можно отметить, что раннее лето обычно бывает длительным и более жарким, позднее коротким и прохладным (табл. 4).

Таблица 4.  
Продолжительность летнего периода и его температурные константы.

	Короткие				Длинные			
	1936	1947	1952	1958	1932	1935	1939	1955
Дата начала . . . . .	26-VI	29-VI	5-VII	9-VII	11-VI	1-VI	2-VI	28-V
Дата конца . . . . .	13-VIII	15-VIII	27-VIII	25-VIII	30-VIII	20-VIII	23-VIII	17-VIII
Продолжительн. в днях . . . . .	48	47	43	47	80	81	82	81
Средн. темпер. июля . . . . .	15,5	16,3	16,5	15,7	17,7	17,6	16,6	16,5
Максим. темпер. июля . . . . .	25,4	25,6	31,9	29,5	30,5	32,4	32,0	29,5
Миним. темпер. июля . . . . .	4,4	7,8	4,4	5,5	9,2	7,3	7,7	6,4

Июль—самый теплый месяц года, в отдельные дни температура воздуха нередко поднимается выше 30°. Во второй половине августа суточные температуры начинают понижаться, однако, это понижение идет постепенно и не достигает сколько-нибудь значительных величин. На летние месяцы в долине Телецкого озера падает максимальное количество циклопов, приносящих с собой осадки.

В отдельные годы сумма месячных осадков одного только июля достигает 259 мм (1944 г.). Тесно связанная с количеством выпадающих осадков относительная влажность воздуха также имеет наибольшие величины в июле (81%) и в августе (78%), но в отдельные дни влажность воздуха падает очень низко, хотя и не достигает таких величин, как в весенний период (табл. 1).

Вторжение в долину озера холодных северных ветров при смешении с влажным воздухом долины часто сопровождается образованием пенистообразных облаков (Г. Н. Николаев, 1934), увеличивающих число пасмурных дней, поэтому июль характеризуется наименьшим количеством ясных дней за год (3,3) и наибольшим количеством пасмурных (10).

С наступлением летнего периода начинается усиленное таяние снега на вершинах гор, сопровождающееся поступлением огромного коли-



чества талых вод в Телецкое озеро. Нарастание уровня, начинающееся весной (апрель), сначала идет медленно, затем, с наступлением высоких температур, уровень быстро поднимается и достигает максимума обычно в середине—конце июня. Наивысший уровень держится 1—2 дня, после чего наступает спад, продолжающийся всю вторую половину лета и осень (П. П. Пиварелис, 1934). Особенно высокий подъем уровня озера наблюдался в 1936 году, когда в результате поздней, дружной весны и большого количества зимних осадков озеро затопило часть первой террасы, на которой расположен пос. Яйлю.

С характером погодных условий летом тесно связана жизнь ряда обитателей тайги. Так, в 1938 г. на территории заповедника наблюдалась массовая гибель сеноставок, причиной чему было чрезвычайно сырое лето (за июнь—август выпало 461 мм осадков), в течение которого заготовленное ими сено сгнило, и зверьки остались без зимних запасов (Г. В. Квитницкая, 1941).

В начале лета начинается массовое цветение пионов и шиповника. Появляются молодые у бурундука, птенцы у глухаря и кедровки. У рябчика птенцы достигают значительных размеров, начинают «подпархивать». Кончат метать икру голяян, появляются первые мальки у щуки.

С наступлением высоких июльских температур зацветают крапива, черемша, гречиха, в огородах цветут картофель, тыква, огурцы, начинают колоситься овес и пшеница. К концу июля созревают плоды жимолости, красной и черной смородины, земляники. Наступает пора снокоса. Птенцы воробья, ласточки, белой трясогузки делают первые пробные вылеты из гнезда. Появляются мальки тайменя. В августе созревают плоды малины, рябины, черемухи.

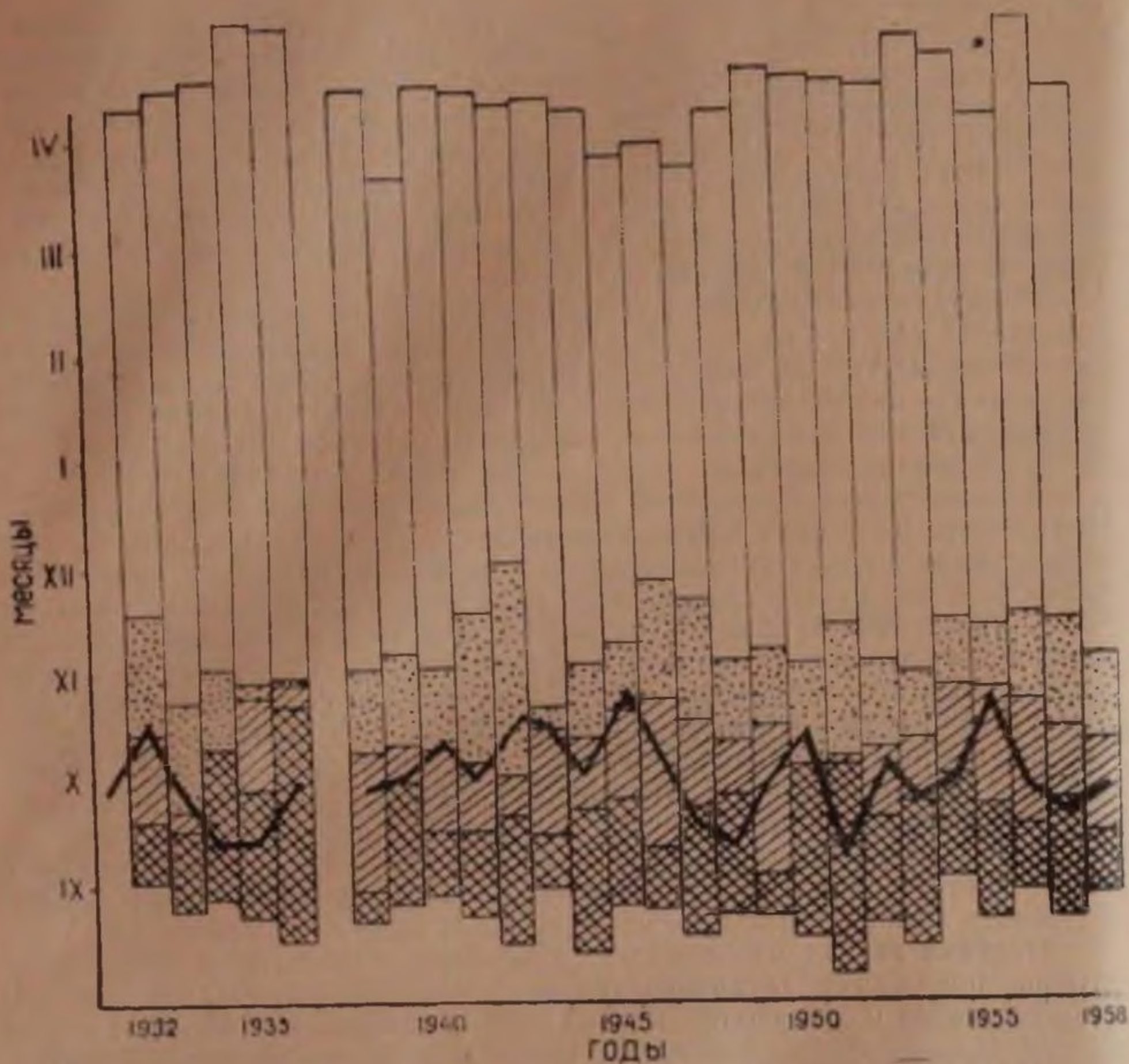
В начале месяца достигают молочной зрелости кедровые орехи, в конце августа они созревают полностью. Бурундук и кедровка начинают делать зимние запасы. Начинается желтение высокотравья.

**Осенний период** начинается с переходом температуры через 15° в сторону понижения, заканчивается он с переходом положительных температур через 0°. Наиболее ранний срок окончания летнего периода и наступления осеннего—1 августа (1951 г.), наиболее поздний—1 сентября (1954 г.). Таким образом, амплитуда колебаний между крайними сроками начала осени достигает одного месяца.

Средняя многолетняя дата наступления осени—15 августа, конца—29 октября (наиболее ранняя дата конца—12 сентября 1932 г., наиболее поздняя—1 декабря 1942 г.). Самая короткая осень за годы наблюдений была в 1960 году, она продолжалась 34 дня, самая длинная, протяженностью в 110 дней, наблюдалась в 1942 году. В среднем длительность осеннего периода в северной части долины Телецкого озера составляет 75 дней. Разница в крайних сроках длительности—60 дней. Осенние периоды короткой протяженности (менее 70 дней) составляют 24% от общего числа случаев (25), длинные осенние периоды (более 90 дней)—16%, 60% падает на периоды средней продолжительности (70—90 дней).

Для осени остается в силе та же закономерность, что для весны—рано начинающаяся осень бывает затяжной, поздняя—короткой. Таким образом, за длительной, поздно начинающейся весной следует короткое, оканчивающееся рано лето, за ним—вновь длительная осень и короткая зима (рис. 1 и 5).

Климатическая характеристика осеннего периода, к которому в Яй-



Условные обозначения:

- |   |                     |   |                  |
|---|---------------------|---|------------------|
|  | I период осени      |  | III период осени |
|  | II период осени     |  | зима             |
|  | последний заморозок |   |                  |

Рис. 5. Сроки начала, конца и продолжительность осени и зимы в окрестностях Яйлю за 27-летний период.

лю относятся в основном два месяца—сентябрь и октябрь—приводятся в таблице 5.

С наступлением осени начинается резкое падение температуры воздуха. Если разница между июлем и августом составляла всего  $0,4^{\circ}$ , то между августом и сентябрем она достигает  $5,5^{\circ}$ , а между сентябрем и октябрем —  $6,3^{\circ}$ .

Оба осенних месяца характеризуются положительными средними температурами, однако, уже в конце сентября случаются первые заморозки с отрицательными температурами, достигающими  $-3$ ,  $-4^{\circ}$ . Сред-

Климатическая характеристика осеннего периода

Показатель Месяц	Средне- месячн. темпера- тура	Максим. темпер. за период наблюдения	Миним. темпер. за период наблюдения	Средн. относит. влажн. воздуха в %	Миним. относит. влажн. воздуха в %	Средне- месячн. сумма осадков	Число ясных дней
Сентябрь	10,4	27,2	- 4,6	74	23	91,0	5,2
Октябрь	4,1	21,5	-16,1	66	17	62,7	5,6

няя многолетняя дата первого заморозка — 27 сентября, наиболее ранняя — 11 сентября, наиболее поздняя — 26 октября. Таким образом, длительность безморозного периода для северной части долины Телецкого озера равна в среднем 132 дням с колебаниями от 110 до 178 дней. Суммы положительных температур за безморозный период варьируют в пределах от 1460 до 2300°.

Установление этой величины позволяет делать предположения о целесообразности интродукции в данном районе ряда новых культур, в частности, кукурузы. Известно, что для созревания отдельных скороспелых сортов этой культуры, типа Первенец, Минусинская, Белоярское пшено и другие, необходим период около 100—110 дней с суммой положительных температур в среднем от 1850 до 2000° (Е. А. Малюгин и Е. В. Бессонова, 1957 г.).

Анализ температурных условий в районе поселка Яйлю показывает, что продолжительность безморозного периода обеспечивает полное созревание окороспелых сортов кукурузы, а по сумме положительных температур вероятность созревания выражается следующими цифрами:

Сумма положительных температур	1800°	1800—2000°	2000—2300°
Число случаев	12	8	5
%	48	32	20

Таким образом, полное вызревание культуры возможно в 52% случаев, т. е. урожайными будут 5 лет из 10. Наступление молочной зрелости зерна требует 80—85% от суммы температур, необходимой за весь период вегетации, т. е. от 1570 до 1700°, откуда следует, что получение зерна в стадии молочной зрелости в наших условиях обеспечивается в 96% случаев (за 25 лет наблюдений сумма положительных температур лишь за один год была ниже 1570°).

Понижение положительных температур осенью идет постепенно. В отдельные годы наблюдается возврат высоких температур, что стимулирует вторичное цветение многих растений. Подобный случай отмечался в 1945 году, когда в период с 4 по 19 сентября начали вторично цвести огоньки, калужница, незабудки, земляника, маральник.

В конце сентября—октябре на состоянии атмосферы в долине Телецкого озера вновь начинает оказываться воздействие средне-азиатского максимума давления, с чем связано резкое уменьшение суммы месячных и суточных осадков, относительной влажности воздуха и увеличение числа ясных дней.

Осень можно разделить на 3 периода, к каждому из которых приурочен определенный цикл явлений.



периода различна — от 1 до 43 дней ( в среднем 22 дня). Все чаще повторяются ночные заморозки, достигая довольно низких температур ( $-5$ ,  $-7^{\circ}$ ), к утру лужи иногда подерпываются тонким эвениящим ледком. Начинается листопад у березы, осины, ольхи и других лиственных пород. В разгаре гон у маралов. Начинается осенняя линька зайцев и белок. Залегае т в нору барсук, хотя в отдельные теплые дни еще выходит на поверхность. Улетают последние журавли. Трогаются в путь первые стаи гусей. Все реже появляются на небе кучевые облака. Обычно в этот период отмечается последняя проза и первое выпадение снега.

Третий период кончается с переходом температуры через  $0^{\circ}$  и наступлением зимы. Средняя дата его окончания — 29 октября (наиболее ранняя — 19 октября, наиболее поздняя — 1 декабря). Продолжается он в среднем 26 дней (от 1 дня до 62 дней). Это период полного окончания листопада и массового пролета водоплавающей птицы.

Все чаще встречаются зайцы и белки в зимнем наряде. Исчезают летучие мыши. Залегае т в берлогу медведь. Появляются первые стайки снегирей.

Зима в окрестностях Яйлю является наиболее длительным сезоном года. Ее протяженность в среднем составляет 168 дней (от 119 до 189 дней). Интервал между крайними сроками начала зимы, определенными за годы наблюдений, составляет 44 дня. Ниже приводится процентное соотношение зимних периодов по срокам их длительности:

Продолжительность в днях.	Число случаев.	% от общего числа
160	16	42,2
160—180	10	35,7
180	2	7,1

Ранее уже отмечалось, что длительная, рано начинающаяся зима следует обычно за короткой осенью (рис. 5). Можно добавить, что зиме с ранним началом часто предшествует поздно начавшаяся осень. Средняя многолетняя дата окончания зимы — 5/IV (самая ранняя — 17 марта, самая поздняя — 23 апреля), таким образом, к числу зимних месяцев относятся ноябрь, декабрь, январь, февраль и март.

Таблица 6.

Климатическая характеристика зимнего периода за 26 лет

Показатель Месяц	Средне- месячн. темпера- тура	Абс. максим. темпера- тура	Абс. миним. темпера- тура	Сумма осад- ков в мм	Глубина снегов. покрова в см	Средн. отно- сит. влажн. возд. в %	Миним. относит. влажн. воздуха в %	Число ясных дней
Ноябрь	-4,1	15,2	-29,2	50,0	20	69	22	3,7
Декабрь	-7,9	11,6	-32,6	26,9	44	68	25	3,7
Январь	-9,4	8,2	-32,2	14,3	48	66	22	6,0
Февраль	-7,9	19,0	-34,1	10,4	50	68	24	7,0
Март	-3,4	19,1	-26,6	12,5	45	64	14	6,1

Отрицательные температуры воздуха в зимний период постепенно нарастают с ноября по январь, после чего, достигнув максимума, они начинают снижаться. Однако наиболее суровые морозы отмечаются в

феврале, когда температура падает до  $32-34^{\circ}$  ниже нуля. В целом же, как можно судить по среднемесячным температурам, зимы в Яйлю довольно мягкие и лишь в отдельные годы они сопровождаются постоянными низкими температурами.

Наиболее суровой за рассматриваемый период была зима 1946—1947 гг., когда средние температуры трех зимних месяцев — декабря, января и февраля — не поднимались выше  $-11,6^{\circ}$ , а минимальные температуры доходили до  $31^{\circ}-32^{\circ}$ .

В обычные годы зима в окрестностях Яйлю сопровождается частыми оттепелями. В декабре в среднем бывает 5,5 дней с оттепелями, в январе—2,2. Наряду с наиболее низкими температурами воздуха наибольшим количеством оттепелей отличается февраль—7—8 дней. Положительные температуры держатся иногда 5—7 дней подряд.

В это время часто набухают и лопаются почки ивы, слышатся весенние песни синиц. Положительные температуры во время оттепелей достигают очень высоких величин—даже в январе в отдельных случаях (1946 г.) они доходят до  $8,2^{\circ}$ . Крайние значения зимних температур варьируют в пределах  $53,2^{\circ}$  (от  $19,1^{\circ}$  до  $-34,1^{\circ}$ ).

Несмотря на большую длительность зимы, количество осадков, выпадающих на этот сезон, по сравнению с другими чрезвычайно мало и равно, в среднем, всего 114,1 мм, в то время, как только за два осенних месяца выпадает 162 мм. В отдельные малоснежные зимы количество зимних осадков в Яйлю не превышает 36 мм (зима 1938—1939 гг.), зато в случае многооснежной зимы их количество доходит до 194,3 мм (зима 1947—1948 гг.). В эту зиму вблизи поселка глубина снега даже на открытом месте, где он сдувается ветром, доходила до 60 см. В лесу выпадение больших количеств снега приводит к сгибанию под его тяжестью молодых деревьев и кустарников, часто не разгибающихся в течение целого лета. Нередко под тяжестью снега ломаются крупные ветки.

Глубина и характер снегового покрова является важнейшим фактором перезимовки и последующей численности многих животных. Холодные малоснежные зимы, когда почва промерзает на большую глубину, вызывают массовую гибель мышевидных грызунов, а также кротов, не находящих себе пищи в промерзшей почве. Для копытных животных неблагоприятным условием перезимовки является, наоборот, глубокий снеговой покров.

Наименьшее количество осадков среди зимы выпадает в феврале, наибольшее—в ноябре. В течение зимнего периода отмечается минимальное число дней с осадками и минимальное количество осадков за сутки. Наиболее интенсивные суточные осадки не превышают даже в исключительных случаях 20—30 мм.

Зимой воздух в долине озера отличается особенной сухостью (относительная влажность не превышает 69%), что связано с уже упомянутыми ранее фенами. Минимум облачности и максимальное количество ясных дней также падает на зимний период (февраль). Постоянный снеговой покров в северной части долины озера устанавливается, в среднем, 3 ноября. Наиболее раннее его появление отмечено 29 октября 1940 г., через 2 дня после перехода температуры через  $0^{\circ}$ . Наиболее позднее—25 ноября 1938 г. В среднем, снеговой покров устанавливается через 1—20 дней после перехода температуры через  $0^{\circ}$ .

С переходом температуры через  $-5^{\circ}$ , который наступает обычно в конце ноября, на озере начинает появляться тонкий ледок—«карамыс».

многократно разбиваемый ветром, а дней через 40—50 в середине января на озере против Яйлю устанавливается постоянный ледяной покров. В отдельные теплые зимы (1939) лед на озере стоял лишь в самой северной его части, и против Яйлю озеро всю зиму оставалось чистым.

Большинство растений и насекомых в зимний период почти прекращают жизнедеятельность, многие животные погружаются в спячку. В конце ноября—в начале декабря начинается гон у кабарги. В это же время идет массовое осыпание семян березы, плоды которой в изобилии можно наблюдать на снегу. Немного позднее начинают высыпаться из шишек спелые плоды пихты. В январе в окрестностях поселка в теплые дни можно услышать весеннюю песню синицы. У косуль начинают расти рога и к февралю достигают значительных размеров. Конец зимы—март месяц—является как бы прологом весны. Все чаще повторяющиеся оттепели вызывают на южных склонах таяние снега и образование в ночное время наста. С переходом температуры через  $-5^{\circ}$  начинают распускаться цветочные почки ивы. В конце марта прилетают трясогузки, за ними появляются первые стаи гусей. Улетают оляпки. В озере начинает метать икру налим.

Таковы основные особенности отдельных сезонов года в северной части долины Телецкого озера, которые необходимо учитывать в практической деятельности—в планировании сроков проведения ряда научных наблюдений и экспериментов в природе, лесокультурных и сельскохозяйственных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Квитницкая Г. В. Материалы по экологии алтайской сенокосовки. Рукопись, 1941.
  2. Малюгин Е. А. и Бессонова Е. В. Сроки посева и созревания кукурузы в СССР. Географ, сборник, IX, 1957, М.
  3. Николаев Г. Н. Предварительные данные о климате долины Телецкого озера. Исследования озер СССР, вып. 7, 1934, Л.
  4. Пиварелис П. П. Уровень Телецкого озера в связи с балансом стока. Исследование озер СССР, вып. 7, 1934, Л.
  5. Руденко А. И. и Сундукова Г. А. Биоклиматический календарь окрестностей Ленинграда. Географ. сборник, IX, 1957, М.
  6. Шиголов А. А. Весенний вегетационный сезон в Подмосковье. Календарь русской природы, кн. 1, 1948, М.
-

А. Д. ДУДАРЕВ

### ТАКСАЦИОННАЯ СТРУКТУРА, ВОЗРАСТЫ СПЕЛОСТИ И РУБКИ НАСАЖДЕНИЯ КЕДРА ПРИТЕЛЕЦКОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Из общей площади лесного фонда страны на долю насаждений с преобладанием в составе кедра сибирского приходится 36,7 млн. га, в том числе кедровники Западной Сибири составляют около 1 млн. га. Богат кедровыми лесами и Алтайский край, и особенно его горная часть. Только на территории, приуроченной к бассейнам таких рек, как Бия, Катунь и Чарыш, площадь, покрытая кедровыми насаждениями, составляет 908,5 тыс. га, 89% запаса которых приурочены к спелым и перестойным насаждениям. Последнее обстоятельство является одной из причин, побуждающих к проектированию и производству большого объема лесозаготовительных работ, осуществляемых в кедровниках горной части Алтайского края.

При этом, независимо от территориального расположения этих лесов, приуроченных к склонам гор, а поэтому выполняющих функции водоохранного, почво- и горнозащитного характера, эксплуатация их проводится в форме сплошно-лесосечной системы рубок, с применением тракторной трелевки хлыстами, приводящей к нарушению, а в ряде случаев — к полному сдиранию поверхностного слоя почвы и уничтожению самосева кедра, возникающего под пологом насаждений до рубки их. Возрасты и способы рубок обычно устанавливаются без надлежащего учета возрастного строения кедровых насаждений и при отсутствии фундаментальных данных, характеризующих качественное состояние и энергию плодоношения отдельных возрастных поколений кедра в пределах разновозрастных насаждений.

Принимая во внимание многообразные полезные функции кедровых лесов, являющихся источником получения ценной древесины, живицы, ореха, средой обитания охотопромысловой фауны, нами была поставлена задача выявить таксационную структуру кедровых насаждений Прителецкой части Горного Алтая и установить оптимальные возрасты рубок этих древостоев, обеспечивающие рациональное использование накопленных запасов кедровой древесины. Исследования выполнялись совместно с Алтайским государственным заповедником.



## ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛОЖЕННЫЕ В ОСНОВУ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе выявления таксационной структуры насаждений, с преобладанием в составе кедра сибирского, был использован материал шести пробных площадей со сплошной рубкой деревьев, заложенных летом 1959 г. на территории Иогачского леспромхоза. Насаждения, в которых были заложены пробные площади, относятся к категории наиболее старовозрастных кедровников, приуроченных к типу леса — кедрачи-разнотравный. На пробных площадях до рубки деревьев производилась нумерация их и распределение по категориям годности (деловые, полуделовые и дровяные), после чего деревья подлежали валке. У спиленного дерева измерялась общая длина ствола и диаметры в коре и без коры на высоте 1,3 м и на серединах 2-х метровых отрубков.

На этих же высотах из ствола извлекался столбик древесины, на котором измерялся прирост по диаметру за последний 5-тилетний период жизни дерева. По окончании производства этих измерений спиленные стволы трелевались на верхний склад, где они подлежали раскряжевке на отдельные сортименты. При этом выход сортиментов из ствола каждого учетного дерева так же, как и результаты других измерений, заносились в карточку модельного дерева. Всего было обмерено и протиментировано 1470 штук учетных деревьев. С целью изучения возрастной структуры исследуемых насаждений производился подсчет годичных слоев на пнях срубленных деревьев и составлен крупномасштабный план, позволяющий получить представление о размещении деревьев отдельных возрастных групп в пределах территории пробной площади.

Содержание камеральной обработки собранного материала сводилось к определению объема стволов срубленных деревьев и заготовленных из них сортиментов и к вычислению текущего и среднего прироста стволовой древесины. При этом применялись обычные методы лесной таксации.

Полученные данные были положены в основу суждения о таксационной структуре исследуемых насаждений.

## ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ИССЛЕДУЕМЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Изучение строения насаждений не является новым вопросом лесоводственно-таксационной науки. Этому вопросу посвящено большое количество работ. К сожалению, большинство исследований, проводимых в этом направлении, сводилось к выявлению закономерностей в строении чистых одновозрастных и высокополнотных насаждений. Менее разработанным остается вопрос о таксационной структуре разновозрастных насаждений вообще и о строении разновозрастных кедровников в частности. В лесоводственной литературе этот вопрос еще не получил полного и всестороннего освещения.

Практическая необходимость изучения этого вопроса обусловлена тем, что до настоящего времени в процессе ведения хозяйства в кедровых лесах Горного Алтая осуществление основных мероприятий лесоводственно-эксплуатационного характера проводится без учета особенностей возрастной и таксационной структуры насаждений. Пользование

древесиной, производство лесовосстановительных мероприятий и процесс лесоустроительных работ, как правило, осуществляется в соответствии с принципами, разработанными для разновозрастных насаждений. Принимая во внимание различия в биологических особенностях, состоянии и хозяйственно-эксплуатационной ценности деревьев отдельных классов возраста, нами совершена попытка, сводящаяся к изучению возрастной и таксационной структуры насаждений, с преобладанием в составе кедра.

В результате подсчета годичных колец на пнях срубленных деревьев было установлено большое различие в возрасте отдельных деревьев, входящих в состав исследуемых насаждений. Так, из общего количества деревьев, у которых был установлен возраст, самое молодое дерево оказалось в возрасте 74 лет, самое старое имело возраст 369 лет, т. е. различие в возрасте отдельных деревьев составляет 16 двадцатилетних классов возраста. Коэффициент варьирования возраста деревьев, входящих в состав исследуемых насаждений, в среднем, составляет 24,4%.

Цифровые показатели распределения общего количества деревьев по классам возраста свидетельствуют о том, что наиболее высокие и наиболее низкие классы возраста имеют незначительный удельный вес в общем количестве деревьев насаждения. Наиболее заселенным оказались центральные классы возраста. Количество деревьев в возрасте свыше 250 лет составляет 8,7%, а в возрасте менее 150 лет—11,5%. Подавляющее большинство деревьев кедра (80,7%) имели возраст 150—250 лет. Аналогичные данные получены рядом других авторов, работающих в Горном Алтае и Саянах. Для удобства сопоставления полученных нами данных, характеризующих возрастную структуру исследуемых насаждений, с данными других исследователей, последние представлены на графике 1. Графическое изображение полученных данных свидетельствует об отсутствии большого различия в показателях, отражающих закономерность в распределении деревьев насаждения по классам возраста. Это позволило нам вычислить среднее значение количества деревьев (в процентах), входящих в состав отдельных классов возраста (таблица 1).

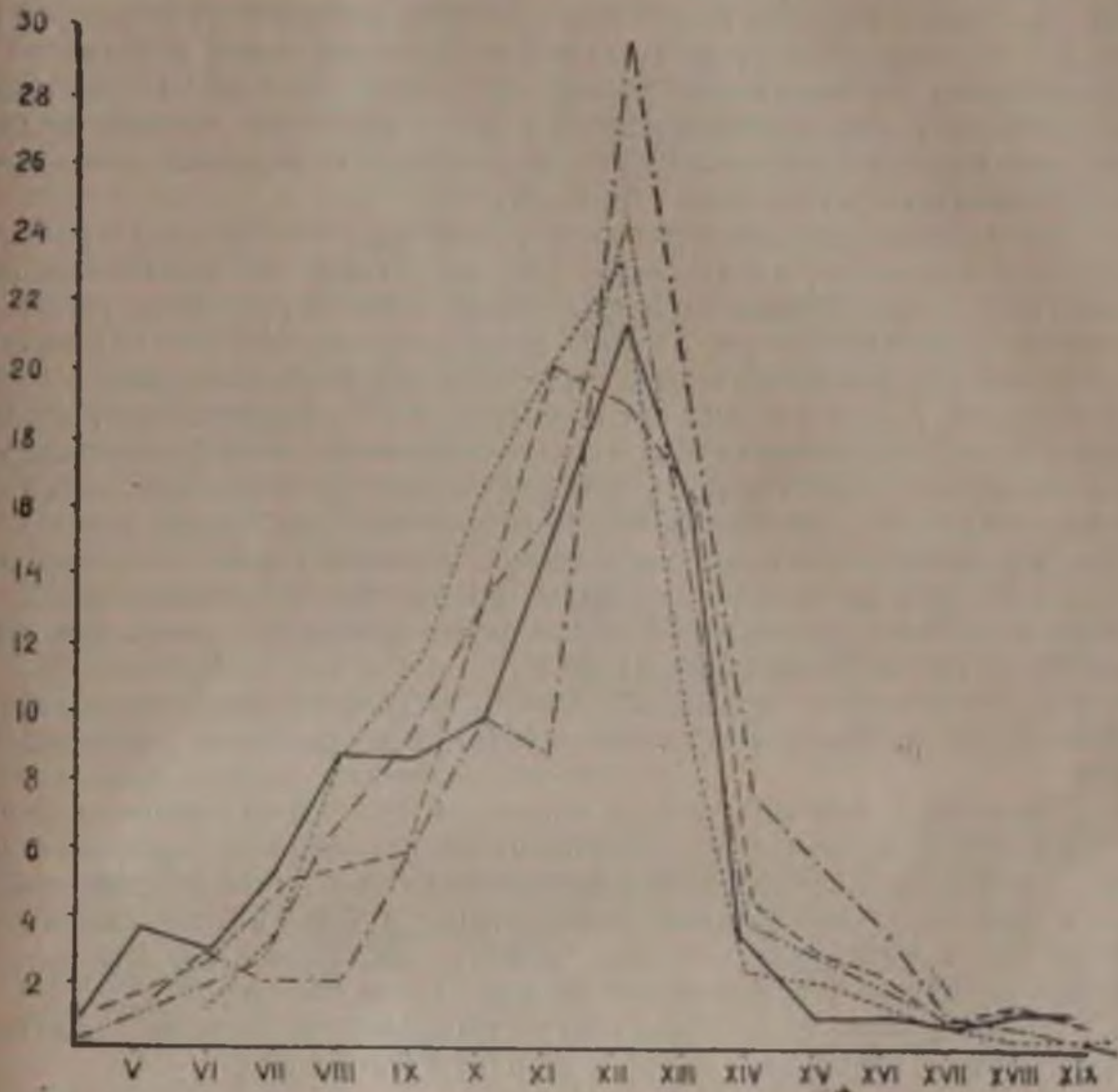
Таблица 1

Возрастная структура кедровников Горного Алтая  
(средние показатели заселенности деревьями отдельных классов возраста)

К л а с с ы   в о з р а с т а																
IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
Количество деревьев в классе (в процентах)																
0,15	11	11,9	3,2	6,7	9,2	13,2	16,1	24,6	13,5	3,8	2,8	1,9	0,6	0,7	0,4	0,15

Построенная по итогам (средним данным) кривая распределения общего числа деревьев по классам возраста свидетельствует о том, что общий диапазон различий в возрасте деревьев, составляющих насаждения кедра, находится в пределах от 70 до 400 лет. При этом основная масса деревьев разновозрастных кедровников имеет возраст 150—250 лет.

Распределение деревьев по кл. возраста в % от общего количества



- Кебезенский л-з (иссл. автора)
- Западные саяны (иссл. Кутузова, Конева)
- - - - - район р. Бии ( — » — » — » )
- Кебезенский л-з (иссл. эксп. «Леспроект»)
- ..... Среднее значение.

#### ОСОБЕННОСТИ ТАКСАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КЕДРА И ВОЗРАСТЫ СПЕЛОСТИ ИХ

Разновозрастность исследуемых насаждений кедра неизбежно находит свое проявление в таксационной структуре их и, в частности, в большом различии размеров деревьев отдельных классов возраста, а, следовательно, и в различии эксплуатационной ценности их.

Так, например, если принять среднюю высоту разновозрастного насаждения за единицу, то самое крупное дерево в этом насаждении бу-

дет иметь высоту в 1,4 раза больше высоты среднего дерева насаждения, а самое низкорослое дерево будет иметь высоту, составляющую 0,5 от средней высоты насаждения. При средней высоте насаждения в 30 м различие в высотах отдельных деревьев составит от 15 до 42 метров. Для одновозрастных насаждений этот разбег высот в долях от высоты среднего дерева насаждения составляет от 0,85 до 1,10. Вычисленный нами коэффициент варьирования высот деревьев исследуемых насаждений оказался равным 19,5%, тогда как в однородных насаждениях этот показатель составляет от 6 до 8%.

Еще в больших размерах наблюдается различие в диаметрах стволов разновозрастных насаждений. Так, например, в исследуемых нами насаждениях при среднем диаметре их, равном 60 см, самое тонкое дерево имело диаметр 18 см, а самое толстомерное—108 см. Таким образом, и этот показатель указывает на большую неоднородность в размерах деревьев, составляющих разновозрастные кедровники, а следовательно, и на большое различие эксплуатационной ценности этих деревьев, являющихся представителями отдельных возрастных поколений разновозрастного леса. Эти особенности возрастной структуры насаждения кедра необходимо учитывать в процессе ведения хозяйства в кедровых лесах, которое должно быть основано на принципах рационального использования богатств кедровой тайги, чему обязывает лесоводов Алтай и Закон об охране природы в РСФСР.

Острие этого закона, прежде всего, видимо, будет направлено на обоснованное решение вопроса о возрастах и способах рубок насаждений.

В настоящее время ставится вопрос об отмене сплошно-лесосечной системы рубок и замене их постепенными группово-выборочными рубками, способствующими естественному возобновлению кедровников. В случае производства группово-выборочных рубок в разновозрастных древостоях, представляет интерес выявить долю участия деревьев отдельных возрастных поколений в общем запасе насаждения.

В связи с этим нами произведено вычисление запасов стволовой древесины для отдельных классов возраста (таблица 2).

Таблица 2.

Запас деревьев отдельных классов возраста (пр. пл. I).

Таксационные показатели	Запас стволовой древесины		
	в м <sup>3</sup>	в %	
Классы возраста	V	0,41	0,1
	VI	1,1	0,3
	VII	3,75	1,6
	VIII	12,1	3,5
	IX	15,27	4,4
	X	31,13	8,9
	XI	51,44	14,7
	XII	84,75	24,3
	XIII	81,44	23,3
	XIV	24,97	7,1
	XV	11,01	3,2
	XVI	—	—
	XVII	4,94	1,4
	XVIII	12,53	3,6
	XIX	12,64	3,6

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что наибольший удельный вес в общем запасе разновозрастных кедровников имеют деревья X, XI, XII, XIII и XIV классов возраста. На долю деревьев этих классов возраста приходится 78,3% от общего запаса разновозрастного насаждения. Как было указано выше, эти классы возраста имеют и наибольшее число стволов. Таким образом, даже в пределах разновозрастных кедровников представляется возможным выделить основную часть насаждения, деревья которой имеют наибольший удельный вес по числу стволов, запасу и, как будет показано ниже, в значении таких показателей, как объемный прирост и выход деловой древесины определенного сортиментного состава.

Все это позволяет производить оценку хозяйственной значимости отдельных поколений, а это имеет большое практическое значение в процессе организации группово-выборочных рубок и рубок ухода в разновозрастных насаждениях.

В процессе назначения деревьев в рубку, в случае производства постепенных группово-выборочных рубок или проходных рубок в первую очередь необходимо выделить деревья таких возрастных групп, продуцирующая опоспособность которых значительно снижена.

Одним из наиболее надежных показателей продуцирующей способности деревьев и целых древостоев, объединенных в обособленные возрастные поколения, является текущий прирост по объему. Учитывая практическую значимость этого показателя, нами произведено вычисление величины текущего объемного прироста, соответствующего деревьям отдельных классов возраста (таблица 3).

Таблица 3

Текущий объемный прирост деревьев отдельных классов возраста (пр. пд. I)

Таксационные показатели	Объемный прирост всех деревьев класса в % от прироста насаждения	Текущий прирост среднего дерева класса	
		м <sup>3</sup>	в % от прироста средн. дерева насаждения
V	0,9	0,0147	72
VI	—	—	—
VII	0,9	0,0141	69
VIII	8,3	0,0254	125
IX	3,8	0,0193	95
X	15,4	0,0214	105
XI	11,8	0,0164	80
XII	23,5	0,0189	93
XIII	18,4	0,0234	115
IV	9,4	0,0359	176
XV	2,3	0,0116	57
XVI	—	—	—
XVII	1,2	0,0182	89
XVIII	2,0	0,0154	76
XIX	2,1	0,0162	79

Цифровые показатели таблицы 3 свидетельствуют о том, что наибольший удельный вес в общей величине текущего объемного прироста разновозрастного кедрового насаждения, как и следовало ожидать, имеют деревья XII класса возраста, наиболее заселенного деревьями, имеющего наибольший запас стволовой древесины. На долю деревьев

этого класса возраста приходится около 24% общей величины прироста насаждения. Большой удельный вес в общем приросте насаждения принадлежит и деревьям X, XI, XIII и XIV классов возраста. На долю деревьев этих классов возраста, включая и деревья XII класса, приходится 78% от общей величины текущего объемного прироста насаждения. За счет деревьев этих классов возраста и происходит, в основном, накопление массы стволовой древесины разновозрастного насаждения. Деревья этих же классов возраста имеют значительный удельный вес и в размере среднего объемного прироста насаждения.

Высказывая такое заключение, нельзя не отметить и то обстоятельство, что этот количественный показатель еще не является признаком наиболее высокой интенсивности роста деревьев этих возрастных групп, поскольку эти классы возраста заселены наибольшим количеством деревьев.

Для того, чтобы выявить различие в энергии роста (величине прироста) деревьев отдельных классов возраста, нами произведено вычисление значений величины текущего объемного прироста стволовой древесины для средних деревьев этих возрастных групп. Полученные значения этих возрастных показателей приводятся в таблице 3.

Анализируя графически выравненные величины текущего объемного прироста средних деревьев, входящих в отдельные классы возраста, убеждаемся в том, что максимальная величина этого показателя соответствует деревьям VIII—XIV классов возраста. Деревья более молодые, испытывающие воздействие более развитых смежных деревьев, и деревья более старые, пребывающие в XV классе возраста и старше, отличаются несколько пониженным размером величины текущего объемного прироста стволовой древесины. Приняв величину текущего объемного прироста среднего дерева насаждения за единицу, можно сказать, что величина текущего объемного прироста самых тонкомерных деревьев V класса возраста составит 0,7 от величины объемного прироста среднего дерева, а прирост деревьев самых толстомерных, а, следовательно, и самых старовозрастных (XVIII—XIX классы возраста), оказывается равным 0,8 от прироста среднего дерева насаждения.

В процессе осуществления целого ряда лесохозяйственных расчетов, и, в частности, при установлении возраста количественной спелости насаждений, необходимо знать соотношение величины текущего и среднего объемного прироста. При этом, возрастом количественной спелости насаждений, как известно, принято считать тот период в их жизни, когда величина текущего объемного прироста становится равной среднему приросту по объему. Для разновозрастных насаждений отдельных древесных пород этот период соответствует различному возрасту насаждений. Так, например, по данным таблиц хода роста проф. А. В. Тюрина, возраст количественной спелости сосновых насаждений II бонитета—около 60 лет. До наступления этого периода величина текущего объемного прироста сосновых насаждений II бонитета превышает величину среднего объемного прироста их. В возрасте старше 60 лет, наоборот, текущий прирост становится ниже среднего. Указаний о возрасте количественной спелости разновозрастных насаждений в лесоводственной литературе почти нет.

С целью установления возраста наступления количественной спелости для насаждений и древостоев отдельных возрастных групп, нами произведено вычисление величины текущего и среднего объемного при-

роста для деревьев отдельных классов возраста и в целом для всего насаждения.

В итоге было установлено, что величина текущего объемного прироста для всего насаждения (пр. пл. I) составила 1,53 м<sup>3</sup>, тогда как средний объемный прирост этого же насаждения оказался равным 0,98 м<sup>3</sup>, т. е., пользуясь показателем соотношения текущего и среднего прироста по объему, количественная спелость исследуемых разновозрастных кедровников, имеющих средний возраст 225 лет, по этому признаку еще не наступила, так как суммарная величина текущего прироста отдельных деревьев превышает величину среднего прироста насаждения. Поскольку это явление для насаждений в таком возрасте выглядит парадоксальным, нами произведено сопоставление текущего и среднего объемного прироста стволовой древесины, соответствующих деревьям отдельных классов возраста. (Таблица 4.)

Таблица 4.

Текущий и средний объемный прирост деревьев отдельных классов возраста

Таксационный показатель	Прирост по объёму	
	текущий	средний
V	0,0147	0,0037
VI	0,0150	0,0049
VII	0,0306	0,0093
VIII	0,0612	0,0294
IX	0,1071	0,0490
X	0,1683	0,0882
XI	0,2448	0,1489
XII	0,3600	0,2489
XIII	0,2601	0,1763
XIV	0,1438	0,0833
XV	0,0352	0,0349
XVI	0,0229	0,0196
XVII	0,0199	0,0199
XVIII	0,0229	0,0294
XIX	0,0245	0,0294

Оказывается, и в данном случае количественная спелость оказалась зафиксированной лишь в возрасте 330 лет (XVII класс возраста). Все это свидетельствует о том, что количественная спелость разновозрастных насаждений и, в частности, разновозрастных кедровников, не может иметь большого практического значения в процессе производства целого ряда расчетов лесохозяйственного характера и, в частности, в процессе установления возраста рубки насаждений. Поэтому в процессе установления возраста рубки разновозрастных насаждений, помимо количественных показателей, необходимо иметь определенное суждение о качественном состоянии древостоев и, в первую очередь, о сортиментной структуре их.

Товарная (сортиментная) структура древостоев и целых насаждений является одним из наиболее важных качественных показателей их. Значение этого таксационного признака находит широкое использование в процессе установления возраста технической спелости насаждений. Поскольку, как показано выше, исследуемые нами насаждения кедр относятся к категории разновозрастных, появляется необходимость установить различие в товарной (сортиментной) структуре отдельных возрастных поколений с тем, чтобы, пользуясь этими показа-

Товарная структура древостоев отдельных классов возраста.

Таксационные показатели	Запас деловой древесины отд. классов возраста в % от общего запаса деловой древесины	Запас крупной деловой древе- сины в % от общего запаса де- ловой класса возраста	Запас средн. деловой	
			в % от об- щего запаса деловой класса	в % от общего за- паса дело- вой насаж- дение
V 92	0,1	—	100	1,9
VI 112	0,1	51	46	2,7
VII 134	1,3	92	8	1,8
VIII 151	3,7	88	12	6,7
IX 169	3,3	86	14	7,6
X 192	9,3	83	17	21,4
XI 213	15,4	95	5	12,6
XII 230	24,7	94	6	24,0
XIII 249	23,7	96	4	15,3
XIV 267	6,0	98	2	2,0
XV 290	2,1	100	—	—
XVI 314	—	—	—	—
XVII 321	1,5	1,6	—	—
XVIII 348	4,5	4,7	1,0	1,0
XIX 368	3,8	4,1	—	—

классы возраста  
средний возраст деревьев класса

телями, вывести определенное суждение о возрасте технической спелости древостоев отдельных возрастных групп. С этой целью нами проведено расчленение ранее вычисленных запасов стволовой древесины по категориям годности, т. е. на деловую, дрова и отходы, а запас деловой древесины — по категориям крупности, т. е. на крупную, среднюю и мелкую. При этом, в категорию крупной деловой древесины относились сортименты с диаметром в верхнем отрубе без коры в 25 см и выше (24,6 см и выше), в категорию среднемерной деловой древесины были отнесены сортименты с диаметром в верхнем отрубе от 12,6 см



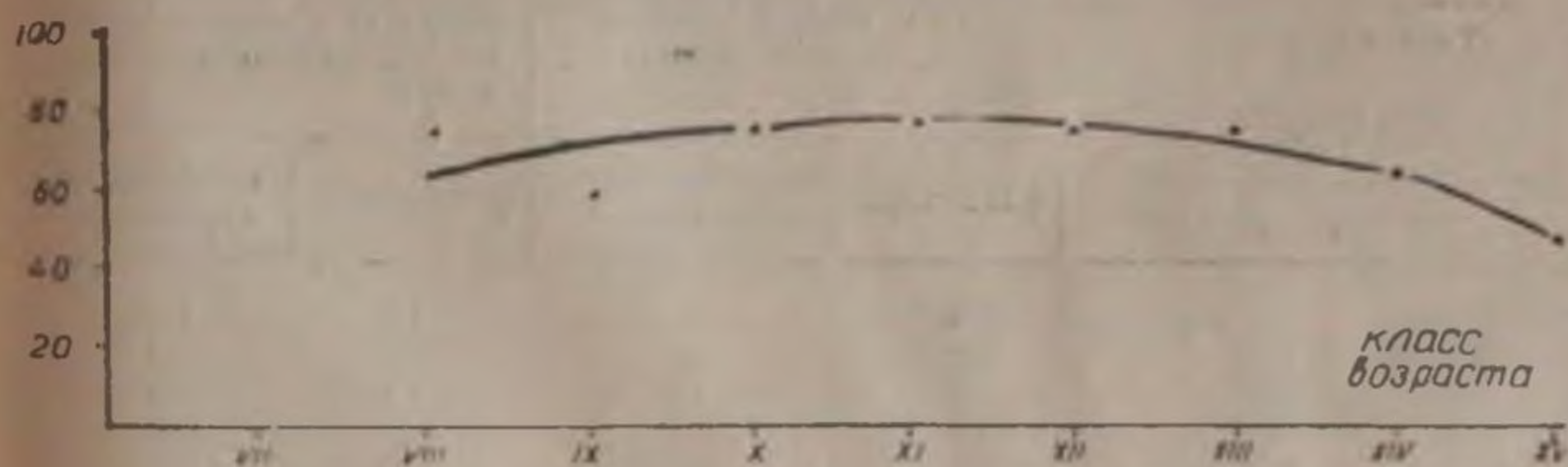
до 24,5 см и в мелкую деловую древесину — сортименты с диаметром от 3,0 до 12,5 см. Анализ полученных показателей, приведенных в таблице 6, убеждает нас в том, что наибольший удельный вес в общем запасе деловой древесины исследуемых насаждений имеют деревья X—XIV классов возраста. На долю деревьев этих классов возраста приходится около 79% от общего запаса деловой древесины.

В пределах этой возрастной группы наибольший объем деловой древесины соответствует деревьям XI, XII, XIII классов возраста. Деревья этих классов возраста содержат около 64% от общего запаса деловой древесины. Максимальный объем деловой древесины соответствует деревьям XII класса возраста, на долю которых приходится 24,7% общего запаса деловой древесины насаждения. Выявленное соотношение величины запаса деловой древесины, соответствующей отдельным классам возраста, обусловлено как возможностью получения деловых сортиментов из стволов деревьев, отнесенных к отдельным возрастным поколениям (классам возраста), так и заселенностью насаждения деревьями этих классов возраста.

Как было показано выше, X—XIV классы возраста имеют и наибольшее число деревьев, составляющее 71,2% от общего количества деревьев насаждения. Поэтому этот признак, т. е. количество деревьев, в основном и определяет наибольший удельный вес этих возрастных групп в общем объеме деловой древесины насаждения.

Для того, чтобы установить динамику изменения с возрастом показателей выхода деловой древесины, нами вычислены проценты выхода деловой древесины от общего запаса деревьев отдельных классов возраста и произведено графическое выравнивание этих показателей (график 2).

Зависимость % выхода деловой древесины от возраста



Анализируя эти показатели, можно констатировать, что процент выхода деловой древесины увеличивается (нарастает) по XI—XII классу возраста включительно, составляя при этом 75—77% от общего запаса деловой древесины, а затем начинает постепенно падать. Начиная с XV класса возраста, процент выхода деловой древесины резко снижается за счет появления сердцевинной гнили в нижней части стволов, и, следовательно, за счет отхода в дрова комлевых отрезков. Вследствие чего в XV классе возраста выход деловой древесины составляет всего лишь 50%. Такое резкое снижение процента выхода деловой древесины указывает на необходимость, в случае производства группо-

во-выборочных рубок, в первую очередь в рубку назначать деревья XIII класса возраста и старше.

В процессе производства целого ряда лесохозяйственных расчетов и, в частности, в процессе установления возраста технической спелости насаждений, необходимо иметь представление о выходе деловой древесины отдельных категорий крупности или о выходе сортиментов отдельных наименований, а также о размере среднего прироста их.

Сообразуясь с этой потребностью, нами подвергались анализу данные, характеризующие выход деловой древесины отдельных категорий крупности, соответствующие отдельным возрастным группам деревьев разновозрастного насаждения. При этом установлено, что выход крупномерной деловой древесины увеличивается с увеличением класса возраста. Так, например, если в VI классе возраста выход крупномерной деловой древесины составлял 54% от общего объема деловой древесины деревьев этого класса, то для деревьев IX класса возраста этот показатель составляет 86%, для XII — 94%, а начиная с XV класса возраста, этот вид деловой древесины становится почти единственным, так как выход среднемерной и мелкой деловой древесины практически равен нулю. Выход среднемерной деловой древесины достигает максимума в V—VI классе возраста, а затем постепенно понижается. Предельным классом возраста, когда может быть получена среднемерная деловая древесина, хотя и не в значительном объеме (2%), является XIV класс возраста. Доля участия деревьев отдельных классов возраста в общем запасе крупномерной и среднемерной древесины насаждения неодинакова (таблица 6).

Распределение крупной и средней древесины по классам возраста.

Таксационные показатели	Доля участия деревьев отдельных классов воз- раста в общем объеме крупномерной древе- сины в %		Доля участия деревьев отдельных классов возраста в общем объе- ме средней древесины в %		
	фактически	графически выравнен.	фактически	графически выравнен.	
классы возраста	V	0.0	—	1.9	1.9
	VI	0.2	0.2	2.7	2.0
	VII	1.3	1.3	1.8	3.5
	VIII	3.5	2.5	6.7	6.0
	IX	3.2	4.5	7.6	9.5
	X	8.2	8.0	24.4	15.0
	XI	15.6	17.0	12.6	21.1
	XII	21.7	24.5	24.0	24.0
	XIII	24.3	24.0	15.3	15.0
	XIV	6.3	6.0	2.0	2.0
	XV	2.3	2.5	—	—
	XVI	—	1.5	—	—
	XVII	1.6	1.5	—	—
	XVIII	4.7	3.5	1.0	—
	XIX	4.1	3.0	—	—

На долю деревьев X—XIV классов возраста приходится около 79% от общего запаса крупномерной деловой древесины, а в пределах

этой возрастной группы только деревья XII класса возраста обеспечивают получение 24,7% от общего запаса этой древесины всего насаждения. Примерно такой же удельный вес деревьев этих классов возраста имеют и в общем объеме среднемерной деловой древесины.

Так, на долю деревьев X—XIV классов возраста приходится 78% от общего запаса среднемерной деловой древесины, в том числе деревья XII класса возраста обеспечивают возможность получения из них 24,0% от общего объема среднемерных сортиментов. Все это в какой-то мере предопределяет тот возрастной период, к моменту наступления которого происходит накопление максимальных запасов крупномерной и среднемерной деловой древесины, являющейся источником получения таких наиболее ходовых сортиментов, как строительные и пиловочные бревна. По полученным данным максимальные запасы этой категории деловой древесины соответствуют совокупности деревьев XII класса возраста.

Как было отмечено выше, древостой этого класса возраста соответствует и максимальная величина выхода всей деловой древесины. Принимая это во внимание, нельзя не согласиться с тем, что в случае формирования кедровников по аналогичной схеме возрастной структуры, в рубку их следует назначать тогда, когда наиболее представленные деревьями поколения их пребывают в XII классе возраста. Однако, учитывая, что возраст технической спелости насаждений обычно устанавливается по показателям среднего объемного прироста ведущего сортимента или группы сортиментов, относящихся по своим размерам к деловой древесине отдельных категорий крупности, нами было произведено вычисление значений среднего прироста крупной и средней деловой древесины (таблица 7).

Средний прирост крупномерной и среднемерной деловой древесины отдельных возрастных групп деревьев (в % от общего объема) древесины этих категорий крупности (насаждения).

Таксационные показатели	Доля участия деревьев отдельных классов воз- раста в общем объеме среднего прироста круп- номерной деловой древесины в %		Доля участия деревьев отдельных классов воз- раста в общем объеме среднего прироста сред- немерной деловой дре- весины в %	
	фактически	графически выравнен.	фактически	графически выравнен.
V	—	—	4,1	3,5
VI	0,4	0,4	4,6	4,0
VII	2,2	2,2	2,7	5,0
VIII	5,3	3,5	8,7	7,0
IX	4,3	6,0	8,8	10,5
X	9,8	9,8	25,0	16,0
XI	16,9	16,9	11,5	20,0
XII	24,6	24,5	20,5	20,5
XIII	22,5	22,5	12,1	12,0
XIV	5,4	5,4	1,5	1,5
XV	1,8	1,8	—	—
XVI	—	1,0	—	—
XVII	1,2	1,0	—	—
XVIII	3,1	2,0	0,5	—
XIX	2,5	3,0	—	—

К Л А С С Ы   в о з р а с т а

Оказывается, и по этому признаку, т. е. по признаку среднего прироста крупной и средней деловой древесины, наибольший удельный вес принадлежит деревьям X—XIX классов возраста. На долю деревьев, объединенных в эти классы возраста, приходится около 79% от общей величины среднего прироста крупномерной деловой древесины и около 70% общего прироста среднемерной деловой древесины.

Из этой категории деревьев максимальная величина среднего прироста крупномерной и среднемерной деловой древесины соответствует деревьям XII класса возраста. На долю деревьев этого класса возраста приходится 24,6% от общей величины прироста крупномерной деловой древесины и 20,5% среднего прироста среднемерной деловой древесины насаждения. Эти показатели еще раз выступают в пользу ранее высказанного заключения о том, что в случае формирования разновозрастных кедровников, по представленной нами схеме возрастного строения, рубку их целесообразно производить тогда, когда наиболее представленное деревьями поколение пребывает в XII классе возраста.

Осуществление рубки этих насаждений в этот период их жизни обеспечит получение максимального запаса и прироста крупномерной и среднемерной деловой древесины, являющейся источником потребных для народного хозяйства сортиментов и, в первую очередь, таких как шпальник, пиловочник и строительный кругляк.

---

А. Д. ДУДАРЕВ

## ТОЧНОСТЬ УЧЕТА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕДРОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ, ПОСТУПАЮЩЕЙ В РУБКУ, В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

### ТОЧНОСТЬ УЧЕТА ЗАПАСОВ КЕДРОВНИКОВ, ПОСТУПАЮЩИХ В РУБКУ

В общем объеме лесозаготовок страны леса северо-восточного Алтая занимают далеко не последнее место, а поэтому точность учета и эффективность использования лесосечного фонда этого района заслуживают должного внимания лесоводов. При этом особое внимание должно быть уделено учету и эффективности использования лесосечного фонда, приуроченного к насаждениям с преобладанием в составе кедра, древесина которого отличается наиболее высокими техническими качествами.

Содержание настоящей работы и сводится к попытке выявить степень точности учета запаса и сортиментного состава кедровой древесины, поступающей в рубку, и эффективность использования лесосечного фонда, приуроченного к кедровникам Иогачского леспромхоза Горно-Алтайской автономной области, смежно расположенного с Алтайским государственным заповедником.

В процессе учета лесосечного фонда в условиях Горного Алтая, вообще, и в условиях Иогачского леспромхоза, в частности, пользуются сортиментными таблицами, рассчитанными на применение их в общесоюзном масштабе.

Для того, чтобы убедиться в точности работы этих таблиц, была произведена материальная оценка насаждения (лесосеки) площадью в 4,32 га, впоследствии подверженной сплошной рубке, т. е. для этого насаждения был вычислен общий запас стволовой древесины с распределением его на деловую, дрова и отходы, а запас деловой, в свою очередь, был расчленен на крупную, среднюю и мелкую деловую древесину. При этом использовались сортиментные таблицы для кедра проф. Н. П. Анучина.

Для получения представления о том, насколько точно эти таблицы отображают общий запас и сортиментную структуру лесосечного фонда, произведено сравнение полученных данных с условно истинным значением запаса и сортиментной структуры исследуемого насаждения (лесосеки). С этой целью были использованы итоговые данные, соответ-

вующие результатам фактической раскряжевки ствола на отдельные сортименты, объем которых, так же как и объем ствола в целом, получены как сумма объемов 2-х метровых отрубков.

Результат этих сопоставлений представлен (в таблице № 1).

Таблица 1.

Запас и сортиментный состав насаждения (лесосеки), полученный по сортиментным таблицам профессора Н. П. Анучина, в сопоставлении с фактическими данными. (Площадь 1,32 га)

Таксационные показатели	Запас и сортиментный состав насаждения (лесосеки)		
	истинный в м <sup>3</sup>	по сортиментным таблицам проф. Н. П. Анучина	
		в м <sup>3</sup>	в % от истинного
1. Общий запас стволовой древесины в коре	416,8	397,0	95,2
2. Запас деловой а) крупной . . . . .	263,2	306,1	116,3
б) средней . . . . .	6,25	20,1	321,6
в) мелкой . . . . .		6,1	—
Запас дров . . . . .	116,5	29,4	25,2
Объем отходов . . . . .	30,8	38,8	126,0

Результат сопоставления итоговых данных, представленных в таблице 1, свидетельствует о наличии больших различий в размере отдельных показателей. И, в частности, общий запас стволовой древесины, полученный в результате применения сортиментных таблиц проф. Н. П. Анучина, оказался на 4,8% ниже фактического.

Нет соответствия и в запасе деловой древесины и древесины отдельных категорий крупности и т. д.

Так, в результате применения этих таблиц запас деловой древесины оказался завышенным на 22%. Запас крупной деловой составляет 117% от фактического запаса. Средняя древесина, полученная по этим таблицам, составляет 321,6% от фактического запаса этой древесины. Мелкая деловая древесина фактически отсутствует, тогда как по сортиментным таблицам проф. Н. П. Анучина получен ее выход, правда, в незначительном количестве (6,1 м<sup>3</sup>).

Объем (запас) дровяной древесины по таблицам проф. Н. А. Анучина оказался заниженным по сравнению с фактическим объемом дров на 75%.

Такие результаты получены в случае применения таблиц проф. Н. П. Анучина I разряда, установленного в соответствии с положением инструкции по учету лесосечного фонда.

В связи с этим представляет интерес выяснить, в какой степени произойдет уточнение в учете лесосечного фонда в случае, если к каждой ступени толщины применять сортиментные таблицы соответствующего разряда.

В процессе разрешения этого вопроса была проделана следующая работа. По данным обмера высот деревьев на лесосеке (пробе) был построен график высот, пользуясь которым, были установлены высоты для отдельных ступеней толщины. Значения этих высот и были положены в основу определения разряда высот для каждой ступени толщины. Пользуясь сортиментными таблицами соответствующего разряда, был

определен общий запас и выход сортиментов отдельных категорий крупности из стволов отдельных ступеней толщины.

Суммируя эти показатели, было получено значение общего запаса с распределением его на деловую, дрова и отходы, а в пределах деловой — на крупную, среднюю и мелкую.

Для того, чтобы выяснить влияние на показатели точности учета лесосечного фонда по сортиментным таблицам, обособленного установлением разряда высот для каждой ступени толщины, нами произведено сопоставление полученных данных с фактическим значением общего запаса и сортиментного состава исследуемого насаждения.

Результаты этого сопоставления представлены цифровыми показателями таблицы 2.

Таблица 2.

Запас и сортиментный состав лесосеки (пробы), полученный по сортиментным таблицам проф. Н. П. Анучина в случае установления разрядов высот для отдельных ступеней толщины, в сопоставлении с фактическими данными.

Таксационные показатели	Запас и сортиментный состав		
	истинный в м <sup>3</sup>	по сортиментным таблицам Н. П. Анучина	
		в м <sup>3</sup>	в % от истинного
1. Общий запас стволовой древесины в коре	416,8	285,3	92,4
2. Запас деловой . . . . .	269,4	318,0	118,0
а) крупной . . . . .	263,2	298,8	113,7
б) средней . . . . .	6,25	15,4	246,4
в) мелкой . . . . .	—	3,8	—
3. Запас дров . . . . .	116,5	29,7	25,4
4. Объемы отходов . . . . .	30,8	37,6	122,0

Оказывается, и в данном случае точность работы таблиц проф. Н. П. Анучина повышается незначительно, а в процессе вычисления общей величины запаса стволовой древесины даже несколько понижается. Так, общий запас стволовой древесины эти таблицы занижают почти на 8%, а запас деловой оказался завышенным на 18%. Большие отклонения от фактических данных имеют и цифровые показатели, характеризующие запас деловой древесины отдельных категорий крупности. Заниженным по-прежнему оказался и объем дров.

Таким образом, даже в случае применения сортиментных таблиц проф. Н. П. Анучина, сообразуясь с установленным разрядом высот для отдельных ступеней толщины, конечные результаты определения запаса и сортиментной структуры лесосечного фонда оказываются недостаточно точными.

Причинами не совсем удовлетворительной точности работы этих таблиц, по нашему мнению, являются:

1) Сортиментные таблицы проф. Н. П. Анучина, видимо, построены на материале, собранном в кедровниках, произрастающих в равнинных условиях Сибири, тогда как полученные нами экспериментальные данные соответствуют кедровникам северо-восточного Алтая.

Условия лесозаготовки насаждений, произрастающих на горных склонах, имеющих крутизну в 20—25°, резко отличаются от условий эксплуатации в равнинных лесах. И прежде всего, эта специфика усло-

вий горных районов с мелкими почвами, а в ряде случаев и с выходом горных пород на дневную поверхность, приводит к тому, что при валке крупных деревьев кедра вершинная часть стволов, как правило, подвергается дроблению на мелкие обломки, что в итоге резко снижает выход деловой древесины из вершинной части стволов. Это обстоятельство и является основной причиной резкого завышения процента выхода деловой древесины и снижения процента выхода дров, в случае учета лесосечного фонда по существующим таблицам.

Нет полного соответствия и в объеме деловой древесины отдельных категорий крупности, что также объясняется спецификой в размерах по длине сортиментов, заготавливаемых в горных условиях. Известно, что в процессе сплава заготовленной древесины по горным узкорусловым рекам не представляется возможным заготавливать длиномерные сортименты. Поэтому наиболее ходовой длиной заготавливаемых сортиментов является длина в 4—4,5 м. Тогда как при составлении сортиментных таблиц для равнинных районов наиболее ходовыми принято считать сортименты длиной в 6,5 м.

Такое различие в длине, особенно комлевых бревен, приводит к разному изменению в соотношении деловой древесины отдельных категорий крупности.

2) Неточность работы сортиментных таблиц проф. Н. П. Анучина, по результатам анализа полученных нами данных, проявляется и в процессе учета общего запаса стволовой древесины.

Применение этих таблиц приводит к систематическим ошибкам со знаком минус, т. е. таблицы проф. Н. П. Анучина систематически занижают запас лесосечного фонда на 5—8% (таблицы 1, 2).

Такое занижение запаса стволовой древесины обусловлено прежде всего тем, что таблицы проф. Н. П. Анучина рассчитаны на практическое применение их лишь в случае таксации насаждений (лесосек), максимальный диаметр деревьев которых не превышает 80 см.

Поэтому применение их к старовозрастным насаждениям кедра, имеющим в своем составе деревья, диаметр которых иногда бывает более 80 см, приводит к тому, что производственники в процессе пересчета деревьев на лесосеках вынуждены включить в состав 80-сантиметровой ступени толщины как деревья, имеющие отношение к этой ступени толщины, так и те деревья, диаметр которых превышает эту величину.

Так, например, в случае производства материальной оценки исследуемого нами насаждения (лесосеки) было произведено объединение в 80-сантиметровую ступень толщины всех деревьев, имеющих диаметр от 78 до 98 см. Это неизбежно и нашло свое отражение в занижении общего запаса стволовой древесины на 5—8%.

Такие показатели точности работы сортиментных таблиц для кедра проф. Н. П. Анучина были получены в результате применения этих таблиц к насаждению (лесосеке) пробной площади № 1, имеющей в своем составе стволы кедра, наибольший диаметр которого равен 96 сантиметрам.

В случае же применения этих таблиц к насаждениям пробных площадей 2, 3 и 4, имеющих в своем составе более крупномерные стволы, максимальный диаметр которых составляет 112—116 см, величина неточности работы этих таблиц будет еще большей.

Результаты сопоставления суммарного запаса и сортиментного со



става насаждений пробных площадей 1, 2, 3, 4, определенного по сортиментным таблицам проф. Н. П. Анучина, с условно истинным значением запаса и сортиментной структурой исследуемых насаждений представлены в таблице 3.

Из таблицы видно, что общий суммарный запас стволовой древесины исследуемых лесосек (пробных площадей) оказался заниженным в среднем на 21,7%, а это приводит к тому, что при ежегодном объеме лесозаготовок, проводимых леспромхозами, работающими в массивах Турачакского района, в количестве около 400 тыс. м<sup>3</sup> круглого леса, леспромхозы сверх плана отводят в рубку около 80 тыс. куб. м стволовой древесины.

Таблица 3.

Запас и сортиментный состав, полученный по таблицам проф. Н. П. Анучина в сопоставлении с фактическими данными (пробные площади № 2, 3 и 4. Общая площадь 4,32 га)

Таксационные показатели	Запас и сортиментный состав		
	истинный в м <sup>3</sup>	по таблицам проф. Н. П. Анучина	
		в м <sup>3</sup>	в % от истинного
1. Общий объем стволовой древесины в коре	1586,4	1242,1	78,3
2. Запас деловой	975,0	1018,4	104,1
а) крупной	945,0	959,6	102,0
б) средней	30,0	52,1	173,3
в) мелкой	—	7,3	—
3. Запас дров	498,6	104,4	20,6
Объем отходов	112,8	116,3	103,0

В связи с неточностью работы сортиментных таблиц проф. Н. П. Анучина, по причине отсутствия в них данных для стволов с диаметром более 80 см, леспромхозы вынуждены производить лишние работы по отводу лесосек на площади, превышающей истинную величину в размере около 19 га на каждые 100 га лесосечного фонда. Если принять во внимание, что леспромхозы, работающие на сырьевой базе Турачакского района, ежегодно отводят в рубку около 1000 гектаров насаждений, то в состав этой площади около 20%, или около 200 га леспромхозами отводится сверх плана вследствие не совсем правильной работы применяющихся сортиментных таблиц.

#### СОРТИМЕНТНЫЕ ТАБЛИЦЫ ДЛЯ КЕДРА СИБИРСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Как было показано выше, применение существующих сортиментных таблиц в процессе учета лесосечного фонда, приуроченного к кедровникам, расположенным на территории северо-восточного Алтая, порождает большие погрешности, сводящиеся к искажению конечных результатов учета лесосечного фонда, как по общей массе стволовой древесины, так и по признаку сортиментного состава насаждений.

К категории причин, порождающих эти неточности, прежде всего, относится отсутствие в этих таблицах данных, характеризующих общий объем и сортиментный состав стволовой древесины деревьев, диаметр стволов которых составляет более 80 см. Тогда как кедровники северо-восточного Алтая, как правило, представлены старовозрастными древо-

стоями, состоящими из деревьев, часть которых имеет диаметр ствола выше 80 см (часто выше 100 см).

Применение к таким древостоям сортиментных таблиц Н. П. Анучина неизбежно приводит к занижению общего запаса стволовой древесины и искажению сортиментной структуры древостоев.

Кроме того, специфика условий лесоэксплуатации насаждений, произрастающих в горных районах, находит проявление в изменении соотношений объемов деловой и дровяной части стволов срубленных деревьев, в результате чего фактический выход деловой древесины и распределение ее по категориям крупности резко отличаются от данных материальной оценки лесосек, полученных в результате применения существующих таблиц. Все это выступает в пользу необходимости построения сортиментных таблиц для кедра на местном экспериментальном материале.

В процессе построения сортиментных таблиц в качестве исходного материала были использованы данные обмера 1470 штук деревьев кедра, срубленных на территории бывшего Кебезенского и Таштагольского лесхозов и Алтайского государственного заповедника.

Предварительно были построены таблицы объема и сбега.

Поскольку сортиментные таблицы строятся по разрядам высот, то и сбеговые таблицы нами построены также по разрядам высот.

В составленных нами таблицах объема и сбега так же, как и в таблицах других авторов, наряду с указанием диаметров в коре и без коры, соответствующих срединам двухметровых отрубков, и указанием объемов этих отрубков, приводятся цифровые показатели, характеризующие объемы стволов, относящихся к отдельным ступеням толщины, различных разрядов высот.

Эти показатели могут быть использованы в процессе определения объема стволовой древесины отдельных деревьев или запасов насаждений, в случае наличия данных перечислительной таксации.

Для удобства пользования этими данными они сведены в таблицу объемов стволов по разрядам высот (таблица 4).

Таблица 4.

Высоты (h) в м и объемы (V) в коре (в числителе), без коры (в знаменателе) стволов кедра по разрядам высот.

Диам. на высоте груди	Р А З Р Я Д Ы									
	I		II		III		IV		V	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	14	$\frac{0,060}{0,039}$	11	$\frac{0,019}{0,033}$	9	$\frac{0,941}{0,027}$	7	$\frac{0,034}{0,022}$	5	$\frac{0,026}{0,018}$
12	15	$\frac{0,089}{0,061}$	12	$\frac{0,074}{0,051}$	10	$\frac{0,063}{0,045}$	8	$\frac{0,051}{0,036}$	6	$\frac{0,036}{0,025}$
14	16	$\frac{0,13}{0,09}$	14	$\frac{0,11}{0,079}$	11	$\frac{0,088}{0,063}$	9	$\frac{0,074}{0,053}$	7	$\frac{0,060}{0,044}$
16	17	$\frac{0,17}{0,13}$	15	$\frac{0,15}{0,12}$	13	$\frac{0,13}{0,099}$	10	$\frac{0,10}{0,079}$	8	$\frac{0,084}{0,064}$
18	19	$\frac{0,23}{0,18}$	16	$\frac{0,20}{0,15}$	14	$\frac{0,18}{0,14}$	12	$\frac{0,15}{0,12}$	9	$\frac{0,12}{0,091}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	20	$\frac{0,29}{0,23}$	18	$\frac{0,27}{0,21}$	15	$\frac{0,22}{0,18}$	13	$\frac{0,20}{0,15}$	11	$\frac{0,17}{0,13}$
24	23	$\frac{0,47}{0,38}$	20	$\frac{0,41}{0,33}$	18	$\frac{0,37}{0,30}$	15	$\frac{0,31}{0,25}$	13	$\frac{0,28}{0,22}$
28	25	$\frac{0,68}{0,56}$	23	$\frac{0,63}{0,52}$	20	$\frac{0,56}{0,45}$	17	$\frac{0,48}{0,39}$	15	$\frac{0,42}{0,35}$
32	28	$\frac{0,98}{0,83}$	25	$\frac{0,89}{0,74}$	22	$\frac{0,78}{0,66}$	20	$\frac{0,71}{0,60}$	17	$\frac{0,61}{0,52}$
36	30	$\frac{1,32}{1,12}$	27	$\frac{1,18}{1,02}$	24	$\frac{1,07}{0,91}$	21	$\frac{0,94}{0,80}$	19	$\frac{0,85}{0,73}$
40	32	$\frac{1,69}{1,46}$	29	$\frac{1,58}{1,37}$	26	$\frac{1,43}{1,23}$	23	$\frac{1,27}{1,09}$	20	$\frac{1,11}{0,96}$
44	33	$\frac{2,15}{1,37}$	30	$\frac{1,96}{1,70}$	28	$\frac{1,83}{1,60}$	25	$\frac{1,65}{1,43}$	22	$\frac{1,45}{1,26}$
48	35	$\frac{2,70}{2,37}$	32	$\frac{2,48}{2,17}$	29	$\frac{2,27}{1,97}$	26	$\frac{2,03}{1,28}$	23	$\frac{1,80}{1,58}$
52	36	$\frac{3,21}{2,87}$	33	$\frac{2,99}{2,63}$	30	$\frac{2,72}{2,39}$	27	$\frac{2,46}{2,16}$	25	$\frac{2,28}{2,01}$
56	37	$\frac{3,87}{3,43}$	34	$\frac{3,55}{3,16}$	31	$\frac{3,26}{2,89}$	29	$\frac{3,06}{2,71}$	26	$\frac{2,75}{2,45}$
60	38	$\frac{4,48}{3,99}$	35	$\frac{4,12}{3,68}$	33	$\frac{3,91}{3,47}$	30	$\frac{3,57}{3,17}$	27	$\frac{3,22}{2,86}$
64	39	$\frac{5,22}{4,66}$	36	$\frac{4,83}{4,32}$	31	$\frac{4,58}{4,09}$	31	$\frac{4,18}{3,74}$	28	$\frac{3,76}{3,39}$
68	40	$\frac{6,04}{5,42}$	37	$\frac{5,56}{5,02}$	35	$\frac{5,31}{4,76}$	32	$\frac{4,88}{4,36}$	29	$\frac{4,44}{3,96}$
72	41	$\frac{6,92}{6,23}$	38	$\frac{6,49}{5,79}$	35	$\frac{5,94}{5,36}$	33	$\frac{5,71}{5,05}$	30	$\frac{5,11}{4,60}$
76	42	$\frac{7,91}{7,14}$	39	$\frac{7,34}{6,65}$	36	$\frac{6,70}{6,14}$	33	$\frac{6,25}{5,75}$	31	$\frac{6,07}{5,31}$
81	43	$\frac{8,94}{8,11}$	40	$\frac{8,33}{7,53}$	37	$\frac{7,73}{7,02}$	31	$\frac{7,11}{6,45}$	31	$\frac{6,52}{5,89}$
84	43	$\frac{9,85}{8,96}$	40	$\frac{9,18}{8,34}$	37	$\frac{8,51}{7,73}$	35	$\frac{8,06}{7,32}$	32	$\frac{7,38}{6,71}$
88	41	$\frac{11,07}{10,08}$	41	$\frac{10,25}{9,41}$	38	$\frac{9,60}{8,73}$	35	$\frac{8,84}{8,05}$	32	$\frac{8,09}{7,87}$
92	44	$\frac{12,12}{10,98}$	41	$\frac{11,22}{10,26}$	38	$\frac{10,43}{9,52}$	35	$\frac{9,64}{8,79}$	33	$\frac{9,12}{8,28}$
96	44	$\frac{13,03}{11,92}$	41	$\frac{12,20}{11,18}$	38	$\frac{11,32}{10,37}$	36	$\frac{10,73}{9,84}$	33	$\frac{9,86}{9,02}$
100	44	$\frac{14,06}{12,94}$	41	$\frac{13,05}{12,08}$	39	$\frac{12,55}{11,52}$	36	$\frac{11,57}{10,66}$	33	$\frac{10,67}{9,70}$
104	44	$\frac{15,22}{13,99}$	41	$\frac{14,17}{13,06}$	39	$\frac{13,57}{12,46}$	36	$\frac{12,48}{11,52}$	33	$\frac{11,55}{10,56}$
108	41	$\frac{16,29}{15,09}$	41	$\frac{15,35}{14,13}$	39	$\frac{14,65}{13,45}$	36	$\frac{13,55}{12,42}$	33	$\frac{12,45}{11,41}$

В процессе построения сортиментных таблиц, помимо построенных таблиц объема и сбега, были использованы цифровые показатели, характеризующие выход из деловых стволов кедр древесины отдельных категорий годности и крупности. Эти показатели были получены в результате фактической раскряжевки деловых стволов срубленных деревьев на сортименты. Полученные и предварительно выравненные конкретные значения процентов выхода древесины отдельных категорий годности, крупности и сортиментного состава и были положены в основу расчленения на эти совокупности общего объема стволовой древесины, указанного в построенных нами сбеговых таблицах.

Предварительно пользуясь выравненным значением процента выхода деловой древесины, дров и отходов, для деревьев отдельных ступеней толщины устанавливался выход древесины этих категорий годности в абсолютном выражении (м<sup>3</sup>), а затем найденный объем деловой древесины расчленялся на крупную, среднюю и мелкую древесину и на сортименты отдельных наименований, сообразуясь с процентом выхода их из общего объема деловой древесины. Так были построены местные сортиментные таблицы для кедра (таблицы 5—9).

Таблица 5

Выход сортиментов из деловых стволов кедра сибирского  
I го разряда.

Диам. на выс. 1,3 м	Высота стволов	Объем стволов в коре	Деловая древесина				Наименование сортиментов						Отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого	пилов.	строй- бревн.	шпаль- ник	руд- стойка	жерлн	дрова	
с.к	м	В кубических метрах											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	14	0.060	—	—	0.048	0.048	—	—	—	0.031	0.017	—	0.012
12	15	0.090	—	—	0.073	0.073	—	—	—	0.055	0.018	—	0.017
14	16	0.125	—	—	0.104	0.104	—	—	—	0.088	0.016	—	0.021
16	17	0.17	—	—	0.13	0.13	—	—	—	0.114	0.016	0.015	0.025
18	19	0.23	—	0.07	0.10	0.17	0.042	0.028	—	0.10	—	0.030	0.030
20	20	0.29	—	0.16	0.05	0.21	0.10	0.06	—	0.05	—	0.047	0.033
24	23	0.47	—	0.32	—	0.32	0.20	0.09	0.03	—	—	0.10	0.05
28	25	0.68	—	0.47	—	0.47	0.29	0.14	0.04	—	—	0.14	0.07
32	28	0.98	0.39	0.29	—	0.68	0.42	0.21	0.05	—	—	0.21	0.09
36	30	1.32	0.63	0.27	—	0.90	0.56	0.28	0.06	—	—	0.30	0.12
40	32	1.69	0.88	0.27	—	1.15	0.71	0.37	0.07	—	—	0.39	0.15
44	33	2.15	1.19	0.27	—	1.46	0.90	0.47	0.09	—	—	0.51	0.18
48	35	2.70	1.55	0.27	—	1.82	1.11	0.61	0.10	—	—	0.66	0.22
52	36	3.24	1.89	0.27	—	2.16	1.32	0.73	0.11	—	—	0.82	0.26
56	37	3.87	2.31	0.26	—	2.57	1.56	0.89	0.12	—	—	1.00	0.30
60	38	4.48	2.72	0.24	—	2.96	1.79	1.06	0.12	—	—	1.19	0.33
64	39	5.22	3.21	0.21	—	3.42	2.06	1.23	0.13	—	—	1.43	0.37
68	40	6.04	3.76	0.18	—	3.94	2.36	1.45	0.13	—	—	1.69	0.41
72	41	6.92	4.34	0.14	—	4.48	2.67	1.68	0.13	—	—	1.99	0.45
76	42	7.91	4.99	0.10	—	5.09	3.03	1.95	0.11	—	—	2.33	0.49
80	43	8.94	5.68	0.04	—	5.72	3.39	2.23	0.10	—	—	2.69	0.53
84	43	9.85	6.27	—	—	6.27	3.70	2.49	0.08	—	—	3.03	0.55
88	44	11.07	6.98	—	—	6.98	4.10	2.88	—	—	—	3.49	0.60
92	44	12.02	7.54	—	—	7.54	4.41	3.13	—	—	—	3.87	0.61
96	44	13.03	8.12	—	—	8.12	4.73	3.39	—	—	—	4.29	0.62
100	44	14.06	8.70	—	—	8.70	5.05	3.65	—	—	—	4.73	0.63
104	44	15.22	9.36	—	—	9.36	5.41	3.95	—	—	—	5.24	0.62
108	44	16.29	9.95	—	—	9.95	5.73	4.22	—	—	—	5.72	0.62

Таблица 6

Выход сортиментов из деловых стволов кедров сибирского  
II-го разряда.

Диам. на выс. 1,3 м	Высота стволов	Объем стволов в коре	Деловая древесина				Наименование сортиментов						Отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого	пило- вочник	строй- бревна	шпаль- ник	руд- стойка	жерди	дрова	
см	м	В кубических метрах											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
110	11	0.049	—	—	0.039	0.039	—	—	—	0.025	0.014	—	0.010
12	12	0.074	—	—	0.040	0.060	—	—	—	0.045	0.015	—	0.014
14	14	0.111	—	—	0.095	0.095	—	—	—	0.080	0.015	—	0.019
16	15	0.15	—	—	0.115	0.115	—	—	—	0.101	0.014	0.013	0.022
18	16	0.20	—	0.060	0.088	0.148	0.036	0.024	—	0.088	—	0.026	0.026
20	18	0.27	—	0.147	0.045	0.15	0.095	0.052	—	0.048	—	0.044	0.031
24	20	0.41	—	0.29	—	0.29	0.182	0.084	0.024	—	—	0.08	0.04
28	23	0.63	—	0.44	—	0.44	0.28	0.13	0.03	—	—	0.13	0.06
32	25	0.89	0.35	0.27	—	0.62	0.38	0.19	0.05	—	—	0.19	0.08
36	27	1.18	0.55	0.26	—	0.81	0.50	0.25	0.06	—	—	0.26	0.11
40	29	1.58	0.82	0.25	—	1.07	0.66	0.34	0.07	—	—	0.37	0.14
44	30	1.96	1.07	0.25	—	1.32	0.81	0.43	0.08	—	—	0.47	0.17
48	32	2.48	1.42	0.25	—	1.67	1.02	0.56	0.09	—	—	0.61	0.20
52	33	2.99	1.75	0.25	—	2.00	1.22	0.68	0.10	—	—	0.75	0.24
56	34	3.55	2.12	0.24	—	2.36	1.43	0.82	0.11	—	—	0.92	0.27
60	35	4.12	2.50	0.22	—	2.72	1.64	0.97	0.11	—	—	1.10	0.30
64	36	4.83	2.97	0.20	—	3.17	1.91	1.14	0.12	—	—	1.32	0.34
68	37	5.56	3.45	0.17	—	3.62	2.17	1.33	0.12	—	—	1.56	0.38
72	38	6.49	4.08	0.13	—	4.21	2.51	1.58	0.12	—	—	1.86	0.42
76	39	7.34	4.64	0.09	—	4.73	2.81	1.81	0.11	—	—	2.16	0.45
80	40	8.33	5.29	0.04	—	5.33	3.15	2.08	0.10	—	—	2.51	0.49
84	40	9.18	5.84	—	—	5.84	3.44	2.32	0.08	—	—	2.83	0.51
88	41	10.23	6.46	—	—	6.46	3.80	2.66	—	—	—	3.22	0.55
92	41	11.22	7.04	—	—	7.04	4.12	2.92	—	—	—	3.61	0.57
96	41	12.20	7.60	—	—	7.60	4.43	3.17	—	—	—	4.01	0.59
100	41	13.05	8.08	—	—	8.08	4.69	3.39	—	—	—	4.38	0.59
104	41	14.17	8.72	—	—	8.72	5.04	3.68	—	—	—	4.87	0.58
108	41	15.35	9.38	—	—	9.38	5.40	3.98	—	—	—	5.39	0.58

Таблица 7

## Выход сортиментов из деловых стволов кедров сибирского III-го разряда

Диам. на выс. 1,3 м	Высота стволов	Объем стволов в коре	Деловая древесина				Наименование сортиментов						Отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого	пило- вочник	строй- бревно	шпаль- ник	руд- стойка	жерди	дрова	
см	м	В кубических метрах											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	9	0.011	—	—	0.033	0.033	—	—	—	0.021	0.012	—	0.008
12	10	0.063	—	—	0.051	0.051	—	—	—	0.038	0.013	—	0.012
14	11	0.088	—	—	0.073	0.073	—	—	—	0.061	0.012	—	0.015
16	13	0.128	—	—	0.098	0.098	—	—	—	0.086	0.012	0.011	0.019
18	14	0.175	—	0.053	0.076	0.129	0.032	0.021	—	0.076	—	0.023	0.023
20	15	0.22	—	0.119	0.040	0.159	0.077	0.042	—	0.040	—	0.036	0.025

24	18	0.37	—	0.27	—	0.27	0.17	0.08	0.02	—	—	0.07	0.03
28	20	0.55	—	0.38	—	0.38	0.24	0.11	0.03	—	—	0.12	0.05
32	22	0.78	0.27	0.27	—	0.54	0.34	0.16	0.01	—	—	0.17	0.07
36	24	1.07	0.51	0.22	—	0.73	0.45	0.23	0.05	—	—	0.24	0.16
40	26	1.45	0.76	0.22	—	0.98	0.61	0.31	0.06	—	—	0.34	0.13
44	28	1.83	1.02	0.22	—	1.24	0.76	0.41	0.07	—	—	0.44	0.15
48	29	2.22	1.41	0.22	—	1.53	0.94	0.51	0.08	—	—	0.55	0.19
52	30	2.72	1.60	0.22	—	1.82	1.11	0.62	0.09	—	—	0.69	0.21
56	31	3.26	1.95	0.22	—	2.17	1.32	0.75	0.10	—	—	0.84	0.25
60	33	3.91	2.37	0.21	—	2.58	1.56	0.9	0.10	—	—	1.04	0.29
64	34	4.58	2.81	0.19	—	3.00	1.81	1.08	0.11	—	—	1.25	0.33
68	35	5.30	3.30	0.16	—	3.46	2.08	1.27	0.11	—	—	1.48	0.35
72	35	5.94	3.73	0.12	—	3.85	2.30	1.44	0.11	—	—	1.70	0.39
76	36	6.79	4.29	0.08	—	4.37	2.60	1.67	0.10	—	—	2.00	0.42
80	37	7.73	4.92	0.03	—	4.95	2.93	1.93	0.09	—	—	2.33	0.45
84	37	8.51	5.41	—	—	5.41	3.19	2.15	0.07	—	—	2.62	0.48
88	38	9.60	6.06	—	—	6.06	3.56	2.50	—	—	—	3.02	0.52
92	38	10.43	6.54	—	—	6.54	3.83	2.71	—	—	—	3.36	0.53
96	38	11.32	7.05	—	—	7.05	4.11	2.94	—	—	—	3.73	0.54
100	39	12.55	7.77	—	—	7.77	4.51	3.26	—	—	—	4.22	0.55
104	39	13.57	8.34	—	—	8.34	4.82	3.52	—	—	—	4.67	0.56

Таблица 8.

Выход сортиментов из деловых стволов кедра сибирского IV-го разряда

Диам. на выс. 1,3 м	Высота стволов	Объем стволов в коре	Деловая древесина				Наименование сортиментов						Отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого	пило- вочн.	строй- бревн.	шпаль- ник	руд- стойка	жерди	дрова	
см	м	В кубических метрах											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	7	0.034	—	—	0.027	0.027	—	—	—	0.017	0.010	—	0.007
12	8	0.051	—	—	0.041	0.041	—	—	—	0.031	0.010	—	0.010
14	9	0.074	—	—	0.062	0.062	—	—	—	0.052	0.010	—	0.012
16	10	0.102	—	—	0.078	0.078	—	—	—	0.069	0.09	0.009	0.013
18	12	0.150	—	0.045	0.066	0.111	0.027	0.018	—	0.066	—	0.020	0.019
20	13	0.20	—	0.109	0.036	0.145	0.071	0.038	—	0.036	—	0.032	0.023
24	15	0.31	—	0.22	—	0.22	0.14	0.06	0.02	—	—	0.06	0.03
28	17	0.48	—	0.33	—	0.33	0.20	0.10	0.03	—	—	0.10	0.05
32	20	0.71	0.24	0.25	—	0.49	0.30	0.15	0.04	—	—	0.15	0.07
36	21	0.94	0.43	0.22	—	0.65	0.40	0.20	0.05	—	—	0.21	0.08
40	23	1.27	0.66	0.21	—	0.87	0.53	0.28	0.06	—	—	0.29	0.11
44	25	1.65	0.91	0.21	—	1.12	0.69	0.36	0.07	—	—	0.39	0.11
48	26	2.03	1.15	0.21	—	1.36	0.83	0.45	0.08	—	—	0.50	0.17
52	27	2.46	1.44	0.21	—	1.65	1.01	0.56	0.08	—	—	0.62	0.19
56	29	3.06	1.82	0.21	—	2.03	1.24	0.70	0.09	—	—	0.79	0.24
60	30	3.57	2.17	0.19	—	2.36	1.43	0.84	0.09	—	—	0.95	0.26
64	31	4.18	2.57	0.17	—	2.74	1.65	0.99	0.10	—	—	1.14	0.30
68	32	4.87	3.03	0.15	—	3.18	1.91	1.17	0.10	—	—	1.36	0.33
72	33	5.71	3.58	0.12	—	3.70	2.21	1.39	0.10	—	—	1.64	0.37
76	33	6.25	3.94	0.08	—	4.02	2.39	1.54	0.09	—	—	1.84	0.39
80	34	7.11	4.52	0.03	—	4.55	2.70	1.77	0.08	—	—	2.14	0.42
84	35	8.06	5.13	—	—	5.13	3.02	2.04	0.07	—	—	2.48	0.45
88	35	8.81	5.58	—	—	5.58	3.28	2.30	—	—	—	2.78	0.48
92	35	9.64	6.05	—	—	6.05	3.54	2.51	—	—	—	3.10	0.49
96	36	10.73	6.68	—	—	6.68	3.89	2.79	—	—	—	3.53	0.52
100	36	11.57	7.16	—	—	7.16	4.15	3.01	—	—	—	3.89	0.52

## Выход сортиментов из деловых стволов кедра сибирского V-го разряда

Диам. на выс. 1,3 м	Высота стволов	Объем стволов в коре	Деловая древесина				Наименование сортиментов						Отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого	пило- вочн.	строй- бревно	шпаль- ник	руд- стойка	жерлн	дрова	
см	м	В кубических метрах											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	5	0.026	—	—	0.021	0.021	—	—	—	0.014	0.007	—	0.005
12	6	0.036	—	—	0.029	0.029	—	—	—	0.022	0.007	—	0.007
14	7	0.060	—	—	0.050	0.050	—	—	—	0.042	0.008	—	0.010
16	8	0.084	—	—	0.065	0.065	—	—	—	0.057	0.008	0.007	0.012
18	9	0.117	—	0.035	0.052	0.087	0.021	0.014	—	0.052	—	0.015	0.015
20	11	0.171	—	0.093	0.031	0.124	0.060	0.033	—	0.031	—	0.028	0.019
22	13	0.24	—	0.196	—	0.196	0.123	0.057	0.016	—	—	0.057	0.027
28	15	0.42	—	0.29	—	0.29	0.18	0.09	0.02	—	—	0.09	0.04
32	17	0.61	0.21	0.21	—	0.42	0.26	0.13	0.03	—	—	0.13	0.06
36	19	0.85	0.40	0.18	—	0.58	0.36	0.18	0.04	—	—	0.19	0.08
40	20	1.11	0.57	0.18	—	0.75	0.46	0.24	0.05	—	—	0.26	0.10
44	22	1.45	0.80	0.18	—	0.98	0.60	0.32	0.06	—	—	0.35	0.12
48	23	1.80	1.03	0.18	—	1.21	0.74	0.40	0.07	—	—	0.44	0.15
52	25	2.28	1.35	0.18	—	1.53	0.93	0.52	0.08	—	—	0.57	0.18
56	26	2.75	1.65	0.18	—	1.83	1.11	0.64	0.08	—	—	0.71	0.21
60	27	3.22	1.95	0.17	—	2.12	1.28	0.75	0.09	—	—	0.86	0.24
64	28	3.76	2.31	0.15	—	2.46	1.48	0.89	0.09	—	—	1.03	0.27
68	29	4.44	2.77	0.13	—	2.90	1.74	1.07	0.09	—	—	1.24	0.30
72	30	5.11	3.20	0.11	—	3.31	1.98	1.24	0.09	—	—	1.47	0.33
76	31	5.87	3.71	0.07	—	3.78	2.25	1.44	0.09	—	—	1.73	0.36
80	31	6.52	4.14	0.03	—	4.17	2.47	1.63	0.07	—	—	1.96	0.39
84	32	7.38	4.70	—	—	4.70	2.77	1.87	0.06	—	—	2.27	0.41
88	32	8.09	5.10	—	—	5.10	3.00	2.10	—	—	—	2.55	0.44
92	33	9.12	5.72	—	—	5.72	3.35	2.37	—	—	—	2.94	0.46
96	33	9.86	6.15	—	—	6.15	3.59	2.56	—	—	—	3.24	0.47
100	33	10.67	6.61	—	—	6.61	3.83	2.78	—	—	—	3.58	0.48

Будучи построенными на местном экспериментальном материале, эти таблицы могут претендовать на более высокие показатели точности их работы в случае применения их в географических рамках того района, на материале которого они построены.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕДРОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ, ОТВОДИМЫХ В РУБКУ

Для выявления эффективности использования лесосечного фонда Кебезенского лесхоза нами произведено вычисление объемов стволовой древесины, имеющей различную степень использования, а именно:

а) запас вывезенной древесины в форме деловых отрезков, относящихся к различным категориям крупности;

б) объем (запас) оставленной в недорубах древесины в форме единичных деревьев, с разделением этого запаса по породам;

в) объем брошенной у пня древесины в форме целых хлыстов и вершинных частей их, разбитых при валке и трелевке деревьев;

г) объем древесины в хлыстах, не вывезенных из-за крутизны склонов.

В процессе учета объема невывезенной древесины производилось измерение диаметров на середине 2-метровых отрубков в корне и без коры целых хлыстов или у отдельных частей их.

По полученным данным начислялись объемы этих отрубков, сумма которых и определяла объем стволов или их частей, оставленных на лесосеке. И лишь для деревьев, оставленных на лесосеках в форме недорубов, объем их определялся по объемным таблицам.

Полученные данные представлены в таблице 10.

Как видно из таблицы 10, оставленная на лесосеке древесина кедра и пихты представлена несколькими формами, и именно:

а) в связи с горным характером рельефа района работ, часть сваленных стволов оказалась не вывезенной из-за крутизны склонов. Вследствие этого на 1 га лесосеки осталось 24 ствола кедра и 15 стволов пихты, объем которых составляет 49,1 м<sup>3</sup>, в том числе—42 м<sup>3</sup> кедровой древесины и 7,1 м<sup>3</sup> древесины пихты.

Средний диаметр стволов кедра, не вывезенных из-за крутизны склонов, оказался равным 38,4 см, средняя высота—24,8 м, средний объем хлыста—1,75 м<sup>3</sup>, что соответственно составляет 64,9%, 80,2% и 48,8% от средних размеров стволов кедра, вывезенных леспромхозом.

Средний диаметр невывезенных стволов пихты оказался равным 24,0 см, средняя высота—24,0 м, средний объем—0,476 м<sup>3</sup>, что соответственно составляет 120%, 124,8% и 170,9% от средних размеров пихтовых стволов, полученных по данным материальной оценки лесосеки

Таблица 10

Объем неиспользованной древесины кедра на лесосеках (в переводе на 1 га)

Учетные категории	Объем древесины в плотных м <sup>3</sup>						
	Деловой				Дров	Отходов	Общий запас стволов древесины
	крупной	средней	мелкой	итого			
<b>Порода — кедр</b>							кедр
Общий запас стволовой древесины . . . . .	193.5	4.6	—	198.1	84.2	22.6	пихта
Древесина, не вывезенная из-за крутизны склонов . . . . .	26.1	0.6	—	26.7	12.2	3.1	42.0
Оставлено в форме обломков . . . . .	9.7	0.3	—	10.0	3.8	1.1	7.1
Недоруб в форме единичных деревьев . . . . .	—	0.2	—	0.2	0.2	—	14.9
Итого неиспользов. древес.							13.1
а) в м <sup>3</sup> . . . . .	35.8	1.1	—	36.9	16.2	4.2	0.4
б) в % от общего запаса лесосеки . . . . .	18.5	23.9	—	18.5	19.0	18.5	15.7
Вывезенная древесина:							57.3
а) в м <sup>3</sup> . . . . .	157.7	3.5	—	161.2	68.0	18.4	35.9
б) в % от общего запаса лесосеки . . . . .	81.5	76.1	—	81.4	80.8	81.4	18.4



б) Часть неиспользованной древесины представлена на лесосеке в форме несрубленных деревьев из-за нежелательности породы или незначительных размеров ствола.

Так, на исследуемой нами лесосеке остались несрубленными 20 деревьев кедра. Все они оставлены из-за незначительных размеров. Средний диаметр их составляет 7,3 см, средняя высота—6,3 м, средний объем одного ствола—0,0256 м<sup>3</sup>, что соответственно составляет 12,1%, 21,0% и 0,7% от средних размеров стволов, вывезенных леспромхозом. Общий запас несрубленных деревьев кедра составляет всего лишь 0,51 м<sup>3</sup>.

С пихтой дело обстоит несколько иначе. Здесь недоруб в форме единичных деревьев составляет 15,7 м<sup>3</sup>, или 13,9% от общего запаса невывезенной древесины пихты. Средний диаметр стволов, входящих в состав недоруба пихты, равен 16,0 см, средняя высота—17,0 м, средний объем хлыста—0,163 м<sup>3</sup>, что соответственно составляет 90,3; 74,4; 58,0% от средних размеров деревьев, полученных по результатам материальной оценки пихтовой древесины лесосеки.

Таким образом, недоруб пихтовой древесины является следствием нежелательности породы и результатом незначительных размеров стволов пихты.

в) Кроме того, значительный объем составляет древесина, брошенная у пня в форме частей стволов, разбитых при валке и трелевке их.

Общий объем таких обломков, в основном приуроченных к вершинной части стволов, составляет 28,0 м<sup>3</sup> на 1 га, в том числе кедра—14,9 м<sup>3</sup>, пихты—13,1 м<sup>3</sup>, что составляет 4,8% от общего запаса стволовой древесины кедра и 19,8% от общего запаса пихты, определенного по результатам материальной оценки лесосеки.

Таким образом, общий запас неиспользованной древесины кедра составляет 57,3 м<sup>3</sup>, или 18,8% от общего запаса стволовой древесины. При этом деловая древесина кедра, оставленная на лесосеке, составляет 36,9 м<sup>3</sup> на 1 га, или 18,6% от общего объема деловой древесины.

Кроме того, на лесосеке остался весь запас пихтовой древесины. Это имеет место и на других лесосеках, если леспромхозу не дается специального задания на заготовку древесины пихты. Происходит это потому, что пихта находится во II ярусе и имеет малые размеры стволов, а это создает невыгодные условия для лесозаготовителей, так как заготовка мелкой древесины приводит к резкому снижению производительности труда вальщиков. Поэтому более тонкомерные стволы пихты, составляющие 35,9 м<sup>3</sup> на 1 га, и были оставлены на лесосеке. Из общего объема этой древесины деловая составляет 27,3 м<sup>3</sup>.

В итоге подсчета общий запас неиспользованной древесины кедра и пихты составляет 93,2 м<sup>3</sup> на 1 га, или 27,3% от фактически учтенной древесины, в том числе деловой—64,3 м<sup>3</sup> на 1 га, или 16,0% от фактически учтенного объема деловой древесины.

Недоиспользованная древесина кедра в денежном выражении по Иогачскому леспрохозу составляет следующие потери (таблица 11).

Если учесть потери только кедровой древесины, размер которой равняется 57,3 м<sup>3</sup>/га (ликвидной 53,1 м<sup>3</sup>/га), то в суммарном выражении эти потери составляют на каждый гектар 16 рублей. При ежегодном отводе леспромхозами, работающими на базе Турачакского района, в рубку около 1,0 тыс. гектаров, только из-за нерационального использования древесины кедра происходят потери в сумме 16 тыс. руб.

Размер потерь кедровой древесины

Учетные категории	Д е л о в а я				Дрова м <sup>3</sup> /руб	Общий запас м <sup>3</sup> /руб
	крупной	средней	мелкой	итого		
	м <sup>3</sup> /руб	м <sup>3</sup> /руб	м <sup>3</sup> /руб	м <sup>3</sup> /руб		
Общий запас стволовой древесины . . . . .	193,5 77,4	4,6 0,46	—	198,1 77,86	84,2 11,4	282,3 86,26
Вывезено леспромхозом	157,7 63,1	3,5 0,35	—	161,2 63,45	68,0 6,8	229,2 70,25
Размер потерь . . . . .	35,8 14,3	1,1 0,11	—	36,9 14,41	16,2 1,6	53,1 16,01

Кроме того, как указывалось выше, на 1 га теряется древесины пихты 35,9 м<sup>3</sup>, что составит 10,2 руб., а при отводе леспромхозами в рубку 1,0 тыс. га теряется 10,2 тыс. руб.

Таким образом, из-за нерационального использования лесосечного фонда леспромхоз ежегодно теряет 26,2 тыс. рублей.

Приведенные показатели свидетельствуют об относительно низкой эффективности использования лесосечного фонда.

Представляет интерес сравнить эти данные с данными, полученными другими исследователями, для других лесорастительных и экономических районов.

Так, по результатам исследования этого вопроса ЛЕННИИЛХ-ом в лесах Северо-Запада европейской части СССР лесосечный фонд недоиспользуется в размере 17,5% отводимого в рубку запаса, а для условий Югачского леспромхоза этот показатель составляет 27,3%, отводимого в рубку запаса.

Потери древесины на лесосеках в районах Поволжья в 1955 году составляли 11,0%. Более высокие показатели потерь, соответствующие Югачскому леспромхозу, частично можно объяснить горным рельефом данного района лесозаготовок. Интересно отметить, что наши данные подтверждаются и результатами исследований Б. А. Кошкина и А. Д. Ковалевского, опубликованными в журнале «Лесное хозяйство», № 2, 1958 г.

Они отмечают, что до настоящего времени леспромхозы ведут условно сплошные рубки, оставляя на корню все лиственные породы, древяные деревья хвойных пород и часть деловых стволов. При разработке лесосек остается большое количество недорубов, невывезенной древесины, неудовлетворительно очищаются лесосеки.

Так, за период с 1952 года по 1957 год леспромхозом выписано лесорубочных билетов на 1150,8 тыс. м<sup>3</sup>, а фактически заготовлено 780,8 тыс. м<sup>3</sup> и оставлено недорубов 370 тыс. м<sup>3</sup>, или 18,0%.

Только за 1957 год по лесосекам бывшего Кебезенского лесхоза брошено 6580 м<sup>3</sup> деловой древесины.

Неполное, нерациональное использование лесосечного фонда наносит серьезный ущерб народному хозяйству, так как все это приводит к преждевременному истощению лесосырьевых баз, а, следовательно, и к ускоренной амортизации капиталовложений.

Такое отношение к лесосечному фонду частично является следствием того, что часть недониспользованной лесозаготовителями древесины частично возмещается им за счет излишне отведенного запаса, вследствие неточной таксации отводимых в рубки древостоев.

Существующая система штрафов, налагаемых за нарушение правил рубки, когда они оплачиваются в основном за счет предприятия, а не за счет виновников, допустивших нарушения, также не стимулирует рационального использования лесосечного фонда.

Аппарат леспромхозов полностью не использует свои контрольные права в направлении борьбы с небрежным отношением к использованию лесосечного фонда.

Использование оставленной на лесосеках древесины цехами ширпотреба не практикуется, вследствие малочисленности и маломощности таких цехов, а иногда и по причине отсутствия их.

Оплата труда на валке, трелевке и разделке хлыстов, исходя из среднего объема хлыстов, приводит к тому, что вальщики и трелевщики стремятся в первую очередь вывезти крупномерную древесину, оставляя на делянках тонкомерные стволы.

Действующие нормы на заготовку и трелевку стволовой древесины различной толщины, по-видимому, не соответствуют фактической трудоемкости этих работ.

В целях быстрее осуществления решений партии и правительства об улучшении использования лесосечного фонда как части общей проблемы борьбы с потерями в народном хозяйстве, по нашему убеждению, необходимо осуществить следующие мероприятия:

1. Принять меры к улучшению постановки дела отвода и оценки лесхозами лесосечного фонда, и, прежде всего, обеспечить соответствие таксационного запаса фактическому наличию древесины в отводимых делянках, для чего:

а) отвод лесосек должен производиться исключительно под руководством инженерно-технических работников лесхозов и леспромхозов;

б) для повышения качества натуральных и камеральных работ, связанных с учетом лесосечного фонда, необходимо особое внимание обратить на правильное деление стволов по категориям годности, т. е. на деловые, полуделовые и дровяные, производить обмер высот деревьев не в каком-либо пункте делянки и не в тех центральных ступенях толщины, а пользоваться графиком высот, построенным по результатам обмера высот у 20—25 деревьев на делянке;

в) для повышения точности учета и материальной оценки лесосечного фонда считать желательным применение местных сортиментных таблиц, обеспечивающих более высокую точность конечных результатов.

2. Потребовать от работников лесозаготовок более рационального отношения к лесосечному фонду в процессе его эксплуатации.

При наличии недорубов и оставленной продукции на лесосеке запретить получение нового лесосечного фонда и выписку лесорубных билетов в текущем году, а в лесосечный фонд будущего года засчитывать наличные недорубы и объем брошенной на лесосеке заготовленной продукции.

Запретить приступать к разработке лесосек без соответствующей подготовки участков и составления технологической карты.

Эксплуатационные и технические возможности работы на лесосеках необходимо увязывать с размерами и особенностями делянок и, в

частности, с рельефом местности, дифференцируя при этом нормы и расценки труда на лесозаготовительные работы.

В целях более рационального использования продуктов лесосечного фонда, считать необходимым расширение сети цехов ширпотреба, организуемых на базе леспромхозов, вменив им в задачу производство выработки из отходов лесозаготовок предметов народного потребления.

Особое внимание следует обратить на необходимость промышленного использования отходов в процессе химической переработки их.

Осуществление этих мероприятий, как нам кажется, будет направлено на более рациональное использование лесосечного фонда и сократит удельный вес затрат на единицу заготовленной продукции.

---

БРЫСОВА Л. П. и КОРОТКОВ И. А.

## ТИПЫ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ ПРИТЕЛЕЦКОГО РАЙОНА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Значительная часть территории описываемого района расположена в условиях высокогорного, сильно расчлененного крутосклонного рельефа. Основные горные хребты этой части (Корбу, Абаканский) поднимаются до высоты 2000—2500 м, в то время, как Телецкое озеро расположено на высоте 429 м. В северной части района высоты снижаются, и рельеф представлен невысокими, покрытыми лесом возвышенностями, разделенными логами, долинами с пологим продольным профилем.

Горные породы района представлены в основном метаморфической серией. В большинстве случаев это метаморфизованные сланцы: хлористо-эпидотово-серицитовые, кварцево-биотитовые, кварцево-гематитовые, меньшее распространение имеют красноватые песчаники, глинистые сланцы, конгломераты. Гребни гор сложены интрузивными породами: гранитами, гранодиоритами, диоритами, пегматитами. Встречаются также отдельные выходы этих пород среди массивов метаморфизованных сланцев.

Мощность почвенного покрова изменяется в широких пределах: от 1—1,5 м в пологих участках в нижнем поясе гор до 10—12 сантиметрового слоя в верхних частях крутых склонов. Там, где почвенный покров формируется на быстро разрушающихся глинистых сланцах, верхняя часть профиля обычно не содержит обломков горных пород. В районах с преобладанием более устойчивых пород почвы менее мощны и сильно каменисты. С характером подстилающей породы тесно связан и механический состав почв: тяжелый на продуктах разрушения различных сланцев, более легкий — на элювии песчаников, коренных пород, аллювиальных отложениях.

Климатические условия описываемого района отличаются значительной неоднородностью, что связано с влиянием двух систем ветров противоположного направления, дующих по сквозной долине р. Чулушман — Телецкое озеро — р. Бия. С севера, через долину р. Бии, поступают влажные и холодные воздушные массы, влияние которых сказывается, главным образом, на широтном отрезке озерной долины, где выпадают обильные осадки. При переходе к меридиональной час-

ти долины ослабляется влияние этих ветров, встречающих на своем пути преграды в виде горных массивов. Одновременно усиливается влияние антициклонов, приходящих с юга, по долине Чолушмана из континентальных областей Центральной Азии, и приносящих с собой ясную погоду разной степени засушливости. О разнице в климатических условиях озерной долины можно судить по показателям трех метеостанций: пос. Артыбаш (северная часть), пос. Яйлю (средняя часть) и пос. Беле (южная часть):

Таблица 1.

Климатические показатели долины Телецкого озера

Пункт наблюдения	ср. год. температ.	ср. темпер. июля	ср. темп. января	Абс. мин. темпер.	Абс. макс. темпер.	Длительн. безморозн. периода в днях	Годовое кол. осадк. в мм	Относит. влаж. воздуха в %	Высота снегов. покрова в см
п. Артыбаш	0,5	16,1	-16,1	-37,2	28,4	89	1035,0	76	—
п. Яйлю	2,7	16,3	-9,4	-32,6	31,1	132	813,1	69	19
п. Беле	3,8	17,1	-9,3	-27,1	33,8	141	477,9	59	19

Две трети выпадающего количества осадков приходится на вегетационный период (май—август).

Вертикальный температурный градиент для данного района составляет  $0,44^\circ$  (Золотовский, 1938), поэтому климатические условия отдельных горных поясов могут значительно отличаться. Вегетационный период в высокогорных районах сильно сокращен по сравнению с озерной долиной: на гольцах он начинается, примерно, в июне и длится 2—3 месяца. Снеговой покров в Яйлю устанавливается обычно в середине октября, сходит в конце апреля, в то время, как на гольцах в сентябре уже лежит снег, и до середины июня он еще держится крупными пятнами. Многими исследователями отмечается резкая разница в суточном ходе температур высокогорных районов. Поднимаясь днем до  $20—25^\circ$ , она ночью в отдельных случаях падает ниже  $0^\circ$ . На участках гор, лежащих выше 1700—1800 м, выпадение снега возможно в любой летний месяц, и нередко снег ложится прямо на цветущие альпийские луга. Рано выпадающий в высокогорных поясах снег обычно ложится на еще незамерзшую почву, в то время, как в нижнем поясе в отдельные годы почва успевает промерзнуть на значительную глубину. С высотой местности увеличивается глубина снегового покрова. По данным А. А. Малышева, за период 1942—1945 гг. глубина снегового покрова по высотным зонам изменялась следующим образом:

высота над уровнем моря	глубина снегового покрова
470	30—35
980	90—100
1050	100—115
1750	110—115
1830	120—130

Леса в Прителецком районе Горного Алтая по площади преобладают над всеми остальными типами растительности (степи, луга, альпийские тундры) и образуют три высотных пояса: нижний, средний и верхний. Нижний лесной пояс характеризуется участием в составе дре-

востоев значительного количества древесных пород. На южных склонах здесь широко распространены смешанные сосново-березовые леса, в южной части района—часто с примесью лиственницы. Северные склоны заняты кедрово-пихтовой тайгой.

Выше идет пояс кедрово-пихтовых насаждений, располагающихся на склонах всех экспозиций. Пихта здесь всегда количественно преобладает над кедром. Лиственные породы находятся на верхнем пределе своего распространения и встречаются лишь на участках гарей по южным склонам. Верхний пояс представлен чистыми кедровыми насаждениями с единичной примесью пихты.

В связи с изменениями климата в широтном направлении, границы вертикальных поясов в различных широтных зонах района проходят на разной высоте:

Широтные зоны	границы вертикальных поясов		
	нижний	средний	верхний
Северная	430—700	700—1300	отсутствует
Средняя	430—800	800—1400	1400—1700
Южная	430—900	900—1500	1500—1900

Леса на основной части территории сохранились в естественном состоянии. Исключение составляет полоса насаждений по берегам Телецкого озера, где с 1910 по 1930 год в доступных для сплава участках проводились бессистемные рубки. В результате кедрово-сосновые, сосновые и лиственничные леса правобережья Телецкого озера сменились смешанными насаждениями со значительным участием березы, а иногда и чистыми березняками. Леса горных склонов представлены формациями кедровых, пихтовых, сосновых и березовых лесов, среди которых ведущее место принадлежит кедровникам. Важнейшими факторами, определяющими производительность лесов, их состав, процессы возобновления и другие свойства, являются климатические особенности отдельных широтных и высотных поясов, а также влажность почвы и ее химический состав.

К отдельным поясам вертикальной зональности приурочены следующие типы кедровых лесов:

Нижний горный пояс лесов (430—900 м н. у. м.)

1. Кедровники-зеленомошники-черничники.
2. Кедровники-зеленомошники-баданники.
3. Кедровники-зеленомошники багульниковые.
4. Кедровники-зеленомошники папоротниковые.
5. Кедровники долинные папоротниковые.
6. Кедровники пихтовые крупноразнотравные.

Средний горный пояс лесов (900—1500 м н. у. м.)

7. Кедровники-зеленомошники-черничники.
8. Кедровники-зеленомошники-баданники.
9. Кедровники-зеленомошники папоротниковые.
10. Кедровники широколиственные.
11. Кедровники вейниковые.

Верхний горный пояс лесов (1500—1900 м н. у. м.)

12. Кедровники-зеленомошники-черничники.
13. Кедровники-долгомошники ерниковые.
14. Кедровники горно-луговые.

## ЛЕСА НИЖНЕГО ГОРНОГО ПОЯСА

Кедровники с примесью пихты в нижнем поясе повсеместно встречаются лишь в северной части района, где выпадает значительное количество осадков. В более сухой южной зоне чистые кедровники мы встречаем лишь на северных склонах, а господствующее положение они приобретают в среднем поясе, начиная с высоты 900—1000 м, на склонах северной экспозиции.

**Кедровники-зеленомошники** занимают в северной части района небольшие участки. Они встречаются на склонах всех экспозиций и выровненных поверхностях высоких речных террас, на хорошо увлажненных мелких почвах суглинистого механического состава.

В отношении обеспеченности питательными веществами, наблюдаются резкие колебания, чем объясняются различия в производительности отдельных типов леса.

Основной фон напочвенного покрова составляют зеленые мхи. Значительное развитие имеют травяной покров и подлесок.

**Кедровник-зеленомошник-баданник.** Этот тип леса в виде небольших участков встречается на крутых склонах всех экспозиций с выходами коренных пород. Почвы примитивные дерновые, большей частью смытые. Мощность почвенного слоя колеблется в пределах 15—40 см. В связи с этим неоднороден и травяной покров. На участках с мелкими щебнистыми смытыми почвами поверхность сплошь покрыта кожистыми листьями бадана, над которыми кое-где возвышаются па-

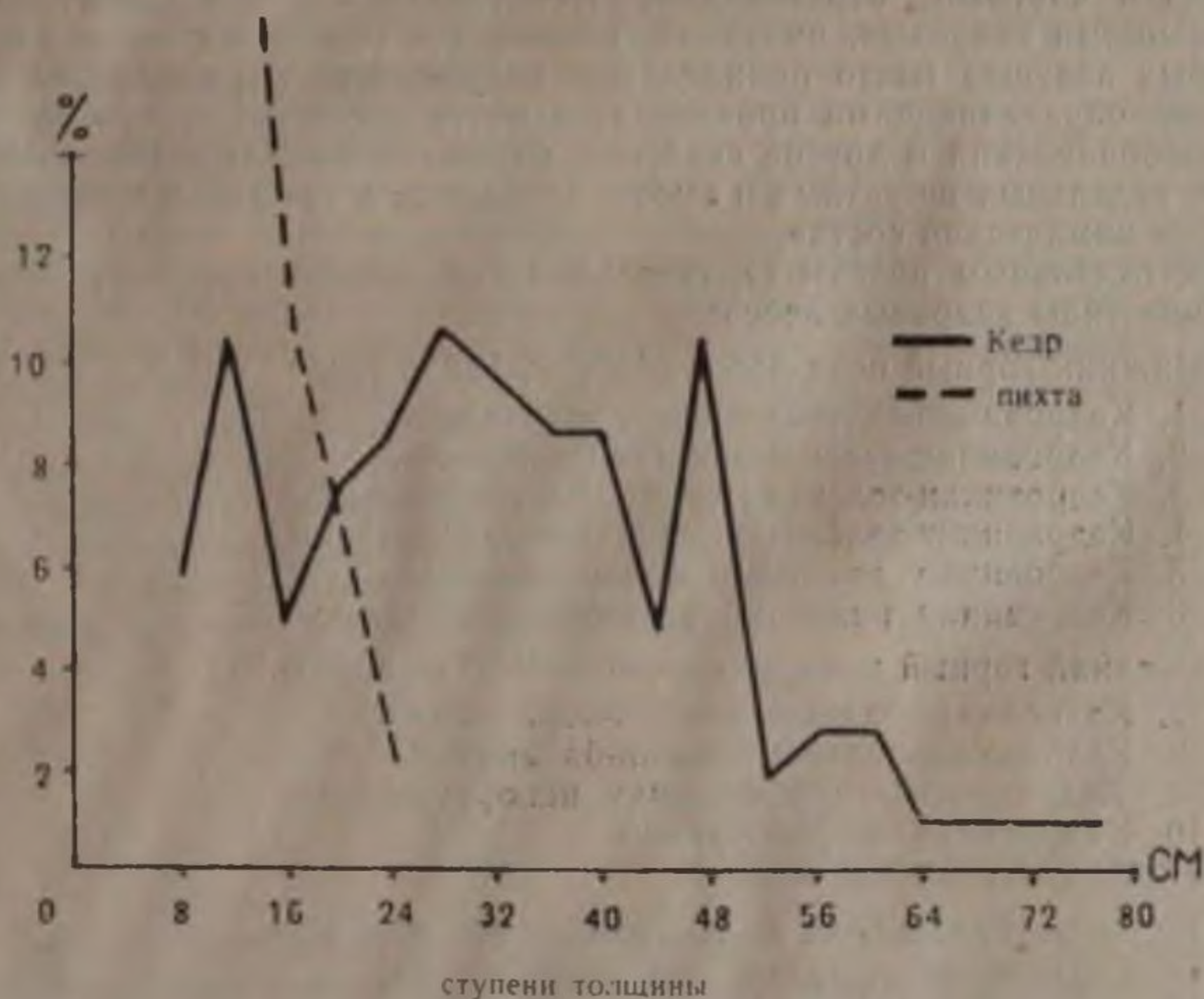


Рис. 1. Распределение стволов кедра и пихты по ступеням толщины в кедровнике зеленомошнике-баданнике.



поротники (Кочедыжник городчатый). На участках с более глубокими почвами уменьшается роль бадана и увеличивается доля участия папоротников. Значительную роль в почвенном покрове в обоих случаях играют зеленые мхи. Подлесок представлен густыми зарослями кустарниковой ольхи и отдельными экземплярами рябины и спиреи дубровколистной.

Древесный ярус составляют кедр и пихта с небольшой примесью березы. Состав насаждения по запасу—10 Кед II, по числу стволов—6К4П. Распределение стволов кедра и пихты по ступеням толщины приведено на рис. 1. Пихта преобладает в тонкомерной части древостоя, распределение стволов кедра имеет вид растянутой многовершинной кривой, что характерно для разновозрастных насаждений.

Таблица 2

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника баданового.

Состав по запасу	Диаметр (в см)		Высота (в м)		Количество стволов на га			Запас древесины (в м <sup>3</sup> )		
	средн.	макс.	средн.	макс.	здор.	фаутн.	всего	делов.	дров.	всего
10 К	34,4	76,0	22,6	29,0	188	28	216	220	5	25
ед II	14,4	24,2	8,9	18,9	128	46	174	10	1	11

Общий запас насаждения невелик—всего 236 м<sup>3</sup> на гектар. Растет кедр очень медленно. В 80 лет деревья относятся к V бонитету, в 150 лет — к IV, лишь в двухсотлетнем возрасте бонитет поднимается до II. Деревьев I бонитета в насаждении встречено не было.

Число фаутных стволов кедра составляет 15% от суммы всех стволов кедра. Кроме того, 37% всех деревьев кедра имеют усыхающую крону. Фаутность стволов пихты еще больше — 36%. Общее количество подроста кедра на гектар составляет 1599 штук. Из них 23% падает на возраст 15—30 лет. Старше 30 лет кедрового подроста не встречено. Подрост пихты в этих условиях представлен единично (100 экземпляров на га), причем весь он относится к возрасту 6—10 лет. Приведенные данные свидетельствуют о том, что условия местообитания неблагоприятны как для кедра, так и для пихты. По-видимому, причина такого состояния древостоя кроется в сухости и бедности почвы питательными веществами, что является следствием смыва наиболее плодородных фракций на крутых склонах. Корневища бадана с небольшим количеством мелких корней не в силах закрепить почвенный слой, а плотный слой опавших бадановых листьев с высоким содержанием дубильных веществ препятствует развитию иной травянистой растительности. От бедности почвы питательными веществами и ее сухости страдает, в первую очередь, более требовательная к почвенным условиям пихта.

**Кедровник-зеленомошник-черничник.** Этот тип леса встречается на ровных поверхностях высоких террас рек Ойер и Югач, на мелких легкосуглинистых, сильно щебнистых почвах, подстилаемых на небольшой глубине валунно-галечниковыми аллювиальными отложениями. Почвы бурые, с хорошо выраженной зернистой структурой и отсутствием морфологически заметного подзолистого горизонта, при довольно

низкой реакции верхних горизонтов (рН 4.8—4.9). Насаждение двухъярусное. I ярус состоит из кедра сибирского, II — из пихты с примесью кедра. Насаждение разновозрастное, поэтому кривая распределения стволов по ступеням толщины имеет многовершинный вид (рис. 2). Господствующее положение среди тонкомерных стволов принадлежит пихте.

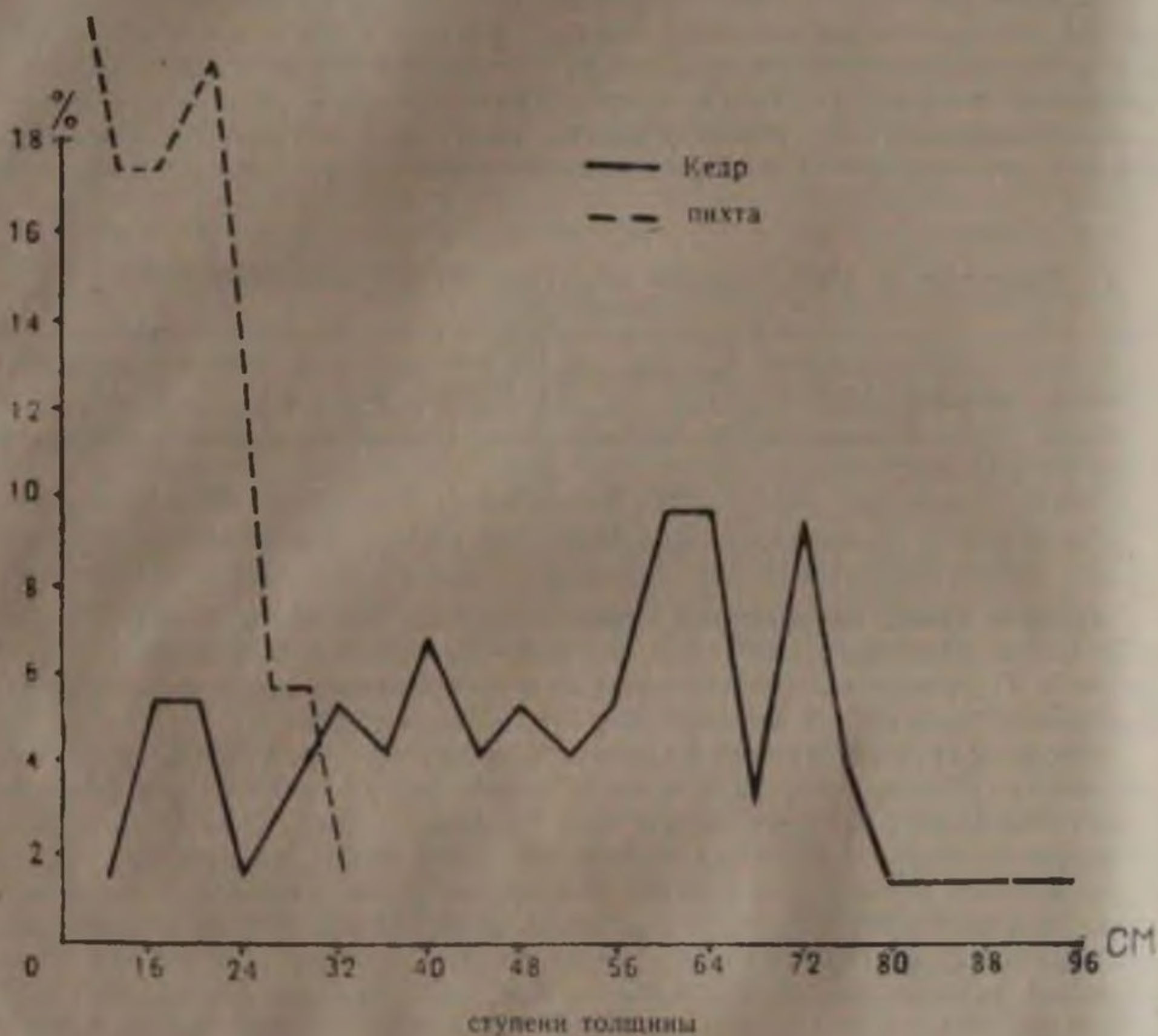
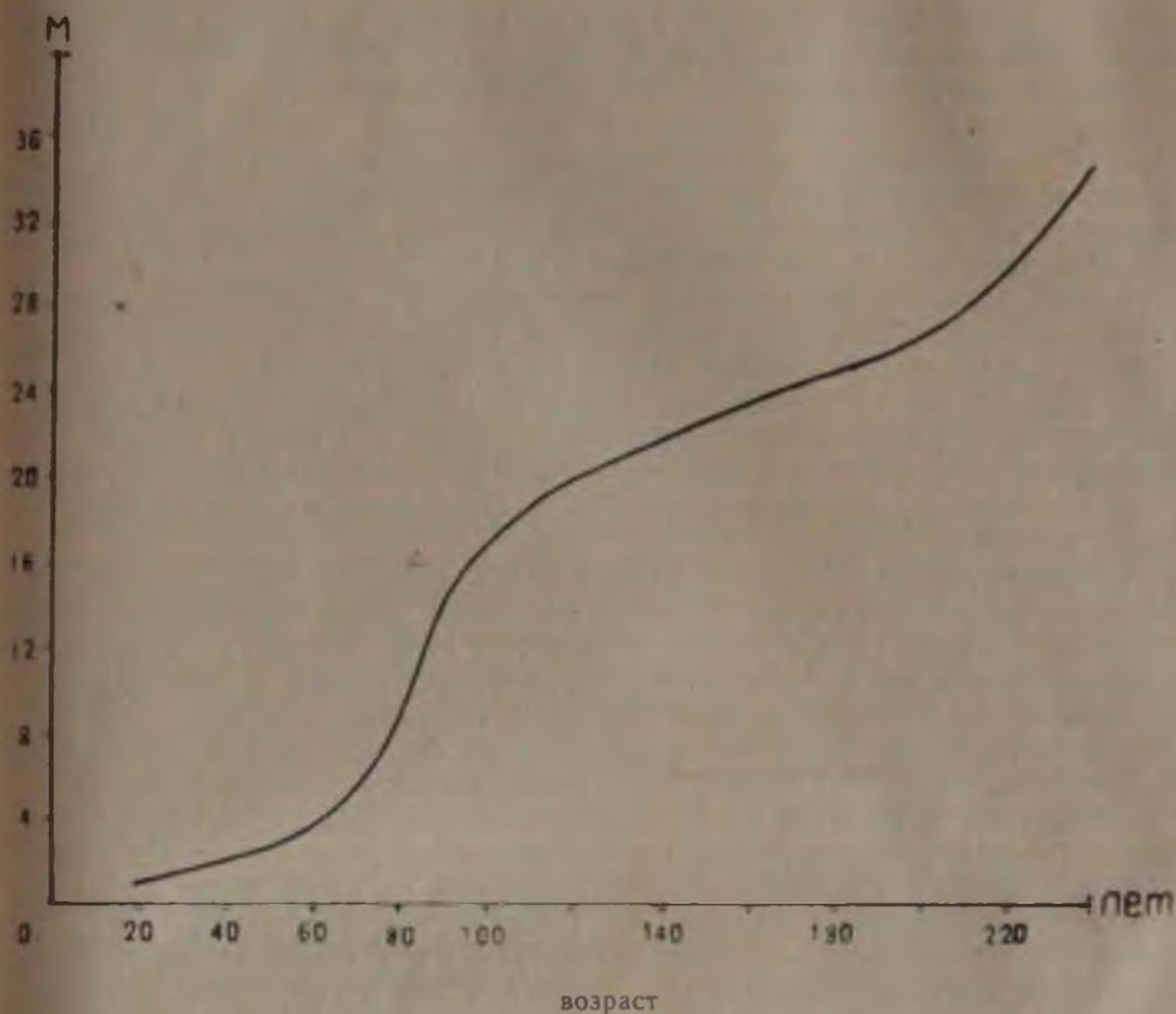


Рис. 2. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике-зеленомошнике-черничнике.

Улучшение почвенных условий сказывается на росте насаждений. До 80 лет так же, как и в кедровнике-баданинике, рост замедленный, соответствующий V и Va бонитету. Затем прирост резко возрастает и к 200-летнему возрасту достигает I бонитета (рис. 3).

Однако отдельные экземпляры кедра, попавшие в наиболее благоприятные условия, обнаруживают относительно быстрый рост и в раннем возрасте, достигая к 150—170 годам 33 м высоты. Это обстоятельство свидетельствует о том, что при правильном регулировании условий существования кедра можно получать высокопродуктивные насаждения в возрасте около 150 лет. Несмотря на то, что средний



возраст насаждения составляет 220 лет, кульминация прироста в нем еще не наступила. Текущий прирост по объему на одно дерево составляет (среднее по 5 моделям):

в возрасте 78 лет —  $0.00026 \text{ м}^3$ ,  
 100 лет —  $0.0152 \text{ м}^3$ ,  
 210 лет —  $0.0166 \text{ м}^3$ ,  
 230 лет —  $0.0224 \text{ м}^3$ . т. е. идет его интенсивное увеличение.

Таблица 3.

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника-черинчника.

Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в $\text{м}^3$ -га			полнота
	ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаутн	всего	делов.	дров	всего	
9 К	47	85	29	33,6	108	56	164	222	152	374	0,73
1 П	12	28	11	21,0	222	170	392	13	22	35	

Общий запас насаждения на га составляет  $400-429 \text{ м}^3$ , из них на долю кедра приходится около 90%. Остальное составляет древесина пихты, дающая выход около  $15 \text{ м}^3$  на га деловых тонкомерных сорти

ментов и около 20 м<sup>3</sup> дров. Из древесины кедра получается 220 м<sup>3</sup> деловых сортиментов, в основном толстомерных, и около 150 м<sup>3</sup> дров. Выход деловой древесины из стволов кедра преобладает во всех ступенях толщины, однако в наиболее толстомерной части насаждения, дающей наибольшее ее количество, запас деловых сортиментов, вероятно, является завышенным, так как анализ модельных деревьев показал почти сплошное развитие напленной гнили у деревьев, начиная с 250-летнего возраста (обычно толще 60 см).

Возобновление под пологом леса проходит неудовлетворительно. Количество подроста кедра (в пересчете на гектар) составляет около 3,5 тыс. штук, причем наибольшее его количество (93%) падает на возраст до 15 лет. Основная масса подроста кедра приурочена к участкам с господством зеленых мхов. На полянах и в окнах полога, где развивается травяной покров, возобновление совершенно отсутствует и встречается лишь в виде отдельных экземпляров на колодниках, буреломе и т. д.

Подрост пихты имеется в незначительном количестве — около 80 экземпляров на гектар, но распределен более равномерно. На долю возрастов старше 15 лет приходится около 17% от всего количества подроста. Подлесок в этом типе леса довольно густой, с преобладанием рябины и спиреи дубровколистной. В травяном покрове господствующее положение занимает черника с небольшой примесью вейника Лаугсдорфа. Поверхность почвы на 60% покрыта зелеными мхами.

Одним из вариантов кедровника-зеленомошника-черничника является **зеленомошник-черничник багульниковый**, развивающийся в пониженных участках с избыточным увлажнением на торфянисто-подзолистых супесчаных почвах. Мощность торфянистой подстилки достигает 20—25 см. В напочвенном покрове встречаются такие показатели начинающегося заболачивания, как кукушкин лен и багульник. Развитие процессов заболачивания связано с дополнительным увлажнением стекающими по окружающим склонам осадками и нарастанием мощной торфянистой подстилки, ухудшающей тепловой режим почвы. С ухудшением условий существования связано и ухудшение роста насаждения.

Таблица 4

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника багульникового

Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас на га (в м <sup>3</sup> )		
	ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаутн.	всего	делов.	дров.	всего
9 К	32,9	77,5	29,5	36,2	152	60	212	262	8	270
1 Б	10,9	24,3	12,6	19,0	12	106	110	2	6	8
сд II	9,8	25,4	18,2	22,2	152	92	244	6	—	6

Количество деревьев на гектаре и их возраст здесь примерно такие же, как и в предыдущем случае, но запас древесины в насаждении падает до 280 м<sup>3</sup>, причем количество кедровой древесины уменьшается на 100 м<sup>3</sup>. На ухудшение условий существования кедра указывает и внешний вид деревьев. Среди них отмечается около 20% сухостойных, имеющих диаметр от 8 до 40 см, 33% всех деревьев имеет усыхающую крону. Стволовая гниль встречается уже в возрасте 170 лет.

Плохо в этих условиях чувствует себя и пихта. 12% от общего числа стволов составляет сухостой, столько же деревьев имеют слабо развитую или усыхающую крону. Запас пихты в насаждении составляет всего 6 м<sup>3</sup>.

Несмотря на плохой рост материнского насаждения, количество подроста кедра здесь достигает 4000 шт. на га. По-видимому, полное отсутствие травяного покрова благоприятно сказывается на появлении самосева кедра, занимающего повышенные участки микрорельефа. Однако в последующие годы происходит интенсивный отпад подроста, и к 15-летнему возрасту остается всего 5% от общего количества самосева, т. е. около 200 штук на гектар, причем весь подрост этого возраста усыхает. Подрост пихты встречен в количестве 1300 шт на гектар, из них 46% от общего количества имеет возраст старше 15 лет. Значительная часть подроста старших возрастов выглядит вполне удовлетворительно.

По-видимому, на состоянии насаждения наиболее отрицательно сказываются условия избыточного увлажнения, что, в первую очередь, должно отражаться на подросте, основная масса которого появляется в годы с относительно небольшим количеством осадков. Сменяющиеся периоды влажных лет, ухудшая условия аэрации, способствуют гибели подроста, особенно тех его экземпляров, которые имеют корневую систему, проникающую через толстый слой торфа в почвенные горизонты. Подрост ранних лет с небольшой корневой системой не выходящей за пределы слоя торфа, должен меньше страдать от избыточного увлажнения.

Пихта, мирящаяся с более влажными местообитаниями, чувствует себя несколько лучше, однако, тоже не вполне удовлетворительно.

**Кедровник-зеленомошник папоротниковый.** Этот тип леса составляет переход между группами зеленомошников и травянистых кедровников. Они встречаются небольшими участками на пологих склонах с развитыми дерново-слабоподзолистыми почвами мощностью до 60—70 см. Таксационная характеристика подобного насаждения приводится в таблице 5.

Таблица 5.

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника папоротникового

Состав по запасу	Диаметр (в см)		Высота (в м)		Число дерев. на га			Запас на га (в м <sup>3</sup> )		
	средн.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаути	всего	делов.	дров	всего
10 К	37,5	97,5	23,7	31,5	145	55	200	233,6	36,2	369,8
ед. II	11,	32,3	12,9	26,0	110	102	512	15,3	2,7	48,0

В травяном покрове появляются также представители, требовательные к условиям почвенного питания, как: кислица, цирцея, перловник и другие.

Улучшение условий питания оказывается в повышении производительности древостоя (См. табл. 5).

Отдельные деревья этого разновозрастного насаждения в возрасте 200—250 лет относятся к I и Ia бонитету. Однако и здесь число фаутовых стволов довольно велико и доходит до 27,5%. Выход деловой древесины кедра составляет 81%. По состоянию возобновления этот тип

ближе подходит к группе крупноразнотравных кедров, характеризующаясь ничтожным количеством подроста как кедров (430 экземпляров на га), так и пихты (250 экземпляров).

**Кедровники травянистые** составляют вторую группу типов кедровых лесов, занимающую участки более плодородных почв.

**Кедровник долинный папоротниковый.** Наиболее широкое распространение имеют кедровники долинные папоротниковые, продолжающие экологический ряд кедровников нижнего горного пояса в сторону улучшения условий питания. Эти кедровники занимают высокие незаливаемые террасы в долинах всех крупных рек Прителецкого района. Они развиваются на супесчаных или суглинистых дерново-лесных почвах, подстилаемых песчаными и аллювиально-галечниковыми отложениями, благодаря чему не происходит заболачивания этих участков. В северной части района эти кедровники широко распространены в долинах рек Ойер, Иогач, Самыш. В средней и южной частях они занимают долины рек Камги и Кыги.

Таблица 6.

Таксационная характеристика древостоя кедровника долинного папоротникового

Местоположение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup> /га			полнота
		ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаут.	всего	дел.	дров.	всего	
Северная часть	9 К	66,0	120,0	32,0	39,8	68	22	90	312	74	386	0,76
	1 П	18,7	41,0	16,0	27,0	198	72	270	36	29	65	
Южная часть	8 К	55,0	81,5	25,0	36,0	52	100	152	113,0	339,0	452	0,64
	1 П	20,0	39,0	15,0	25,0	180	150	230	15,0	53,0	68	
	1 Б	—	—	—	—	12	200	212	10,0	13,0	23	

По строению древостоев насаждения северной и южной частей несколько отличаются друг от друга. В долине р. Кыги значительное участие в составе насаждения принимает береза, представленная толстомерными стволами, почти сплошь пораженными стволовой гнилью. По количеству стволов долинные кедровники южной части имеют состав 4П4Б2К, по запасу—8К1П1Б, в северной части состав по числу стволов—8П4К, по запасу—9К1П. При одинаковом среднем возрасте насаждения северной части отличаются лучшим ростом (таблица 6).

Распределение стволов по ступеням толщины, приведенное на рис. 4, показывает, что насаждение в долине р. Кыги имеет большее количество тонкомера, однако основная масса стволов кедров на всех трех участках относится к ступеням 60—80 см.

Преобладающий возраст деревьев этих ступеней толщины 240—280 лет, однако среди них встречаются деревья и более старших возрастов (до 350 лет). Характерной особенностью долинных кедровников является раннее развитие фаутности. Уже к 100-летнему возрасту почти половина деревьев имеет внешние признаки фаутности (суховершинность, сухобокость, наплывы). В северных частях (долины рек Иогач и Ойер) сердцевинной гнилью поражено 45% от всего количества деревьев. В южной части процент пораженных деревьев еще выше и доходит до 66%. Сердцевинной гнилью поражаются деревья всех классов толщины и возраста.

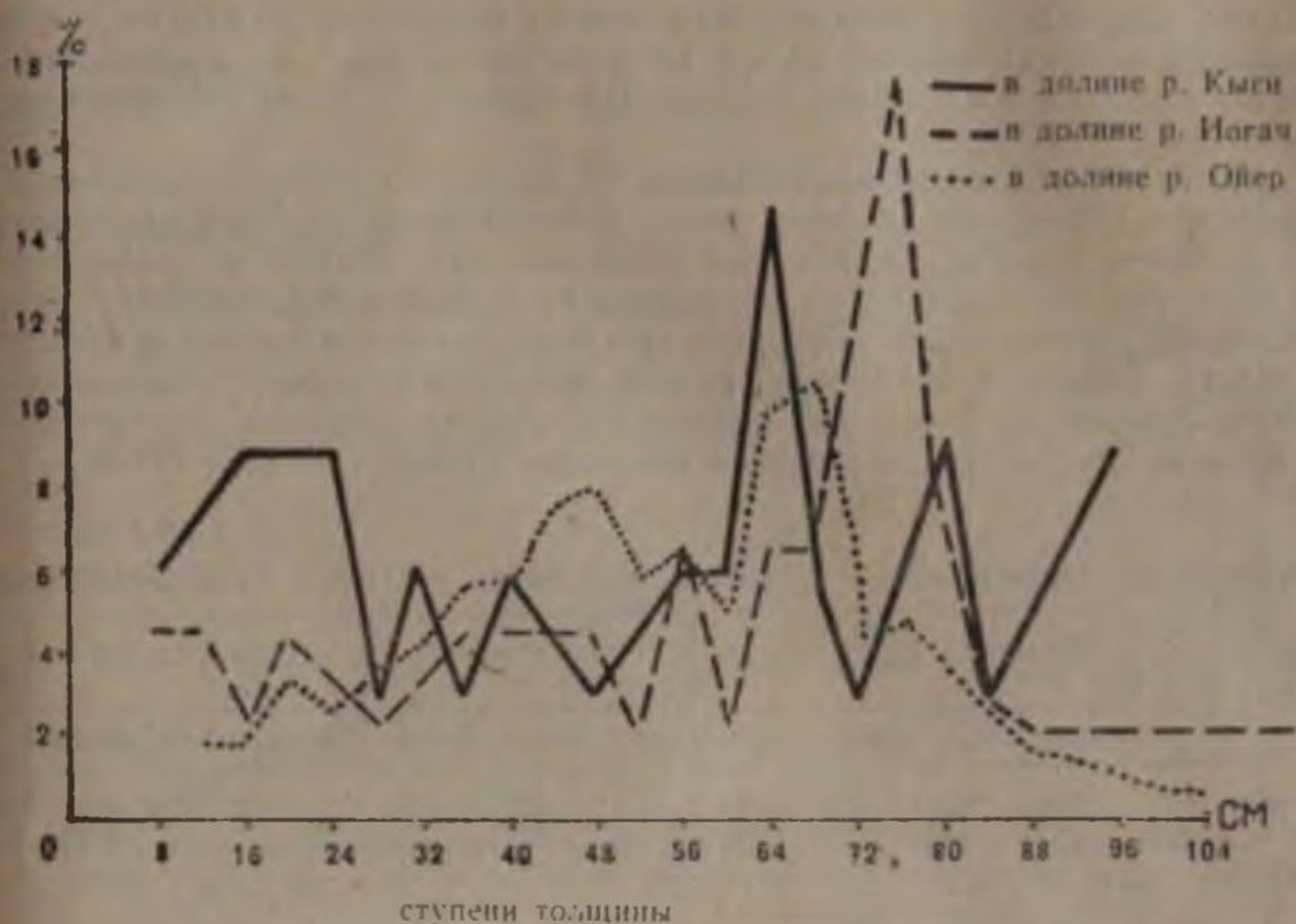


Рис. 4. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике долинном папоротниковом.

Очень сильно поражена сердцевинной гнилью и пихта. Процент пораженных стволов доходит до 58.

Запас древесины в насаждениях этого типа имеет наибольшие величины: 450—500 м<sup>3</sup> на гектар, из которых 85% приходится на долю кедра. По-видимому, это связано с улучшением условий питания древесных пород в специфических условиях речных долин с плодородными почвами. Об этом говорит более хороший рост в высоту отдельных деревьев по сравнению с другими типами леса. Так, здесь в 80 лет деревья достигают 15—17 м в высоту и могут быть отнесены ко II бонитету, в 150 лет значительное количество деревьев уже относится ко II и I бонитетам, а среди деревьев старших возрастов нередко экземпляры, имеющие Ia бонитет. Высота отдельных деревьев кедра 300-летнего возраста достигает 40 метров.

Возобновление кедра плохое. Количество подроста кедра составляет 700—800 экземпляров на га. Основная масса его приходится на возраст 1—5 лет (55—60%), с увеличением возраста количество сильно падает. Возрастная группа 20—30 лет составляет всего 3% (24—27 экземпляров на га). Подрост старшего возраста отсутствует. Подрост пихты присутствует в количестве 700—1000 экземпляров. На долю старших возрастов (20 лет) приходится 24—30%.

Одной из причин, отрицательно влияющей в этом типе леса на возобновление кедра сибирского, может служить неблагоприятный водный и тесно связанный с ним воздушный режим почвы. Об этом говорит различное количество кедрового подроста в пределах одной и той же пробной площади на участках с различным характером почвенного покрова. Так, в долине р. Кыги на участке с маломощными (20 см),

сильно щебнистыми почвами количество кедрового подроста (в пересчете на гектар) достигало до 1250 экземпляров, а неподалеку на глубоких (до 1,5 м), слабо щебнистых почвах — всего 200 экземпляров на гектар.

**Кедрово-пихтовые насаждения** К наиболее распространенным насаждениям нижнего горного пояса относятся смешанные кедрово-пихтовые леса, кое-где затронутые рубками. В южной и средней части района они располагаются на северных склонах гор, занимая участки различной крутизны. В северной части встречаются также и на южных склонах. Почвы суглинистые бурые или серые лесные. Древостой характеризуется значительной примесью пихты, обычно составляющей второй ярус (состав древостоев по числу стволов 9П1К—7П3К).

Таблица 7.

Таксационная характеристика древостоя кедровника пихтового крупноразнотравного

Место- ложение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число стволов на га			Запас в м <sup>3</sup> га			Пол- нота
		средн.	макс.	средн.	макс.	здор.	фаут.	всего	делов.	делов.	всего	
Север- ная часть	6К III	58	123,0	32	44,0	38	32	70			251	0,17
		25	46,0	20	30,0	84	75	159			186	
Юж- ная часть	6К II	58	98,5	33	36,4	79	7	86	166	131	300	0,98
		21	47,5	18	29,9	443	109	552	173	25	198	
Сред- няя часть	6К	33,2	73,4	22,7	30,0	170	17	187	118,8	60,3	179,1	
	2II	13,8	31,7	10,8	20,5	440	25	465	30,3	10,4	40,7	
	2Б	30,5	—	20,0	—	21	44	65	10,3	57,8	68,1	

Графики хода роста (рис. 5) свидетельствуют о медленном росте кедра в высоту в первые сто лет жизни, более интенсивном росте в возрасте 100—200 лет и некотором замедлении роста после 200 лет. Ход роста по диаметру носит более равномерный характер, хотя после 200 лет отмечается некоторое ускорение роста. В силу замедленного роста в первые годы жизни, деревья в возрасте до 100 лет относятся к V бонитету, в возрасте 100—200 лет их энергия роста увеличивается, и они могут быть отнесены к IV—III бонитетам. Только после 200 лет основная масса деревьев кедра достигает II и I бонитета.

Запасы древесины в этом типе леса колеблются от 280 до 500 м<sup>3</sup> на гектар. Наименьшей производительностью отличаются участки леса на смытых почвах мощностью в 65—70 см. Улучшение условий (отсутствие смытости, большая мощность почвенного слоя) сказывается в увеличении размеров деревьев и большей полноте насаждения и, следовательно, в увеличении запасов древесины. Наиболее благоприятные сочетания почвенных и климатических факторов имеются в южной части района, в бассейне р. Кыги. Это отражается на состоянии деревьев, в частности, на резком снижении фаутности. Процент фаутных деревьев здесь равен 8, в то время, как в северных районах он доходит до 45. Выход деловой древесины составляет 75—80% от общего запаса.

Фаутность стволов пихты подчиняется той же закономерности и составляет от 34% в северной части, до 17% — в южной. Распределение



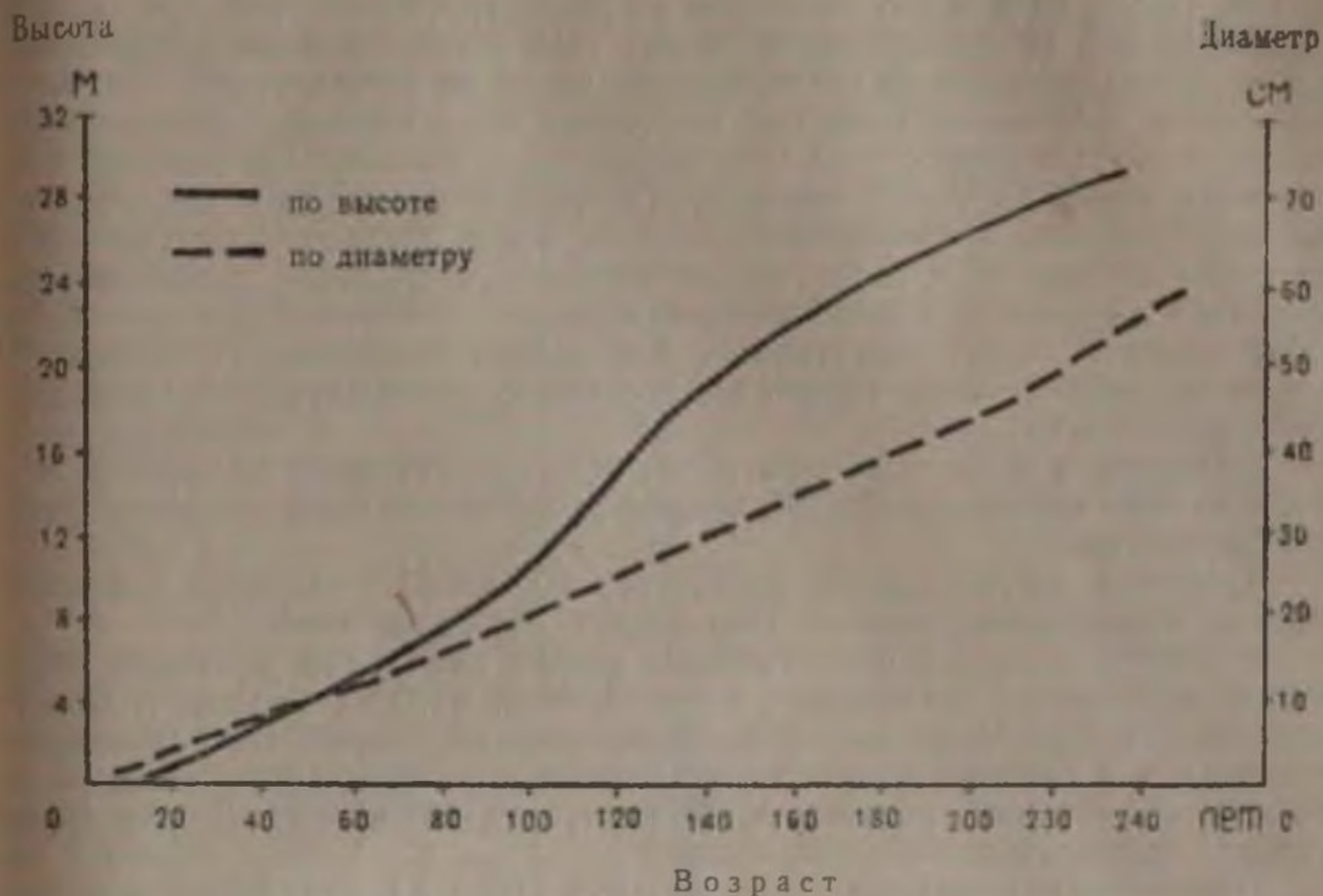


Рис. 5. Ход роста кедра в кедровнике крупноразнотравном.

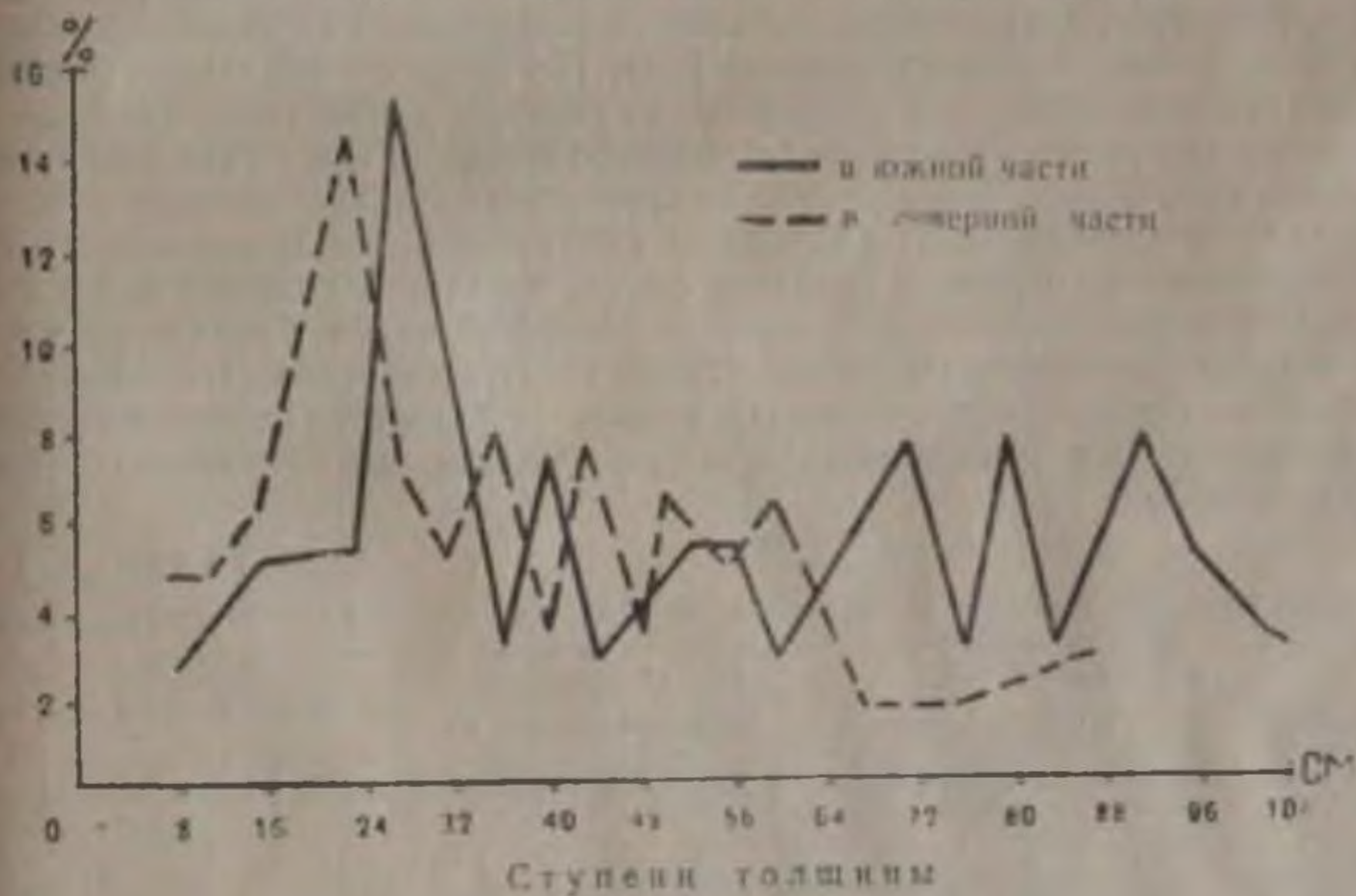


Рис. 6. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике пихтовом крупноразнотравном.

стволов по ступеням толщины приведено на рис. 6. Обращает на себя внимание большая заселенность деревьями ступеней 20—36 см по сравнению с другими типами леса.

Количество подроста кедра составляет 1400—1500 экземпляров на

гектар. Около 30%<sup>1</sup> всего количества приходится на долю подроста старше 15 лет. Подрост старше 30 лет был встречен лишь в бассейне р. Камги в количестве 50 экземпляров на га на маломощных, сильно щебнистых, суглинистых почвах. Состояние его вполне удовлетворительно. Высота в возрасте 30 лет составляет 5—6 м, т. е. подрост может быть отнесен к V—IV бонитету. Прирост в высоту за последние годы увеличивается и составляет 6—15 см в год. Подрост пихты присутствует примерно в таких же количествах. Учитывая изреженность древостоя на участке с возобновлением, можно считать количество подроста кедра и пихты достаточным для смены материнского насаждения насаждением почти такого же состава (с небольшим увеличением количества пихты).

Подлесок в этом типе леса имеет сомкнутость крон 0,4—0,5 м, состоит из жимолости алтайской, спиреи дубровколистной, малины, красной смородины.

Травяной покров густой (покрытие 80—90%), высокий. Аспект создают папоротники, вейник Лангсдорфа, борец высокий.

В меньшем обилии представлены скерда сибирская, вонючка, борщевик, репейничек, крестовник, вороний глаз, майник, кисличка. Большинство этих растений являются индикаторами высокого почвенного плодородия и средних условий увлажнения, с небольшим уклоном в сторону повышенной влажности (аконит, скерда, вейник Лангсдорфа, женский папоротник).

Подобные насаждения Г. В. Крылов (1960 г.) расчленяет на ряд типов: рябиново-широколистничные, спирейно-папоротниковые, жимолостно-манжетково-разнотравные, спирейно-борцовые кедровники, объединяя их в группу сложных кедровников. По нашим данным, эти типы сходны по экологическим условиям, характеру древостоев, требуют одних и тех же лесохозяйственных мероприятий, к тому же они очень трудно различимы. Поэтому мы считаем возможным отнести эти насаждения к одному типу: кедровник пихтовый крупноразнотравный.

В результате рубок и пастбы скота, в речных долинах и на высоких приозерных террасах средней и северной части района на глубоких серых и светло-серых лесных почвах суглинистого механического состава с высоким содержанием щебня сформировались смешанные кедрово-сосновые насаждения с папоротниково-низкотравным травяным покровом.

Таблица 8

Таксационная характеристика древостоя смешанного кедрово-соснового насаждения.

Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Количество деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup> /га			Полнота
	средн.	макс.	средн.	макс.	здор.	фаутн.	всего	делов.	дров.	всего	
4С	28,0	91,0	20,00	25,0	105	13	118	71	7	81	0,61
3К	22,0	57,2	16,0	21,0	150	48	198	56	8	64	—
2Б	—	—	—	—	22	55	77	—	59	59	—
6С	25,0	51,5	19,0	24,0	138	76	214	78	37	115	—
3Б	23,0	44,0	19,0	24,0	20	160	180	10	60	70	0,53
1К	16,0	29,0	12,0	11,0	92	90	182	8	5	13	—

Насаждения эти, в отличие от предыдущих, почти одновозрастные, разница между наиболее старыми и наиболее молодыми деревьями

составляет 35—40 лет, за исключением отдельных деревьев более старшего возраста. Выравненность в возрасте отражается на распределении деревьев по ступеням толщины (рис. 7). Основная масса деревьев кедра относится к тонкомеру. Средний возраст его 58 лет. При средней высоте кедра в 14 м, он может быть отнесен к I бонитету. Еще лучше в этих условиях развивается сосна, которая в этом же возрасте относится к Ia бонитету. Присутствующая в небольшом количестве пихта тоже обладает хорошим ростом и относится ко II бонитету. По числу стволов состав насаждения колеблется от 5КЗС2Б до 4СЗК3Б, т. е. доля участия кедра составляет от 30 до 50%. Запасы древесины невелики, около 200 м<sup>3</sup>, что связано с молодым возрастом насаждений и низкими полнотами.

Подрост кедра присутствует в количестве от 900 до 2500 экземпляров на га. Наибольшее количество кедрового подроста встречается на пологих южных склонах с более сухими почвами, на участках с низкотравным покровом. Подрост равномерно распределен по возрастным категориям. Подлесок развит слабо и представлен отдельными кустами спиреи дубровколистной. Травяной покров густой (проективное покрытие 100%). На выровненных пониженных участках основной фон составляют папоротники, во втором ярусе — земляника, клевер, полевица, колдун-трава, осока стоповидная, на повышенных участках и южных склонах преобладают клевер, черноголовка, костяника.

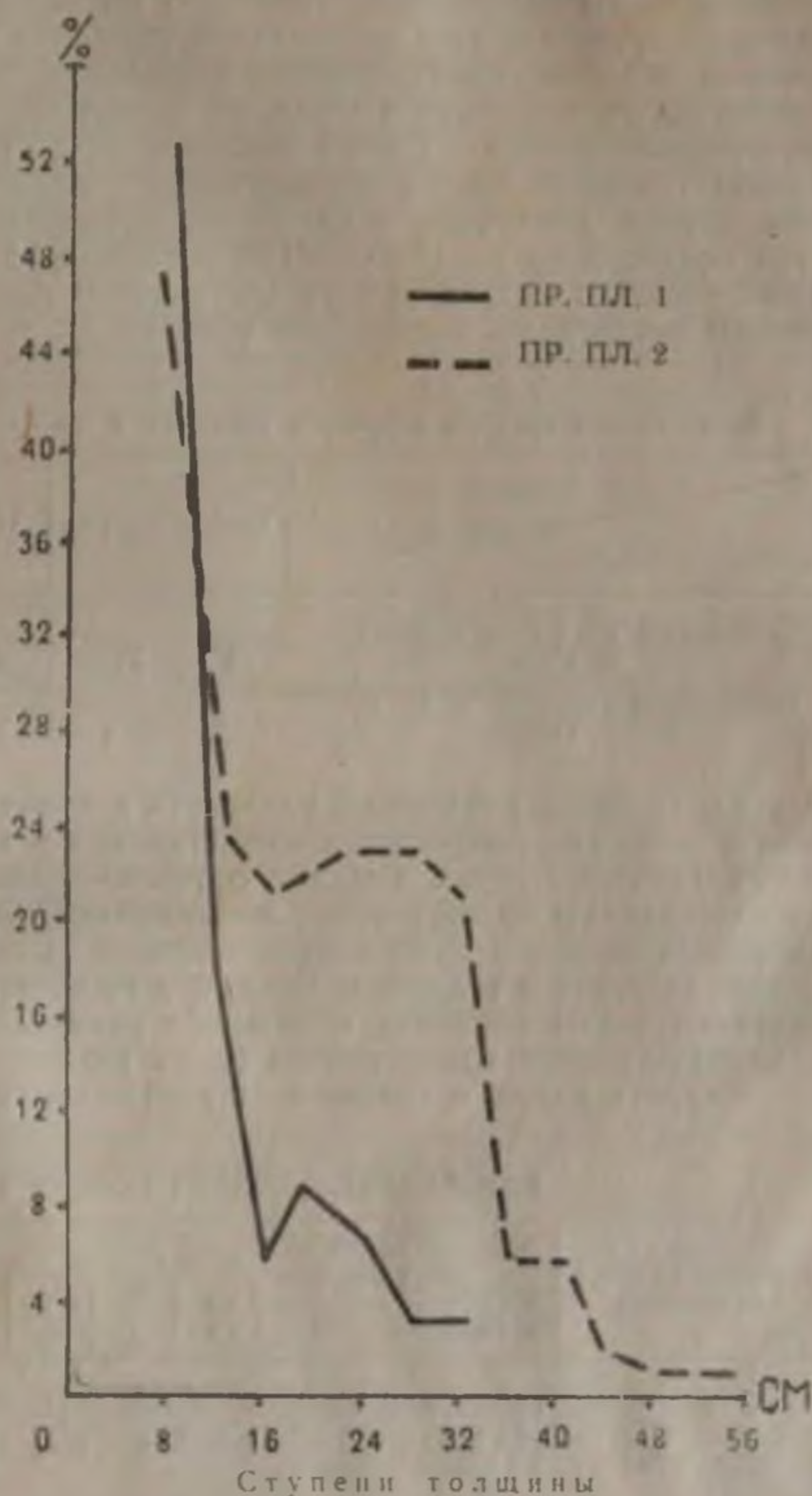


Рис. 7. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в смешанном кедрово-сосновом насаждении.

В нижнем горном поясе лесов значительное место занимают насаждения без участия кедра в составе древостоя. Знакомство с ними представляет практический интерес, т. к. именно здесь мы встречаемся с наибольшим количеством кедрового подроста. Наиболее распространенными группами этих насаждений являются пойменные ольшаники, сосняки и березняки. Пойменные ольшаники встречаются в нижних частях долин рек Кыга и Ойер, на легких супесчаных и песчаных аллювиальных наносах, близко подстилаемых галечниковыми отложениями. Травяной покров низкотравный: костяника, осока стоповидная, цирцея, земляника и др. Здесь встречается значительное количество подроста кедра (5400—6100 экземпляров на гектар) и пихты (4500—12200). Кедр хорошего состояния и роста, по возрастным категориям распределен следующим образом:

Таблица 9.  
Возрастная структура кедрового подроста в пойменных ольшаниках (в %)

Местонахождение	Возраст					всего
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	
Пойменный ольшаник в долине р. Кыги	32	31,6	28,6	7,3	0,5	100
Пойменный ольшаник в долине р. Ойер	20,2	20,1	34,7	12,2	12,5	100

По возрасту пойменный ольшаник в долине р. Кыги моложе ойерского, чем можно объяснить преобладание в нем подроста кедра низших возрастных групп. Сосняки осочково-вейниково-орляковые широко распространены по восточному побережью Телецкого озера на склонах западной, южной и восточной экспозиций. В сосновых насаждениях III класса возраста и старше повсеместно встречается подрост кедра. Проведенные учеты показали следующее распределение подроста в зависимости от возраста насаждения (табл. 10).

Подрост кедра в смешанных насаждениях появляется обильнее в

Таблица 10.  
Возрастное распределение подроста в сосняках.

Состав и возраст насаждения	Порода, возраст место-положение	К Е Д Р						всего	Пихта	Сосна
		1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	30			
Молодняк III кл. возраста. Состав по числу стволов 8С 2БедК	Склон Ю-З экспоз. крутизной 45° в долине р. Кыги	2152 58%	896 22%	504 12%	268 6%	96 2%	0	3926 100%	94	0
Спелое насажд. Состав по числу стволов 6С 2Б 2Л 1К	Склон Ю-В экспоз. крутизной 60° в долине р. Челюш	1450 37,8%	850 22%	400 10,3%	550 14,3%	300 7,8%	300 7,8%	3850 100%	200	2800
Средневозрастн. насаждение. Состав по числу стволов 10С + Лц + Б	Склон Ю-В экспозиции крутизной 30° в долине р. Челюш	850 80%	150 14%	50 6%	—	—	—	1050 100%	50	4100

более старых и разнообразных по составу, где он хорошо растет и развивается (о чем свидетельствует его равномерное распределение по возрастным группам). В чистых сосняках подрост меньше, и относится он к низшим возрастным группам.

**Березняки** широко распространены в нижнем горном поясе лесов по террасам и склонам долины Телецкого озера и, в основном, являются вторичными растительными ассоциациями, возникающими на местах вырубленных или выгоревших коренных насаждений хвойных пород.

В среднем лесном поясе чистые березняки встречаются реже, замещаясь обычно осиновыми насаждениями.

В березняках с низкотравно-злаковым травяным покровом часто наблюдается интенсивное возобновление кедра. Появление кедрового подроста отмечается в березняках, начиная с 40—50-летнего возраста, и достигает 6500 экземпляров на гектар. Подрост кедра обнаруживает хороший рост в высоту.

## ЛЕСА СРЕДНЕГО ГОРНОГО ПОЯСА

Кедровые леса занимают господствующее положение в среднем горном поясе, где все остальные породы: пихта, сосна и береза—находятся на верхнем пределе своего развития и входят в состав кедровых насаждений лишь в виде небольшой примеси. Ведущую роль играют:

**Кедровники-зеленомошники.** Типы зеленомошников занимают главное место среди лесов среднего пояса и характеризуются высокой производительностью.

**Кедровник-зеленомошник-черничник.** Широко распространен на высоте 900—1300 м н. у. м. в южной части района. Занимает крутые, хорошо дернированные склоны северных румбов на бурых лесных суглинистых и супесчаных почвах мощностью до 90—120 см. ДревоСТОИ двухярусные, отличаются высокой производительностью. Первый ярус представлен исключительно кедром, во втором преобладает пихта. Состав насаждения по числу стволов 9П1К, в то время, как состав по запасу дает противоположное соотношение (таблица 12).

Таблица 11.

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника-черничника.

Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup>			Полнота
	ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаути.	всего	дел.	дров.	всего	
9К	53	81	26	32	188	18	206	510	30	540	0,97
1П	10	51,7	10	26	944	410	1354	70	10	80	—

Запас древесины в этих насаждениях достигает 620 м<sup>3</sup> на га, 95% древесины кедра относится к деловым сортаментам, главным образом, крупномерным. Кедровники-черничники, занимающие среднюю и нижнюю части среднего горного пояса, представлены разновозрастными насаждениями. Возраст наиболее молодых деревьев—около 180 лет, наиболее старых—350, таким образом, диапазон между отдельными поко-

лениями деревьев в этом типе равен 170 годам. С разновозрастностью связаны сильные различия в диаметрах и высотах отдельных деревьев насаждения. При высоте среднего дерева кедра в 26 м, наблюдаются колебания высот от 11 до 32 м, т. е. разбег высот в долях от среднего дерева составляет от 0,4 до 1,23. Диаметр среднего дерева кедра равен 53 см, крайние значения этой величины находятся в пределах от 8 до 81 см. Наиболее заселенными оказываются ступени толщины 56—72 см (рис. 8).

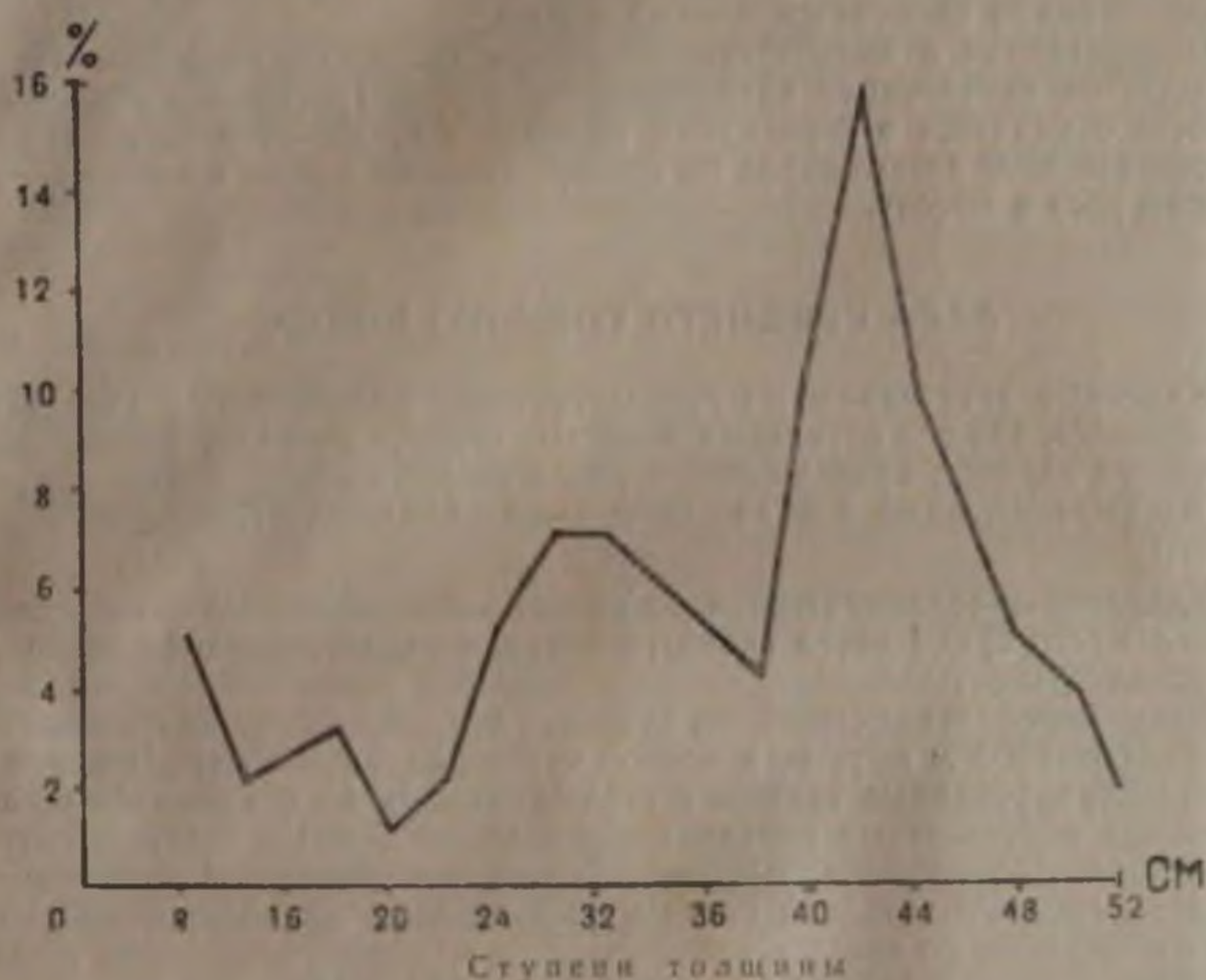


Рис. 8. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике-зеленомошнике-черничнике среднего пояса.

Преобладающая масса деревьев кедра в этом насаждении относится ко II бонитету. Древостой находится в хорошем состоянии, процент фаутовых деревьев не превышает 15.

Количество подроста кедра варьирует в пределах 8000—12000 экземпляров на гектар. Основное количество подроста относится к возрастной группе 1—5 лет, с возрастом количество его постепенно убывает. На долю подроста старше 30 лет приходится от 2,5 до 6%. Количественно это выражается в 150—700 экземплярах на гектар. Состояние подроста старших возрастов плохое: прирост по высоте составляет не более 3—4 см, среди него много суховершинных и усыхающих экземпляров. В то же время пихта, хотя и уступает по количеству кедру, растет и развивается вполне удовлетворительно, о чем свидетельствуют равномерное распределение подроста пихты по возрастным группам и наличие во втором ярусе древостоя значительного ко-

личества молодняка пихты. Успеху возобновления пихты способствует и ее активно выраженная способность размножаться порослью.

Как показали исследования многих авторов (Смирнов, 1953, Таланцев, 1960), самосев кедр в первые годы жизни довольно теневынослив и, в связи с этим, успешно появляется под материнским пологом в мшистых типах. После 10—15 лет подрост кедр становится более требовательным к свету и при недостатке его погибает. Пихта, являясь породой теневыносливой, успешно развивается под пологом кедр и выходит во второй ярус.

При сплошных рубках таких кедровников возможна смена кедрового древостоя пихтовым. Более целесообразно проведение здесь группово-выборочных рубок, способствующих разреживанию полога. При этом будет стимулироваться рост кедрового подроста и, тем самым, постепенное восстановление кедрового древостоя.

Подлесок в этом типе леса представлен отдельными кустами жимолости алтайской и спирей дубровколистной.

В живом напочвенном покрове преобладают черника и зеленые мхи. Травяной покров очень редкий и представлен вейником тупоколосковым. Реже встречаются папоротник Линнея, линнея северная, майник.

**Кедровник-зеленомошник-баданник.** Встречается на склонах северной экспозиции большой крутизны, с выходом на дневную поверхность горных пород. Почвенный покров представлен полуторфянистыми подзолистыми почвами супесчаного механического состава, сильно щебнистыми. Мощность гумусового горизонта 8—10 см, реакция водной вытяжки кислая (рН 4,9—5,2).

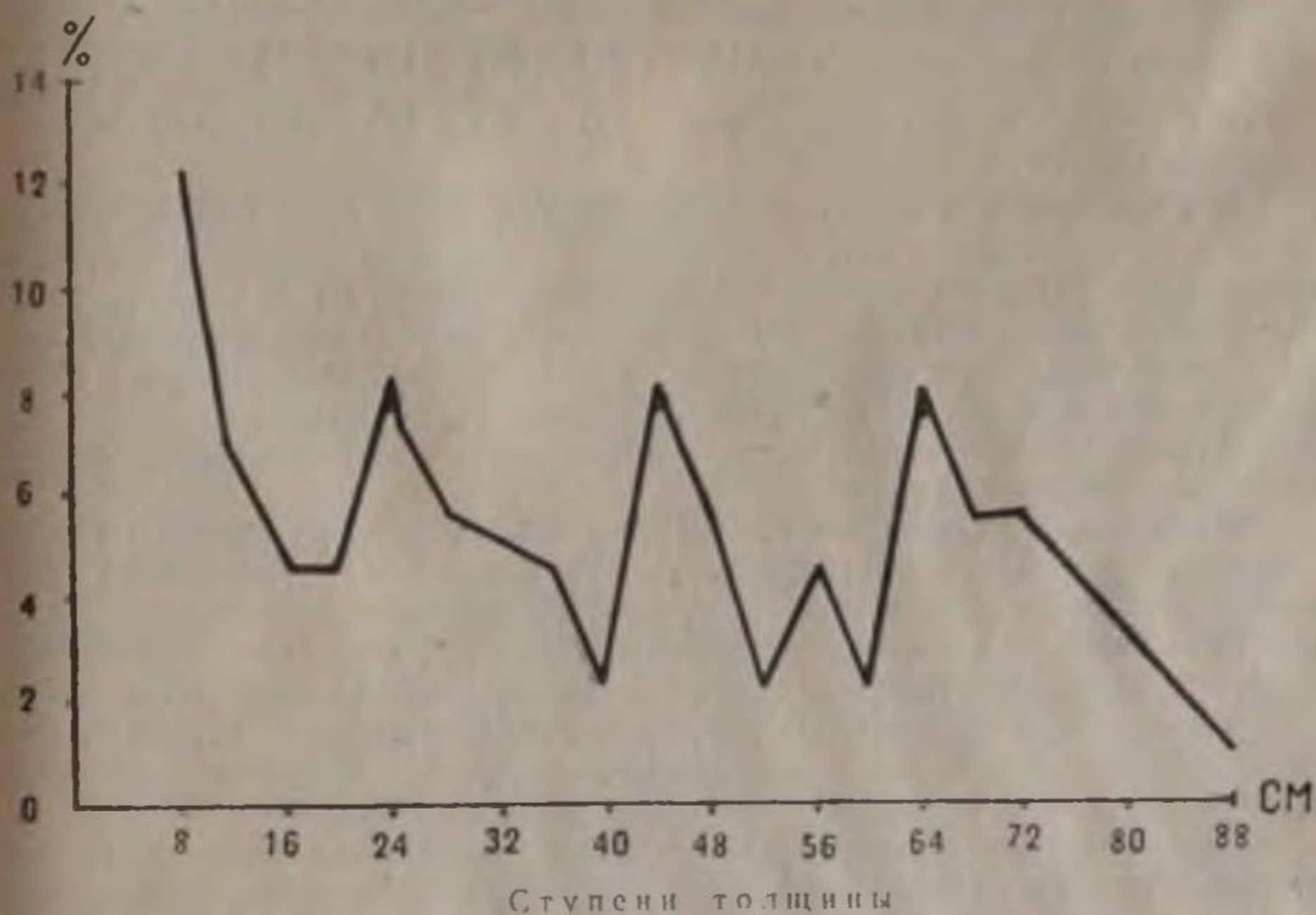


Рис. 9. Распределение стволов кедр по ступеням толщины в кедровнике зеленомошнике-баданнике среднего пояса.

Древостой двухярусные представлены кедром в первом ярусе: пихтой—во втором. Состав насаждения по числу стволов 7ПЗК, по запасу 9К1П. Распределение стволов по ступеням толщины (рис. 9) идет довольно равномерно, с некоторым преобладанием тонкомера.

Таблица 12.

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника баданового

Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас			Полнота
	ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаутн.	всего	делов.	дров.	всего	
9К	46	85,5	22	36,3	156	28	184	305	58	363	0,78
1П	11	29,7	11	16,5	326	124	450	30	24	54	—

Насаждение разновозрастное. К 100-летнему возрасту достигает III бонитета, и дальше развитие идет по этому бонитету.

Запас насаждения невелик — около 350 м<sup>3</sup>. Количество фаутных деревьев составляет свыше 15%. Выход деловой древесины доходит до 80—85%.

Ход естественного возобновления показывает таблица 13.

Таблица 13.

Возрастная структура естественного возобновления в кедровнике-зеленомошнике-баданнике

Возраст, порода	всходы	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	30	всего
К е д р . . . . .	—	1600	300	350	100	50	—	2400
П и х т а . . . . .	—	2400	700	750	135	1050	650	6900

Так же, как и в кедровнике-черничнике, здесь ярко выражен отпад кедрового подроста в возрасте 16—30 лет, однако небольшой процент выжившего подроста отличается хорошим приростом в высоту, достигая к 30-летнему возрасту 300 см высоты. Преобладает кедровый подрост на участках с малой степенью покрытия баданом. Подрост пихты количественно значительно преобладает над кедровым.

Нужно отметить, что значительную часть подроста пихты составляют укоренившиеся ветви.

Подлесок в данном типе леса представлен хорошо развитым (сомкнутость крон 0,7) ярусом из ольхи кустарниковой с небольшой примесью рябины и жимолости. В травяном покрове преобладает бадан толстолистный, с небольшой примесью черники, вейника Лангсдорфа, седмичника и мелких папоротников. Бадан распределен по площади неравномерно: местами он образует крупные сплошные куртины, местами рассеян отдельными кустарниками среди сплошного покрова мхов.

**Кедровник-зеленомошник папоротниковый.** Насаждения этого типа имеют широкое распространение в среднем горном поясе на относительно пологих склонах северных румбов и платообразных поверхностях выравнивания (Калтецкая, 1947). Они являются переходным типом



к группе травянистых кедровников. Насаждения двухъярусные, разновозрастные. В первом ярусе — кедр, во втором — пихта. Состав по числу стволов 8П2К.

Таблица 14.

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника папоротникового

Местоположение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup>			Полнота	
		ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаутн.	всего	дел.	дров	всего		
Южная часть района	10К	16,6	106,0	29,0	33,5	90	16	106	—	—	479,6	—	
Бассейн р. Кыги	едП.	27,0	44,0	23,2	29,0	321	11	332	8,0	—	8,0	—	
Ср. часть района	Бассейн р. Камги	9К	55,8	104,5	31,6	36,1	108	8	116	259,0	123,6	373,6	—
		1П	15,3	40,0	14,5	28,5	332	51	382	39,6	19,4	59,0	—
Левобережье Телецкого озера	8К	50	65,5	29	28,0	128	12	140	—	—	349	0,1	
	2П	20	33,2	17	26	552	60	612	—	—	80	—	

Средний прирост насаждения на гектар составляет 2,098 м<sup>3</sup>, текущий 4,796 м<sup>3</sup>, т. е. возраст количественной спелости насаждения еще далеко не наступил, хотя средний возраст кедра составляет 226 лет.

Насаждения обладают высокой продуктивностью (430—480 м<sup>3</sup>). Состояние деревьев хорошее, фаутность выражена слабо (6—15%). Выход деловой древесины равен 65—70%.

Подрост кедра встречен в незначительном количестве (600—1400 экземпляров на гектар), в основном он относится к младшим возрастным группам (таблица 15).

Таблица 15.

Характеристика возрастного состава подроста в кедровнике-зеленомошнике папоротниковом.

Местоположение	К Е Д Р							Всего	ПИХТА Всего
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	30	Всего		
Бассейн р. Кыги . . . . .	1100	100	—	100	100	—	1400	1700	
Бассейн р. Камги . . . . .	200	200	100	100	1	6	610	2080	
Левобережье Телецкого озера . . . . .	240	560	—	80	—	—	880	1760	
В среднем . . . . .	508	290	30	90	35	2	1045	1850	

В менее сомкнутых кедровниках соотношение возрастных групп более благоприятно для возобновления, а рост подроста значительно выше. При сильном изреживании, например, на ветровальных участках, процесс естественного возобновления становится еще более интенсивным. Так, в перестойном насаждении кедровника-зеленомошника папоротникового в районе озера Планду-Коль (левобережье Телецкого озера) в результате ветровала степень сомкнутости крон с 0,7 снизилась до 0,3. На этом участке количество подроста кедра увеличилось.

в три раза, причем осветление полога сильно отразилось на сохранности подроста старших возрастных групп (таблица 16).

Таблица 16.

Изменение состояния подроста в связи с изреживанием полога.

Местополо- жение участка	К Е Д Р							П И Х Т А		
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	>30	всего	<15	>15	всего
Ветровальный уча- сток. Сомкнут. крон 0,3	354 14,4%	456 18,5%	287 11,7%	576 23,2%	797 32,2%	+) )	2470 100%	753	588	1341
Нетронутый уча- сток. Сомкнут. крон 0,8	240 28%	560 64%	0 0	80 8%	0 0	0 0	880 100%	580	118	1760

+) Учтено в древостое 90 деревьев на гектар диаметром 4-6 см, высота 5-6 м.

Подлесок в этом типе леса хорошо развит, состоит из спиреи и жимолости алтайской. В травяном покрове (покрытие 80-90%) преобладают щитовник игольчатый, вейник тупоколосковый и осока стоговидная. Моховой покров (покрытие 50-60%) из зеленых мхов.

**Кедровники травянистые.** Травянистые кедровники занимают пологие склоны северных румбов и широкие долины небольших речек и ручьев в их верхнем и среднем течении. Замедление стока создает условия большего увлажнения, чем в кедровниках-зеленомошниках. Различия в условиях увлажнения являются ведущим фактором в формировании типов травянистых кедровников.

**Кедровник широколиственный.** Встречается в южной и средней частях района на пологих участках северных склонов, на темно-бурых суглинистых почвах с небольшими признаками оглеения в нижних частях профиля.

Древостой двухъярусный, в первом ярусе--кедр, во втором--пихта. По ступеням толщины деревья распределены более или менее равномерно, с резким падением количества стволов диаметром более 80 см (рис. 10). Состав насаждения по числу стволов 8П2К.



Рис. 10. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике широколиственном.

Таблица 17.

Таксационная характеристика древостоя кедровника широколиственного

Нахождение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас на га			Полнота
		ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаутн.	всего	дел.	дров.	всего	
Бассейн р. Кыгы	9К	49	107	28	34,9	154	22	176	356,8	77,8	434,6	0,76
	III	15	41,0	15	27,8	294	106	400	44	12	56	

Насаждения эти обычно одновозрастные и по своему ходу роста относятся ко II бонитету. Средний возраст насаждений 220—225 лет. Они отличаются высокой продуктивностью. Запас древесины исчисляется в 490—540 м<sup>3</sup>/га. Фаутность деревьев невелика, не превышает 12%. Выход деловой древесины 80%.

Подрост древесных пород, как кедр, так и пихты, практически отсутствует. Так как работами заповедника установлено, что основную массу всхожих семян в почве составляют кладовые кедровки, то, по всей видимости, причиной отсутствия самосева кедр служит густой травяной покров, которого избегает кедровка. Это же обстоятельство препятствует, вероятно, попаданию на поверхность почвы семян пихты. Имеющиеся единичные экземпляры подроста обеих пород приурочены к колоднику, старым пням и приствольным повышениям.

В составе редкого (сомкнутость крон 0,4—0,5) подлеска отмечены ольха кустарниковая, жимолость алтайская, смородина-кислица.

Травянистый покров очень густой (полнота 80—90%), высокий (ср. высота 0,8—1,2 м), представлен в I ярусе борцом высоким, чемерицей белой, во втором ярусе — вейником Лангсдорфа, геранью белоцветковой, в меньшей степени папоротниками. В третьем ярусе в небольшом обилии представлены: фиалка двуцветная, линнея, кислица, звездчатка Бунге и др. Моховой покров развит слабо, представлен на колоднике и приствольных повышениях зелеными мхами.

**Кедровник вейниковый** Широкого распространения не имеет. Встречается на плоских участках поверхностей выравнивания в широких долинах небольших речек, на дерново-подзолистых оглеенных почвах различного механического состава.

Подлесок в этих насаждениях развит слабо. Высокий густой травяной слагается из вейника Лангсдорфа с примесью бодяка разнолистного и чемерицы.

Деревья в насаждении (рис. 11) относятся в массе к средним ступеням толщины (44—56 см). Состав по числу деревьев 8П2К, по запасу 8К2П (таблица 18).

Таблица 18.

Таксационная характеристика древостоя кедровника вейникового.

Местонахождение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup>			Полнота
		ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаут.	всего	дел.	дров.	всего	
Бассейн р. Камги	8К	44,6	74	26,2	37,8	98	20	118	22,98	27,42	251,4	
	2П	12,1	35,0	15,2	29,9	240	146	386	35,94	11,80	47,7	

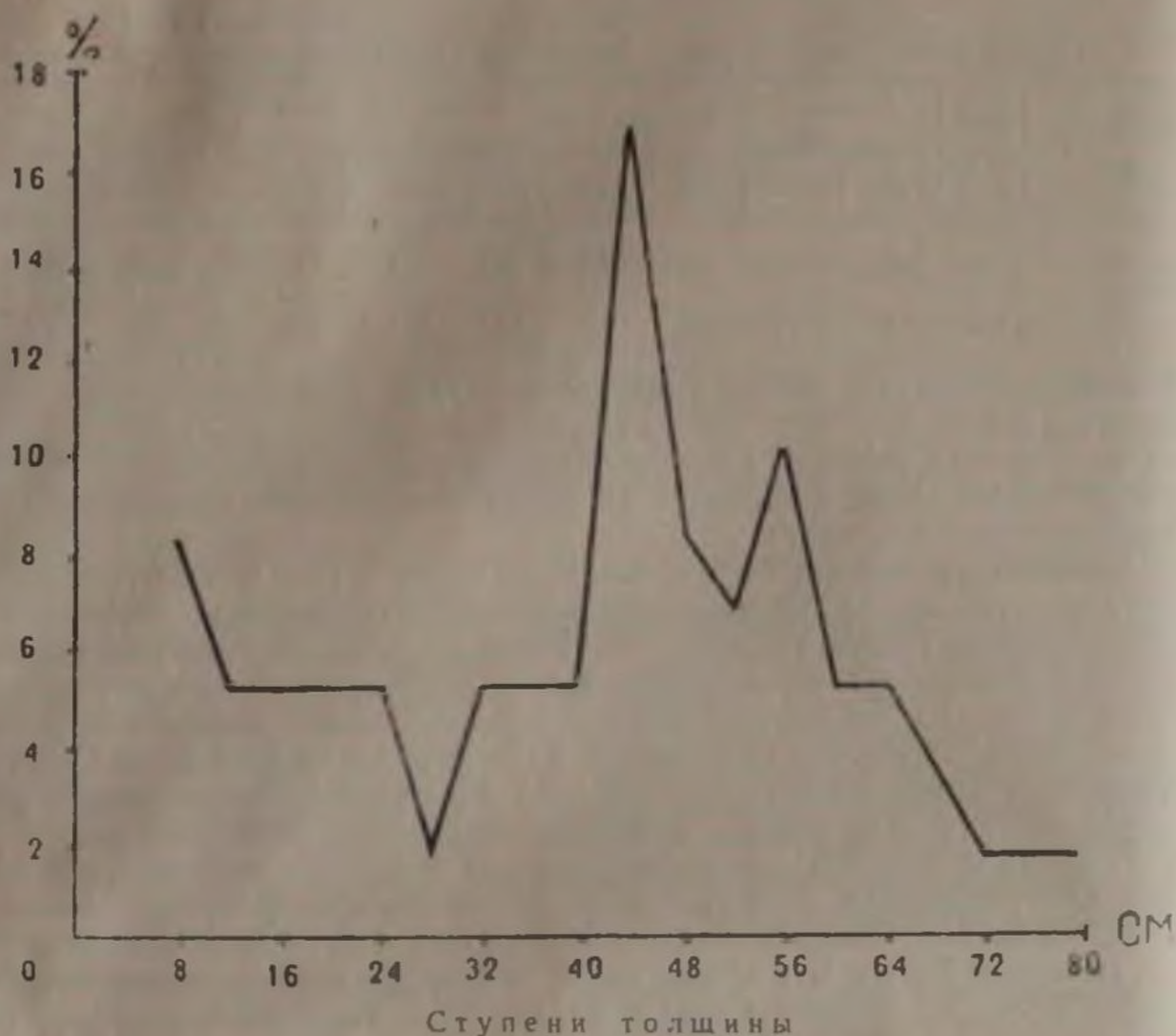


Рис. 11. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике вейниковом.

Запас древесины невелик — около 300 м<sup>3</sup> на гектар. Выход деловой древесины кедра составляет 89%.

Фаутиность стволов возрастает до 17%. Около 50% деревьев, как кедра, так и пихты, имеют усыхающие кроны. У пихты отмечается развитие раковых образований на стволах.

Возобновление кедра в этом типе леса практически отсутствует. На гектаре насчитывается всего 160 экземпляров кедра возраста 1—5 лет, расположенных на колодинах. Подрост пихты присутствует в количестве 1150 экземпляров, наибольшее количество которых имеет возраст старше 30 лет.

Южные склоны гор в среднем поясе заняты смешанными кедрово-сосново-пихтовыми низкотравными насаждениями на склонах различной крутизны, которые на плоских вершинах небольших увалов сменяются кедрово-сосново-пихтовыми насаждениями с зеленомошно-черничным напочвенным покровом.

**Кедрово-сосново-пихтовые** низкотравные насаждения обычно развиваются на месте выгоревших кедровников пихтовых широколиственных на склонах южной экспозиции. Значительную долю участия в них принимают береза и осина. Почвы серые и темно-серые лесные, обычно легкого (супесчаного, легкосуглинистого) механического состава. На крутых склонах имеют различную степень смывости.

В таких насаждениях хорошо развит подлесок из спиреи и желтой акации. Травяной покров представлен вейником тупоколосковым и осокой стоповидной с небольшой примесью папоротников.

Таблица 19.

Таксационная характеристика древостоя кедрово-сосново-пихтового низкотравного насаждения.

Местоположения	Состав по запасу	Ср. диаметр в см	Ср. высота в м	Число деревьев на га	Запас в м <sup>3</sup> /га	Полнота
Бассейн р. Кыги	ЗК	15	14	572	88	0.60
	ЗС	16	16	328	65	
	2П	16	15	304	56	
	1Б	17	15	184	31	
	1ОС	—	—	132	40	

Запас древесины в насаждении невелик, всего 280 м<sup>3</sup>, т. к. возраст его, определяемый прошедшим пожаром, не превышает III класса. С этим же связана тонкомерность основной массы стволов деревьев. В насаждениях этого типа насчитывается от 4000 до 8000 экземпляров кедрового подроста. Количество подроста пихты составляет 2000—4000 экземпляров. Распределение его по возрастным группам приведено в таблице 20.

Таблица 20.

Возрастная структура подроста в кедрово-сосново-пихтовом низкотравном насаждении.

1-5	К е д р						П и х т а						Поросль	Всего
	6-10	11-15	16-20	21-30	V 30	всего	1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	V 30		
1300	700	900	600	650	—	4150	250	550	600	250	500	—	—	2150
2600	2600	1300	600	500	300	8100	1700	400	200	100	700	800	200	3900

Подрост сосны встречен в количестве 2000 экземпляров на гектар. Подрост кедра имеет хорошее состояние, хотя рост в высоту старших групп идет замедленным темпом, составляя всего 6 см в год.

## ЛЕСА ВЕРХНЕГО ГОРНОГО ПОЯСА

Верхний горный пояс лесов характеризуется более суровыми климатическими условиями по сравнению с нижележащими: более низкими зимними и летними температурами, увеличенным количеством осадков, сильным сокращением вегетационного периода.

**Кедровники-зеленомошники.** Из группы зеленомошников здесь встречаются преимущественно кедровники-зеленомошники-черничники, охватывающие склоны всех экспозиций и крутизны в нижней части пояса.

Почвы бурые лесные с признаками оподзоливания. В основном, эти насаждения одноярусные, состоят из кедра без примеси других пород.

От кедровников-зеленомошников-черничников среднего пояса они

отличаются резким сокращением количества пихты в составе древостоев (состав насаждения по числу стволов равен 9К1П), большими полнотами, несколько иным распределением стволов по ступеням толщины (рис. 12). Как правило, эти насаждения, в отличие от таковых среднего пояса, одновозрастны. Разница в возрасте между деревьями различных классов толщины составляет не более 15 лет.

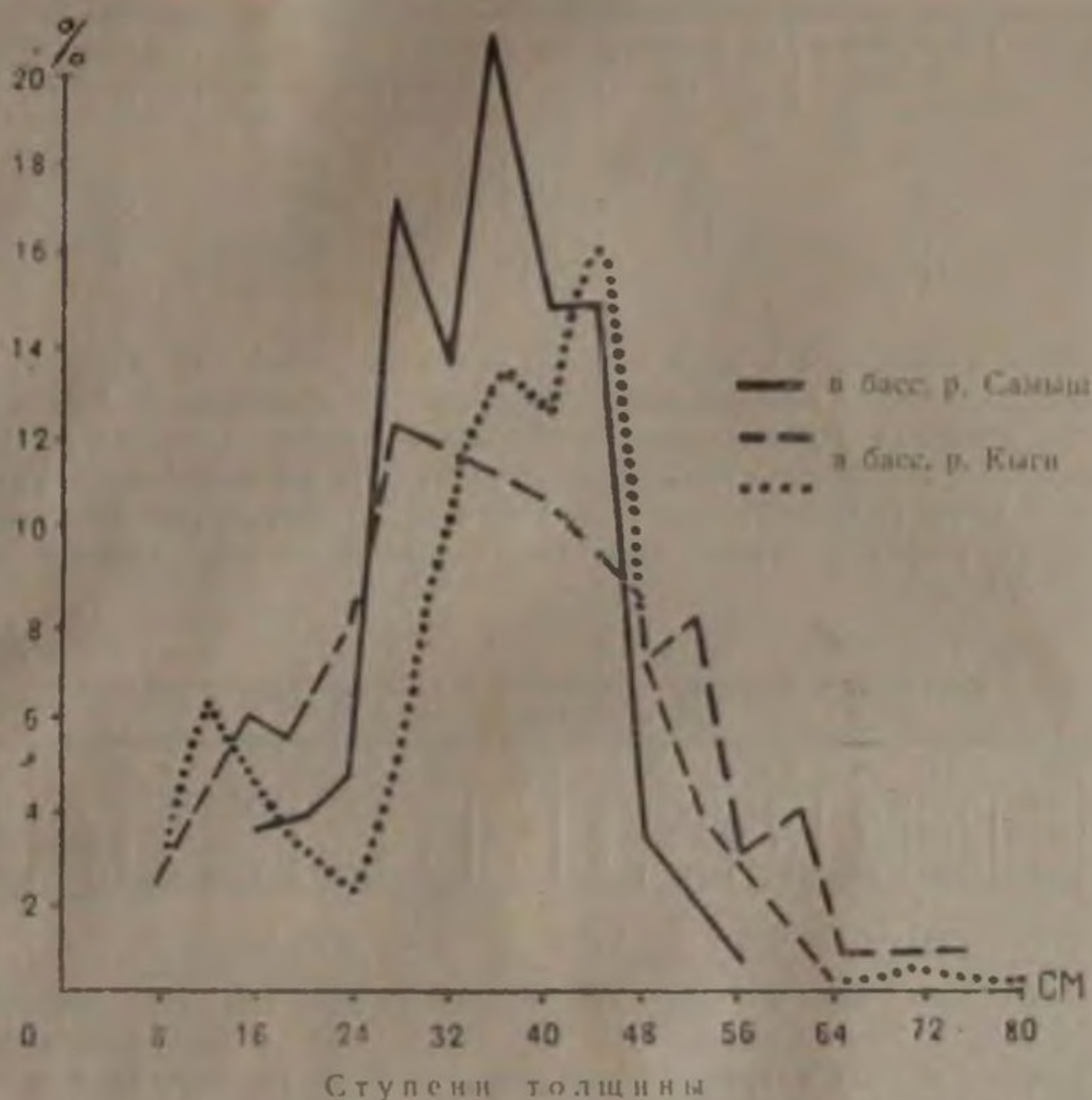


Рис. 12. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике-зеленомошнике-черничнике верхнего пояса.

Таблица 21

Таксационная характеристика древостоя кедровника-зеленомошника-черничника верхнего горного пояса.

Местонахождение	Состав по запасу	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup> / га			полнота
		ср	макс.	ср.	макс.	здор	фаут.	всего	делов	дров.	всего	
Бассейн р. Кыги	10К	36	82,0	22,0	28,0	445	16	461	—	—	528,7	
	едП	16,2	33,0	12,6	12,9	55	6	61	10,6	1,0	11,6	
	10К	40	60	21,9	24	293	30	323	—	—	467,4	
	едП	14	25	12,2	21	47	47	94	7,9	3,5	11,4	
Бассейн р. Самыш	10К	31	56	—	—	—	—	—	—	—	601,0*	

Насаждения эти являются более молодыми, средний возраст насаждения определяется в 130 лет. По ходу роста они относятся ко II бонитету и отличаются высокой производительностью. Запас древесины составляет 500—600 м<sup>3</sup> на гектар. Хорошее состояние в насаждении (флаутность не превышает 9%) обеспечивает высокий выход деловой древесины — 85—87%.

Кедровники-зеленомошники-черничники верхнего пояса характеризуются успешным возобновлением кедра, количество которого достигает 21000 экземпляров на гектар. Возрастная структура кедрового подроста в этих лесах связана с полнотой материнского древостоя. В высокополнотных насаждениях преобладающее количество подроста относится к младшим возрастным группам, подрост же старших групп или отсутствует полностью, или представлен единичными экземплярами. Под пологом разреженных материнских древостоев количество подроста значительно увеличивается, и возрастает роль подроста старших возрастных групп.

Таблица 22.

Местоположение	Полнота	Количество подроста кедра							Всего
		всх.	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	> 30	
Бассейн р. Самыш	1,0 0,8	4800 50	1800 1300	— 250	— 50	— 12	— —	— 56	6600 1728
Бассейн р. Кыги	0,4	1800	8400	6200	1800	400	—	300	21700

По-видимому, здесь существенную роль играет не только увеличение освещенности в разреженных насаждениях, но и улучшение теплового режима и режима влажности почвы (более ранний сход снега, лучшее прогревание и испарение влаги и др.). Об этом же свидетельствует неодинаковый характер возобновления на гарях кедровников-черничников на склонах разных экспозиций (таблица 23).

Таблица 23.

Характер возобновления на гарях кедровника-зеленомошника-черничника.

Местоположение	Экспозиц.	Количество подроста кедра							Пихты			
		всходы	1—5	6—10	11—15	16—20	21—30	> 30	всего	< 15	> 15	всего
Верх. р. Кур-Куре	Северн.	1900	1000	100	—	—	—	—	3000	1600	1300	2900
Верх. р. Арчи	Южн.	4400	4600	2700	1700	200	650	—	14250	2100	950	3050
Верх. р. Кыги	Северн.	550	2350	—	—	—	—	—	2900	—	—	—

Как правило, гари начинают заселяться кедром в первые же годы. Так, на гари 1952 г. в 1959 г. было обнаружено 2900 экземпляров кедра в возрасте 1—5 лет. Появлению кедра на гарях могут препятствовать развивающиеся здесь в первые годы после пожара заросли вейника наземного.

Кедровник долгомошниковый ерииковый. Образует верхнюю гра-

нищу лесного пояса на склонах северной экспозиции: Почвы торфянистоподзолистоглеевые, часто с гумусо-железистым аллювиальным горизонтом, носят все признаки избыточного увлажнения. Вегетационный период здесь имеет очень короткую протяженность. Почва оттаивает очень медленно. В конце июня на глубине 10 см температура почвы еще сохраняет отрицательную величину.

Древостой представлен одиночными деревьями кедра в количестве 84 экземпляров на гектар. Средняя высота насаждения 9,3 м (максимальная — 17 м), средний диаметр 34,8 см (максимальный — 72,5 см). Деревья часто искривлены, на стволах видны морозобойные трещины, нередко наблюдается суховершинность. Общий запас древесины в насаждении составляет всего около 35—40 м<sup>3</sup> на гектар, в том числе на долю деловой древесины приходится всего 36% от общего запаса. Естественное возобновление представлено исключительно кедром в количестве 3400 экземпляров на гектар, причем подрост старше 16 лет полностью отсутствует. Значительное количество самосева кедра ранних лет, по-видимому, связано с деятельностью кедровки, делающей здесь запасы.

Впоследствии кедровый подрост не находит для себя подходящих условий и отмирает.

Подлесок в данном типе леса составляет круглолистная березка с небольшой примесью сизой ивы. Травяной покров очень редкий (полнота 4—5%), представлен единичными кустиками черники, душистого колоска, горлеца, вейника Лангсдорфа. Моховой покров сплошной

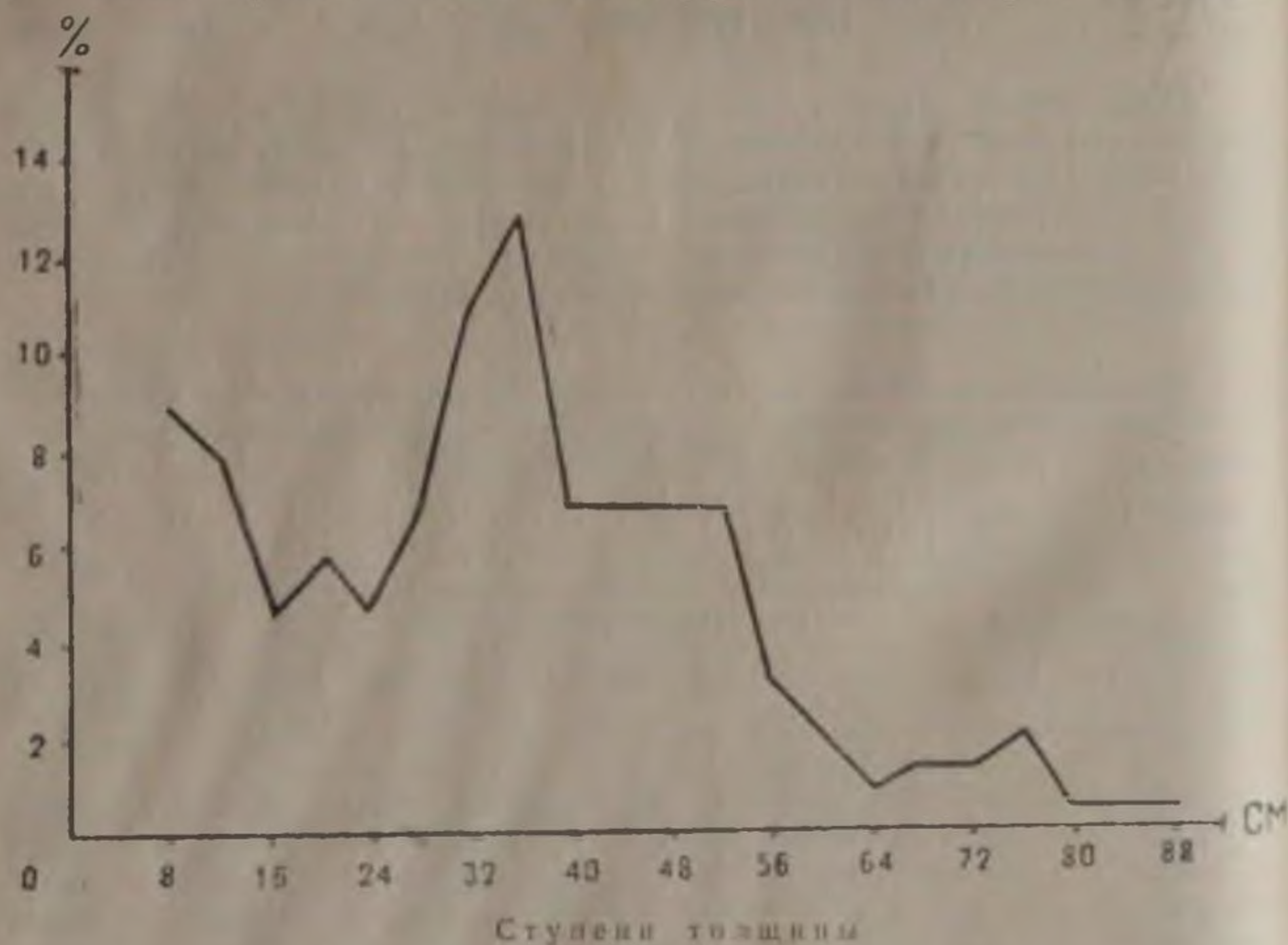


Рис. 13. Распределение стволов кедра по ступеням толщины в кедровнике горно-луговом.



(покрытие 100%), мощностью в 10—15 см состоит из кукушкина льна и аулакомниума болотного. Иногда на микроповышениях среди сплошного мохового покрова встречаются куртинки лишайников-кладоний.

**Кедровник горно-луговой** занимает склоны южной экспозиции. В нижней части пояса и по склонам узких речных долин представлен хорошо сформированными высокополнотными насаждениями, переходящими выше в кедровые редколесья на границе лесного пояса. Почвенный покров представлен горно-луговыми, сильно щебнистыми почвами супесчаного механического состава, развитыми на элювии коренных пород.

Древостой одноярусный, состоит из кедра с единичной примесью сильно угнетенной пихты. Распределение стволов по ступеням толщины приведено на рис. 13.

Таблица 24

Таксационная характеристика древостоя кедровника горно-лугового.

Состав	Диаметр в см		Высота в м		Число деревьев на га			Запас в м <sup>3</sup>			Полнота
	ср.	макс.	ср.	макс.	здор.	фаут.	всего	дел.	дров.	всего	
10К	37.5	76.0	17.6	28	241	115	356	206	191	397	0.92

Кедр в этих насаждениях находится на верхнем пределе своего распространения и характеризуется относительно невысокой производительностью, часто страдает от заморозков. Почти все деревья имеют усыхающие кроны. Выход деловых сортиментов древесины составляет в этом насаждении всего 54% от общего запаса.

Возобновление как кедра, так и пихты практически отсутствует. Подлесок представлен отдельными кустами жимолости алтайской и черной смородины. Травяной покров очень густой (покрытие 80—100%) и весьма разнообразен по видовому составу (присутствует до 35 видов). В его составе встречаются как типичные представители лесной флоры, так и представители субальпийских лугов. Наиболее обильно представлены: герань белоцветковая, соскорея широколистная, огоньки, борец высокий, вейник Лангсдорфа, левзея, водосбор, алтайская фиалка и другие.

### Заключение.

В заключение приводим схему типов леса Прителецкой части (рис. 14). В качестве центрального принят тип кедровника-зеленомошника-черничника, среднего и верхнего пояса приуроченного к оптимальным для кедра условиям среды.

При увеличении сухости почвы, что имеет место на крутых склонах, господствующее положение переходит к кедровникам-зеленомошникам-баданникам и, в крайних условиях района (в его южной части на солнечных склонах), к соснякам мелкокоротравным. Дальнейшее увеличение сухости воздуха и почвы приводит к развитию смешанных кедрово-лиственничных насаждений, распространенных южнее и потому неописанных нами.

При увеличении влажности почвы (повсеместно — в северной части района и на пологих северных склонах — в южной) развиваются менее



производительные зеленомошники-черничники нижнего пояса, достигающие до зеленомошника багульникового.

Левая сторона схемы характеризует улучшение почвенного питания, что создает условия для развития группы травянистых кедровников.

Кедровые леса в нижнем горном поясе представлены преимущественно кедровником крупноразнотравным и близким к нему кедровником пихтовым крупноразнотравным, имеющими широкое распространение в северной и средней части района в бассейнах рек Иогач, Ойер, Камга, а также по левобережью Телецкого озера. При разработке различных мероприятий по лесопользованию в лесах нижнего горного пояса основное внимание должно быть обращено на характерные особенности этих типов леса, так как остальные встречаются здесь в виде небольших участков.

В лесах среднего и верхнего пояса господствующее положение принадлежит группе кедровников-зеленомошников, главным образом, черничниковому и папоротниковому.

Сопоставление таксационных показателей кедровых древостоев различных высотных поясов позволяет сделать ряд выводов об изменении производительности отдельных типов леса в зависимости от вертикальной поясности (таблица 25).

Таблица 25.

Перечень типов леса Пригелецкой части Горного Алтая.

Тип леса	Состав по массе	Среднее		Запас в м <sup>3</sup> /га	% фауных деревьев	Возобновление в шт. на га (кедра)	Число дер. на га	
		Диаметр кедра	Высота кедра				всего	в г. ч кедр
<b>Нижний пояс</b>								
Кедровник-зеленомошник-черничник . . . . .	9К1П	47	29	400—420	34.1	3500	550	370
К.-зеленом. багульн. . . . .	9К1БедП	33	29	280	28.3	4000	550	270
К.-зеленом.-бадан. . . . .	10КедП	34.1	22.6	230	13.0	1500	400	200
К.-зеленом. папоротн. . . . .	10КедП	37.5	23.7	410	27.5	430	700	200
К.-долин. папоротн. . . . .	9К1П	66	32	450—520	21—66%	700	500	120
Кедровник пихтовый крупноразнотравный . . . . .	6К1П	58	33	280—500	27.2	700—1500	500—700	120
<b>Средний пояс</b>								
К.-зеленомош.-черн. . . . .	10КедП	53	26	500—600	10	6500—12000	1500	206
К.-зеленом.-бадан. . . . .	9К1П	46	22	400	15	2400	650	180
К.-зеленом. папор. . . . .	9К1П	55	30	430—480	15	600—1400	500—700	120
К.-широкотравный . . . . .	9К1П	42	8	490—540	12	300	600	180
К.-вейник . . . . .	8К2П	44	26	300	17	160	500	120
<b>Верхний пояс</b>								
К.-зеленом.-черн. . . . .	10К	37	22	600	3—9	6000—21000	500	450
К.-долгом. черничников. . . . .	10К	34	9	40	39	3400	80	80
К.-горно-луговой . . . . .	10К	37	18	400	32	0	350	350

Наибольшей производительностью характеризуются насаждения среднего пояса. По сравнению с аналогичными насаждениями нижнего пояса производительность всех типов леса среднего пояса увеличивается в среднем в 1,5 раза. Увеличение запасов древесины происходит главным образом за счет увеличения числа деревьев в древостое и возрастающей доли участия в них крупномерных деревьев кедра. Среди насаждений нижнего горного пояса лучшим ростом отличается наиболее распространенный здесь тип кедровника—пихтового крупноразнотравного (рис. 15). Наиболее замедленный рост имеют кедровники до-

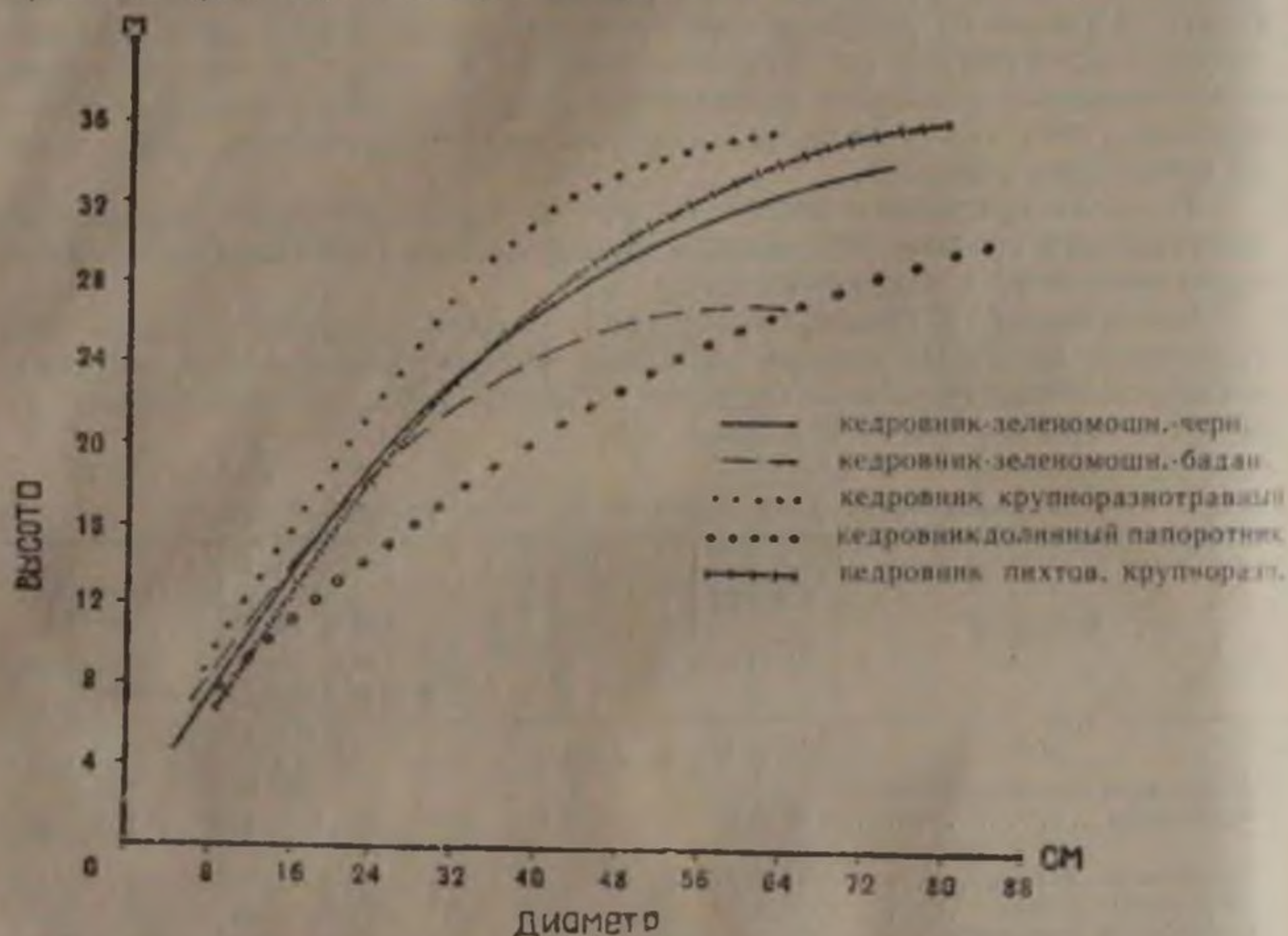


Рис. 15. Соотношение высот и диаметров кедра в насаждениях нижнего пояса.

линные и зеленомошники-баданники. Однако сопоставление запасов насаждений дает обратную картину. По количеству древесины на первое место выходят кедровники долинные, характеризующиеся большим количеством крупномерных стволов. Кедровники пихтовые крупноразнотравные в отдельных случаях имеют небольшой объем древесины (70—100 м<sup>3</sup>), что связано с их редкостойностью (около 230 деревьев на гектар).

Последнее обстоятельство, повидимому, может быть связано с издавна проводимыми в северной части района приисковыми рубками. Об этом говорит резкое увеличение количества деревьев в кедровниках пихтовых крупноразнотравных в более отдаленной от населенных мест и трудно доступной южной части района. Хорошие показатели роста этих насаждений свидетельствуют о том, что при правильном ведении хозяйства в этом типе леса могут быть получены высокопроизводительные древостой.

В среднем и верхнем поясе лесов максимальные запасы древесины приходится на долю кедровников-зеленомошников-черничников, хотя здесь, так же как в нижнем поясе, лучшим ростом отличаются широко-травные кедровники, приуроченные к более богатым почвам (рис. 16). Хотя по запасам древесины широкотравные кедровники стоят на втором месте, но производительность их также высока (до  $540 \text{ м}^3 \text{ га}$ ).

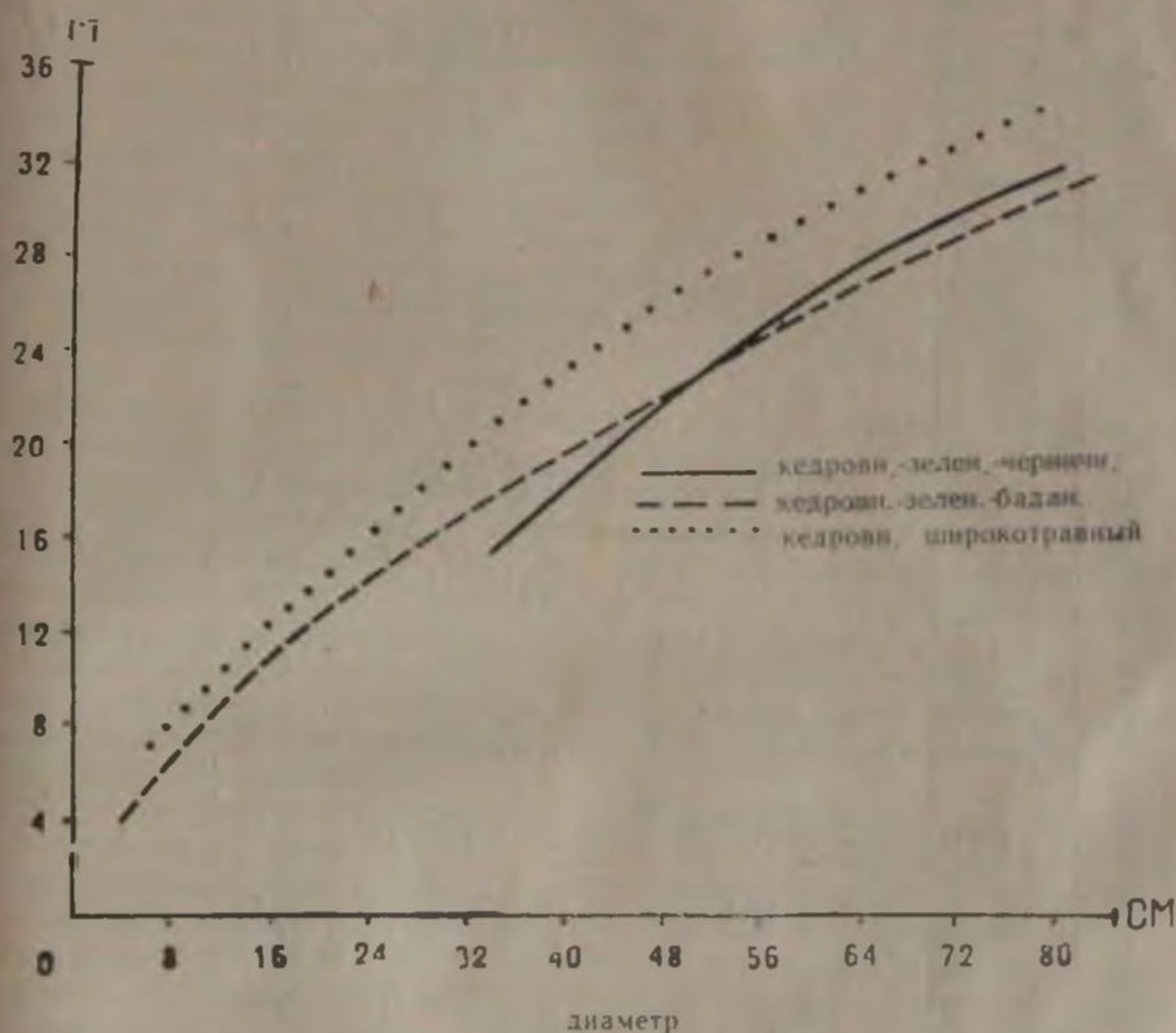


Рис. 16. Соотношение высот и диаметров кедров в различных насаждениях среднего пояса.

Деревья в кедровниках-черничниках среднего пояса отличаются наибольшими объемами. Если одно дерево кедров в этом типе леса нижнего пояса дает  $0,97 \text{ м}^3$ , то в среднем поясе эта величина доходит до  $24 \text{ м}^3$  (в верхнем —  $1,2 \text{ м}^3$ ).

Кедровники-зеленомошники-черничники верхнего пояса дают наибольший выход кедровой древесины — 98% от всего запаса.

Самым распространенным пороком древесины является сердцевинная гниль. Процент фаутовых деревьев в различных насаждениях составляет от 3 до 66%. Наиболее пораженными оказываются кедровники долинные, в которых развитие сердцевинной гнили начинается уже с раннего возраста. На втором месте стоят кедровники крупнотравные, в которых процент пораженных сердцевинной гнилью деревьев доходит до 45. Хотя основная масса пораженных стволов падает на возраст 200—300 лет, однако, около 8—10% больных деревьев относят-

### Возрастная структура подростка в различных типах кедровых насаждений Прителецкого района.

Типы насаждений, местоположение	Порода					в е с а р					п и ш а т а					Всего по расам	Всего
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	1-5	6-10	11-15	16-20	21-30	1-5	6-10	11-15	16-20	21-30		
Кедр.-зеленомошник-черничник Кедр.-зеленомошник-багульниковый Кедров.-зеленомошник-бадан. Кедр. крупноразнотравный Кедр.-долин. изгородниковый Кедр. пихтовый крупноразнотравный	—	1620	440	150	820	100	100	3330	15	80	66	200	281	893	—	2223	
	—	1750	1550	300	100	100	—	3800	100	220	400	350	250	—	—	1300	
	—	300	600	200	250	100	—	1450	—	100	—	—	—	—	—	100	
	—	240	560	—	80	—	—	880	180	300	100	60	320	800	—	1760	
	—	480	130	100	60	27	—	797	60	130	220	120	170	—	—	700	
	—	500	300	200	150	250	—	1400	150	450	150	200	300	1250	—	2650	
Кедр.-зеленомошник-черничник Кедр.-зеленомошник-бадан. Кедр.-зеленомошник папоротниковый Кедр. широколиственный Кедр.-вефник.	100	3000	3500	800	300	500	700	11800	1100	400	700	200	—	500	1200	3900	
	—	1000	300	350	100	50	—	2400	2400	700	750	750	135	1050	650	6900	
	700	400	100	—	100	100	—	1400	100	700	100	500	100	200	—	1700	
	3	50	50	50	100	50	—	300	—	—	100	800	1000	—	—	1900	
	—	150	—	—	—	6	10	166	50	150	50	200	200	500	—	1150	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кедр.-зеленомошник-черничник Кедр.-долгомош. ерник. Кедр. горно-луговой	1800	8400	6200	1800	400	—	300	21700	200	—	—	—	200	300	4200	4900	
	—	2900	450	50	50	—	—	3400	—	—	—	—	—	—	—	—	
	подрост отсутствует																

ся к 100—150-летнему возрасту. В насаждениях этих двух типов у 2—3% деревьев кедра отмечено также наличие рака ствола, чего не наблюдалось ни в каких других типах леса. Сильно поражается сердцевинной гнилью в этих условиях и пихта. Процент пораженных деревьев доходит до 58.

В среднем поясе фаутиность насаждений сильно снижается. Сердцевинной гнили подвержены здесь обычно деревья в возрасте 250—300 лет. Пораженность растет с увеличением влажности условий обитания. Наиболее здоровыми являются кедровники-черничники верхнего пояса, где число пораженных деревьев составляет всего 3—9% от общего количества деревьев. Фаутиность древостоев вновь резко возрастает на верхней границе леса, главным образом за счет большого количества морозобойных трещин. Широкое распространение сердцевинной гнили у деревьев кедра в нижнем горном поясе может быть частично связано с массовым сбором кедрового ореха в этих наиболее доступных участках, которое в прежнее время проводилось с применением околота деревьев.

Приведенные выше данные позволяют сделать вывод о том, что сильно фаутиные кедровые насаждения нижнего горного пояса в северной части района подлежат рубке в первую очередь. По данным А. Я. Орлова (1955), леса в долинах крупных рек не имеют большого водоохранного значения. Учитывая массовое поражение сердцевинной гнилью этих насаждений и почти полное отсутствие естественного возобновления, они должны быть подвергнуты сплошной рубке.

При отводе насаждений в рубку должна быть учтена большая противозерозионная роль кедровников-баданников, занимающих крутые склоны с маломощным почвенным покровом. Они должны быть полностью исключены из рубок.

Из рубок должны быть исключены также кедровые леса на верхней границе лесного пояса, защищающие расположенные ниже высокопроизводительные насаждения кедровников-черничников верхнего пояса от неблагоприятного климатического влияния подгольцовой зоны.

Собранный материал по естественному возобновлению в различных типах лесных насаждений показал, что подрост кедра наиболее интенсивно появляется в мшистых типах кедровников, где насчитывается от 3500 до 21000 экземпляров на гектар. Значительное количество подроста появляется в кедрово-сосновых насаждениях, пойменных ольшанниках, сосняках с низкоразнотравным покровом, мало подроста появляется в травянистых кедрово-пихтовых насаждениях, и он практически отсутствует в травянистых кедровниках. Однако обильно появляющийся подрост кедра еще не свидетельствует о полной успешности процессов естественного возобновления.

Успех зависит от того, какое количество кедра сохраняется в старших возрастных группах (таблица 26). Проведенные учеты показывают, что сколько-нибудь значительные количества подроста кедра в возрасте старше 16 лет имеются лишь в мшистых типах кедровников и смешанных кедрово-пихтовых насаждениях. Выживаемость подроста старших возрастных групп тесно связана с полнотой материнского насаждения. Соотношение возрастных групп подроста более благоприятно в низко- и среднеполнотных древостоях (таблица 23).

Сохранившийся подрост в различных типах насаждений обнаруживает различную энергию роста (таблица 27).

Типы насаждений	Прирост в высоту за последние 10 лет
<b>Кедровники</b>	
1. Кедровник-зеленомошник черничник. Басс. р. Кыги . . .	37,9 см
2. Кедровник-зеленомошник папоротниковый. Басс. р. Кыги . . .	38 см
3. Кедровник зеленомошник-баданник. Басс. р. Кыги . . .	45 см
4. Кедровник долинный папоротниковый. Басс. р. Кыги . . .	61 см
<b>Кедровники пихтовые крупноразнотравные</b>	
5. Пр. пл. № 1. Басс. р. Камчи . . . . .	68 см
6. Пр. пл. № 2. . . . .	74,4 см
7. Пр. пл. № 8. . . . .	95 см
<b>Сосняки осочково-вейниково-орляковые</b>	
8. Басс. р. Кыги . . . . .	119 см
9. Басс. р. Челюш . . . . .	125 см
<b>Пойменные ольшанники</b>	
10. Долина р. Кыги . . . . .	161 см
11. Кедровник-зеленомошник папоротниковый, расстроенный ветровалом на левобережье Телецкого озера . . . . .	130 см

Как показывают данные, подрост в кедровниках растет значительно медленнее, чем в смешанных и других насаждениях. Здесь очевидное влияние материнского полога. Надо полагать, что это влияние сказывается не только через непосредственное затенение материнским пологом, но и через почву, путем конкуренции в питании и создания неблагоприятной среды элементами опада. Ход роста подростка кедра показывает, что в первые пять лет рост его в различных насаждениях существенно не отличается, но, начиная с 10-летнего возраста, кедр в чистых высокополнотных кедровниках резко отстает в росте, теряет хвою, часто засыхают вершины.

Из всех приведенных данных следует, что процесс естественного возобновления кедра под материнским пологом не происходит, или происходит очень слабо. В сомкнутых кедровниках нет достаточного числа благонадежного подростка, способного быстро восстановить коренные насаждения. В мшистых кедровниках под пологом идет интенсивно возобновление пихты, поэтому при сплошных рубках на месте кедровников могут возникнуть пихтарники. Однако обильный подрост кедра низших возрастных групп при разреживании полога кедра способен к активному росту. Для того, чтобы обеспечить естественное возобновление мшистых кедровников без смены пород, необходимо проведение постепенных группово-выборочных рубок, стимулирующих развитие и рост естественного подростка. Сплошные рубки могут вызвать замену кедровников пихтарниками.

В травянистых кедровниках подрост кедра почти не появляется. Незначительное количество подростка пихты также не может обеспечить образования сомкнутого насаждения после рубки. Поэтому возобнов-



ление травянистых типов возможно только искусственным способом или через смену пород в течение продолжительного времени.

Как показывают данные, в смешанных кедрово-пихтовых насаждениях (сложных кедровниках) подрост кедра появляется в незначительном количестве, но обнаруживает удовлетворительный рост.

Дополнение естественного возобновления культурами может восстановить чистые кедровые насаждения.

Наличие обильного подроста кедра в березняках, сосняках и ольшанниках, хороший рост кедра в этих насаждениях подсказывает целесообразность создания смешанных культур кедра.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *ЗОЛОТОВСКИЙ М. В.* Очерк растительности Алтайского заповедника. Тр. Алтайского гос. заповедника, вып. II, 1938 г.
  2. *КАЛЕЦКАЯ М. С.* Развитие рельефа северо-восточного Алтая. Труды ин-та географии, вып. 39, 1948 г.
  3. *КРЫЛОВ Г. В.* Классификация лесов западной Сибири. Труды по лесн. хоз-ву Сибири, вып. V, 1960 г.
  4. *ЛЕБЕДИНОВА Н. С.* Кедровые леса Алтайского заповедника. Автореферат диссертации 1951 г.
  5. *ОРЛОВ А. Я.* Хвойные леса Амгунь-Бурейского междуречья. М., 1955 г.
  6. *ПОВАРНИЦЫН В. А.* Кедровые леса СССР. 1944.
  7. *СМИРНОВ А. В.* Естественное возобновление кедра сибирского в Прибайкалье. Автореф. диссертации 1953.
  8. *ТАЛАНЦЕВ Н. К.* Естественное возобновление кедра в Причудымье. Тр. по лесн. хозяйству Сибири, вып. V, 1960.
-

КАЛЯЕВ А. И., КРИНИЦКИЙ В. В.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРЕХОПРОМЫСЛА В КЕДРОВЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Семеношение кедровых лесов, определяя исходные возможности заготовок ореха и промысла пушного зверя, занимает существенное место в проблеме комплексного использования природных ресурсов кедровой тайги. Леса Телецкого района, составляющие основную часть кедровников северо-восточного Алтая в последние годы вовлекаются в интенсивную эксплуатацию, в связи с чем характеристика их продуктивности приобретает непосредственный практический интерес. В настоящем сообщении представлены материалы о семеношении кедровых лесов этого района, собранные в 1959—1960 гг. на 26 пробных площадях,<sup>1</sup> приуроченных к насаждениям с различной долей участия кедра в составе, различной полноты, возрастной структуры и находящимся в разных условиях местопроизрастания. Для выяснения зависимости урожая ореха от определенного фактора отбирались насаждения, более или менее сходные по остальным таксационным признакам и лесорастительным условиям. Закладка пробных площадей выполнялась по единой, общепринятой методике (1). Учет урожая ореха проводился путем пересчета шишек на модельных деревьях, взятых по ступеням толщины и по среднему дереву (1,2), а также путем сбора опадающих шишек в специально сконструированные семеномеры и наземные площадки (1).

Семеношение за предшествующие годы определялось на модельных деревьях морфологическим методом (1,3). Выход ореха вычислялся, исходя из среднего веса ореха в шишке для каждой пробной площади (1). Закономерного изменения веса ореха в шишке, в зависимости от урожайности, мы не установили, и для предшествующих лет такой поправки не вводили.

### 1. УЧЕТ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КЕДРОВОГО ОРЕХА В ПРОМЫСЛОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ.

При лесоустройстве орехопромысловых зон для определения сырьевых баз обычно применяют подсчет следов шишек на ветках срубленных модельных деревьев (1,3). При этом, кроме урожая текущего года,

<sup>1</sup> В сообщении использованы материалы Юго-Восточного треста Леспроект.

можно по следам шишек приближенно определить урожайность за 5—7 предшествующих лет, а по озими — дать прогноз урожая будущего года. Учет дает достаточно точную характеристику семенной продуктивности кедра, но не показывает выхода зрелых шишек, не позволяет выявить потребление ореха животными на кроне в процессе созревания урожая. Поскольку для учета необходима или рубка модельных деревьев, или срезание модельных ветвей, применение метода ограничивается специальными задачами. С точки зрения сохранения орехоносных деревьев более перспективен сбор опадающих кедровых шишек в специальные приемники и на наземные учетные площадки, равномерно и достаточно часто размещенные по пробной площади (1). Семеномеры примененной нами конструкции показали результаты, близко совпавшие с данными модельных деревьев, и точность этого метода сомнений не вызывает. При этом, кроме определения фактически вызревшего урожая, можно было установить сроки созревания и динамику опада шишек, характер потребления ореха на кроне животными и ряд других особенностей семеношения кедра. Наземные учетные площадки, привлекая своей технической доступностью, характеризуют не столько семенную продуктивность кедра, сколько обсеменение почвы после потребления ореха животными на кроне и на земле. Однако, и семеномеры, и наземные площадки позволяют учесть урожай ореха по существу уже к окончанию сезона его заготовки, когда эти данные практического интереса для орехопромысла не имеют.

В промысловых хозяйствах учет семеношения должен позволить произвести заблаговременную, хотя бы приближительную, оценку созревающего урожая как в отдельных урочищах, так и в целом на территории орехопромысловой зоны. Урожай текущего года практически наиболее удобно определять за 1—2 месяца до созревания ореха расчетным или глазомерностатистическим методом (1,4). Для этого на пробной площади проводится глазомерная оценка урожая каждого дерева по шестибальной шкале (5). Величина урожая насаждения вычисляется путем перемножения числа деревьев каждого балла на соответствующий коэффициент, устанавливаемый опытным путем для данного лесного массива (табл. 1). Сумма полученных величин пересчитывается на гектар соответственно размеру пробной площади.

Таблица 1.

Шкала определения урожая кедров для Прителецкой горной тайги.

Характер расположения на дереве шишек	Глазомерная оценка семенной продуктивности	Балл	Среднее количество шишек на дереве	Коэффициент урожайности орехов на одно дерево в кг.
1. Шишек нет	отсутствует	0	0	0
2. Единичные шишки в самом верхнем секторе кроны	плохой	1	15	0,3
3. Шишек мало, на немногих ветвях, преимущественно в верхней части кроны с южной ее стороны. В среднем секторе кроны шишки единичны.	Слабый	2	30	1,0

4. Среднее количество шишек: группы, обычно по две штуки, на значительном количестве ветвей в верхней части кроны, особенно с южной стороны. В среднем секторе кроны шишек мало.	средний	3	100	2,0
5. Много шишек в верхней части кроны, особенно с южной стороны, группы по 3 штуки. В среднем секторе кроны шишек немного.	хороший	4	200	1,0
6. Очень много шишек на всех ветвях в верхней части кроны с южной стороны. Группы по 4 штуки. Много шишек и в средней части кроны.	отличный	5	300	6,0

Правильное планирование орехопромысла во многом зависит от возможности предварительного определения величины урожая ореха. Эта задача легко могла бы быть решена при существовании закономерной периодичности семеношения. Неравномерность ежегодного семеношения кедра и колебания урожайности ореха за последние 7—8 лет видны из таблицы 2, а также из таблицы 5 и таблицы 7.

Таблица 2

Колебания урожая ореха в различных широтных зонах одного высотного пояса Прителецкого района за 1954—1960 гг.

Широтная зона	Семеношение в кг на га							Среднее за 1955—1960
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	
Северная	—	28	28	51	58	11	110	48
Средняя	99	103	79	226	297	5	320	161
Южная	567	641	339	664	533	386	613	535
Среднее по району	—	257	149	315	296	134	348	248

За это время наиболее высокие урожаи были в 1957 г., 1958 г. и 1960 г., наиболее низкие отмечены в 1956 г. и 1959 г. Ясно выраженной периодичности семеношения за это время не выявляется. Если и существует какая-то периодичность семеношения кедра, то закономерности ее пока еще не раскрыты; можно только предполагать, что колебания в семеношении кедра не случайны и связаны, прежде всего, с периодичностью колебаний климатических условий, главным образом, тепла и влажности. Как известно, периодичность колебаний климатических условий, в свою очередь, связана с периодичностью солнечной активности, имеющей очень сложный характер и различную продолжительность периодов, равную 2,5; 5; 11; 22 и 33 годам и т. д. Кроме климатических условий, на семеношение воздействует ряд других факторов, имеющих свою периодичность и ритм. Изложенные обстоятельства пока не позволяют высчитать заранее годы обильных урожаев кедрового ореха. Вместе с тем известно, что повышенное количество осадков, низкая температура и сильные ветры в период закладки по-

чек, опыления цветов и развития ози́ми наиболее отрицательно сказываются на величине урожая ореха. Кроме того, поскольку почки, закладываемые летом (июнь—июль месяц), в год обильного урожая получают меньше питательных веществ, используемых для формирования плодов и семян, обычно через год после обильного урожая следует год с пониженной величиной урожая (1).

Таким образом, ориентировочный прогноз урожая кедрового ореха может быть составлен за два года сопоставлением состояния погоды в период заложения генеративных органов кедра и времени последнего обильного урожая ореха. Влажное лето в сочетании с сильными ветрами позволяет прогнозировать слабый урожай ореха через два года, особенно если текущий урожай был хороший. После сухого и теплого лета через два года можно ожидать хорошего урожая ореха, особенно, если после последнего высокого урожая прошло 1—2 года.

Более точное определение ожидаемого урожая ореха можно сделать за 14 месяцев по степени обилия развившихся цветков, а весной в год урожая — по количеству молодых шишечек — ози́ми (4). Количество цветков, или ози́ми, можно определять вышеуказанным глазомерно-статистическим (расчетным) методом, а также путем прямого подсчета на модельных деревьях и модельных ветвях аналогично учету зрелых шишек. При составлении прогноза по цветению, а также при подсчете молодых шишек до зимовки следует учитывать возможную гибель их от вредителей и неблагоприятных условий погоды. Отпад ози́ми для Горного Алтая колеблется от 3% до 40%, точный показатель отпада установить заранее невозможно, поэтому лучше принять максимальный показатель отпада. Практически при планировании районов промысла хозяйству следует ориентироваться на данные краткосрочного прогноза по молодым шишкам за 3—4 месяца до созревания урожая.

## 2 РАЗМЕЩЕНИЕ ОРЕХОПРОМЫСЛОВЫХ ЗОН ПО ТЕРРИТОРИИ ПРИТЕЛЕЦКОГО РАЙОНА.

Кедровые леса Прителецкого района распространены в высотном отношении на протяжении всего лесного пояса от 430 до 1900 м абс. Нижний пояс, в пределах до 700—900 м абс., представлен, главным образом, смешанными кедрово-пихтовыми лесами с примесью сосны и березы. Значительное место здесь занимают участки, расстроенные рубками и пожарами. Средний пояс, в пределах до 1300—1500 м абс., представлен кедрово-пихтовыми и чистыми кедровыми лесами, в основном, естественного происхождения. Верхний пояс, в пределах до 1600—1900 м абс., представлен, главным образом, кедровыми естественными лесами, постепенно переходящими в изреженные, так называемые, парковые кедровники.

Изменения климатических условий в вертикальном аспекте (таб. 3) определенным образом оказываются на семенной продуктивности кедра, вызывая закономерное изменение семеношения в зависимости от высотного расположения насаждений (табл. 4).

Приведенные обобщенные показатели семенной продуктивности кедра в насаждениях Прителецкого района позволяют выделить для северо-восточного Алтая наиболее перспективные для орехопромысла кедровники высотного пояса от 1000 до 1600 м абс. Аналогичный

Таблица 4

Климатические показатели различных высотных участков  
Прителецкого района.

Пункты наблюдений	Абсолютная высота в м.	Средняя температура лета	Продолжительность безморозного периода в днях	Средняя глубина снегового покрова в см
пос. Яйлю	470	15,6	132—154	32
Хребет Торот	980	11,0	118—150	95
Хребет Торот	1050	13,6	—	108
Гора Колычак	1350	12,2	65—100	—
Гора Корбулу	1750	10,3	78—99	113
Гора Корбулу	1830	9,8	—	125

Таблица 5

Семенная продуктивность кедр в насаждениях Прителецкого района по условным классам вертикальной зональности.

Условный класс вертикальной зональности в м. абс.	100	600—	800—	1000	1200—	1400	1600	1800—
	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Средняя семенная продуктивность одного дерева за 8 лет в кг	0,7	0,8	1,0	1,7	1,7	1,3	1,1	0,1

вывод возникает при рассмотрении урожайности кедровых насаждений различных высотных поясов южной зоны Прителецкого района (таблица 5).

Таблица 6

Семеношение кедр в насаждениях различных высотных поясов южной зоны Прителецкого района за 1954—1961 гг.

Высота местопроизрастания	Урожайность ореха в кг на га								сумма за 8 лет
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	
Нижний пояс 450 м абс.	149	180	192	241	245	235	195	225	208
Средний пояс 1160 м абс.	567	641	339	634	533	386	613	518	533
1420 м абс.	629	621	480	717	751	444	854	691	648
1450 м абс.	340	324	283	430	522	340	848	360	431
Верхний пояс 1800 м абс. (парковые кедровники)	23	28	19	19	19	37	0	25	21
среднее по зоне	342	359	263	414	414	288	502	364	368

Обращает на себя внимание стабильное высокое семеношение насаждений южной зоны Прителецкого района (бассейн рр. Кыга, Баяс), значительно превышающее средние показатели по району. В южной

зоне, если исключить парковые кедровники, не бывает собственно неурожайных лет, а годы с пониженным урожаем отмечаются значительно реже, чем в насаждениях других зон. Это обстоятельство интересно сопоставить с климатическими особенностями долины Телецкого озера. Как видно из таблицы 6, здесь на протяжении девяноста километров в направлении с севера на юг происходит резко выраженное потепление климата и уменьшение количества осадков.

Таблица 6.

Основные климатические показатели долины Телецкого озера.

Пункты наблюдений	Расстояние к юго-востоку в км	Средняя годовая температура	Средняя температура июля	Средняя температура января	Годовое количество осадков в мм	Продолжительность безморозного периода в днях
п. Артыбаш	0	0,5	16,1	-16,1	1035	89
п. Яйлю	26	3,2	16,3	-9,4	813	112
п. Беле	67	3,8	17,1	-9,3	478	141
п. Чирч	75	—	—	—	589	—
п. Базилика	89	—	—	—	402	—

Семеношение кедра в пределах Прителецкого района закономерно меняется в зависимости от широтного расположения насаждений (таблица 7). Таким образом, наиболее благоприятное сочетание климатических и других лесорастительных условий для кедра в Прителецком районе сложилось в южной зоне на высотах 1000—1600 м абс.

Таблица 7.

Семенная продуктивность кедра в различных широтных зонах среднего высотного пояса лесов Прителецкого района за 1954—1960 гг.

Широтная зона	Семенная продуктивность в кг на дерево							Среднее за 1954—1960 гг.
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	
Северная	—	0,1	0,1	0,8	0,8	0,2	1,6	0,7
Средняя	0,8	0,9	0,7	1,2	1,6	0,1	1,7	1,0
Южная	5,4	6,0	3,2	6,3	5,9	3,6	5,8	5,0
средняя по району	—	2,4	1,4	2,8	2,5	1,3	3,0	2,2

Отсюда следует, что в Прителецком районе для организации орехопромысловых хозяйств наиболее производительными являются кедровники, расположенные на высоте 1000—1600 м абс. в зоне южнее и юго-восточнее линии р. Колдор — р. Клык. В определенной степени это относится и к условиям лесовозобновления кедра и к емкости стадий белки, соболя.

**3. ЗАВИСИМОСТЬ СЕМЕНОШЕНИЯ КЕДРА ОТ ВОЗРАСТА, СОСТАВА, СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ. ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ОРЕХОПРОМЫСЛА.**

Кедровники Прителецкого района представлены, главным образом, разновозрастными насаждениями. При этом основное количество деревьев (72%) имеет возраст 200—280 лет, на долю деревьев этих классов возраста приходится 78% общего запаса древесины разновозрастного насаждения (6).

Эта особенность возрастной структуры кедровников Прителецкого района имеет существенное значение для общей оценки их орехопродуктивности, поскольку, как правило, процент плодоносящих деревьев выше в насаждении, где меньше разновозрастность (4). Зависимость семеношения от возраста древостоев, составляющих насаждение, показана в таблице (8).

Таблица 8

Изменение семенной продуктивности кедра с возрастом дерева в насаждениях Телецкого района.

Возрастная структура	Возраст в годах	Средний вес семян на одно дерево в кг	
		1959 г.	1960 г.
IV	61—80	0,03	—
V	81—100	0,15	1,2
VI	101—120	0,83	—
VII	121—140	0,03	2,2
VIII	141—160	0,23	3,3
IX	161—180	0,47	2,6
X	181—200	0,50	2,3
XI	201—220	0,65	3,1
XII	221—240	1,23	9,2
XIII	241—260	1,41	9,1
XIV	261—280	1,47	—
XV	281—300	1,28	3,7
XVI	301—320	—	—
XVII	321—340	—	5,5
XVIII	341—360	1,14	—

Примечание. прочерки указывают отсутствие деревьев этого класса возраста.

Данные таблицы подтверждают практическое отсутствие семеношения у деревьев моложе 60—80 лет. С увеличением возраста дерева его семенная продуктивность, хотя и показывает некоторые колебания по годам, но, в общем, повышается закономерно, достигает максимума в возрасте 220—280 лет, а затем снижается, сохраняя достаточно высокий уровень до 340—360 лет. Известны семеносящие деревья в возрасте 400—500 лет. Урожай ореха, имеющий производственное значение для заготовок в условиях Прителецкого района, приносят деревья в возрасте 140—360 лет, т. е., по крайней мере, в течение 200 лет.

Параллельно семенной продуктивности происходит изменение величины текущего объемного прироста стволовой древесины, характе-



ризирующее энергию роста дерева. Максимальная величина этого показателя соответствует деревьям в возрасте 140—280 лет. Возраст количественной спелости кедровников Прителецкого района, при котором величина текущего объемного прироста становится равной среднему приросту по объему, падает на период 320—340 лет, что соответствует показателям семенной продуктивности (6). Исходя из вышесказанного, к орехопромысловым зонам в первую очередь должны быть отнесены насаждения с преобладанием деревьев в возрасте до 300 лет. При отводе лесосек под сплошную рубку должны быть исключены насаждения, в которых преобладают деревья моложе XIII—XIV класса возраста.

Материалы по состоянию кедровых древостоев Прителецкого района показывают значительное распространение в отдельных участках стволовой гнили, поражающей преимущественно деревья старших возрастных групп. Указанное обстоятельство вызывает резкое снижение выхода деловой древесины в древостоях старше XV класса возраста за счет отхода в дрова комлевых отрезков. К сожалению, причины распространения гнилей в кедровых насаждениях и даже методы прижизненного их распознавания почти не изучены. Нам удалось проследить влияние распространения гнили по диаметру ствола на семеношение дерева (табл. 9).

Таблица 9.

Зависимость семеношения кедра от диаметра напеченной гнили в насаждениях Прителецкого района.

Диаметр пня (без коры) в см	Диаметр гнили на пне в см	Семеношение дерева в кг
72,9	гнили нет	4,7
63,4	19,5	2,4
74,1	26,0	2,8
92,0	63,5	1,2

Как видно из таблицы, при увеличении диаметра распространения гнили семеношение хотя и снижается, но удерживается на достаточно высоком уровне. Указанное обстоятельство позволяет использовать пораженные гнилями древостои в качестве орехоносных.

В Прителецком районе преимущественное распространение имеют кедровники с примесью пихты, сосны, лиственницы и лиственных пород. Чистые кедровые насаждения встречаются редко, главным образом, в южной зоне района на склонах юго-западных экспозиций в высотном поясе 1400—1600 м абс. С увеличением доли участия кедра в составе насаждений возрастает не только орехопродуктивность насаждения в целом, но и семеношение среднего дерева кедра (таблица 10). Таким образом, к наиболее производительным участкам орехопромысла следует отнести чистые кедровники или насаждения с долей участия кедра в составе не ниже 90%.

В кедровниках Прителецкого района преобладают насаждения с сомкнутостью крон 0,5—0,7. В таких насаждениях деревья в возрасте 130—140 лет имеют кроны, проекции которых достигает 30 м<sup>2</sup>, а длина генеративной части — 10 м. В высокополнотных насаждениях проекция

Таблица 10.

## Семеношение кедр в насаждениях различного состава.

Состав насаждения	число семеносящих деревьев кедр	общий урожай древостоя в кг на га	Урожай среднего семеносящего дерева в кг
10К ед П	90	79	0,9
9К1 Б+П	96	61	0,6
7К 3П ед БОс	126	29	0,2

кроны снижается до 9 м<sup>2</sup>, а длина генеративной части кроны — до 1 м. В результате, при густом расположении деревьев в лесу, интенсивность процессов фотосинтеза резко снижается, что вызывает падение семенной продуктивности дерева (таблица 11).

Таблица 11.

## Семенная продуктивность деревьев кедр с различным развитием кроны.

Возраст дерева	Проекция кроны в кв. м.	Длина кроны		Семенная продуктивность	
		длина кроны	генеративная часть	шишек на дереве	семян в кг
131 лет	9,9	7,8	1,1	3	0,1
135 лет	14,9	10,0	5,5	94	1,7
130 лет	29,7	11,2	7,4	132	1,8
137 лет	28,8	13,3	8,9	231	3,5
138 лет	30,1	13,9	9,5	215	5,2

При определении наиболее благоприятной сомкнутости древостоя необходимо иметь в виду, что при уменьшении сомкнутости крон семенная продуктивность дерева возрастает, а снижение числа семеносящих деревьев сказывается на урожае ореха с площади. Данные таблицы 12 показывают, что наиболее высокоурожайными оказываются насаждения, имеющие сомкнутость крон 0,5—0,8 от максимальной, принятой за единицу.

Таблица 12.

## Семеношение кедр в зависимости от сомкнутости крон деревьев.

Степень сомкнутости крон	0,1—0,3	0,3—0,5	0,5—0,8	выше 0,9
Среднее семеношение в кг на га	50	96	111	32

#### 4. ДИНАМИКА СОЗРЕВАНИЯ И ОПАДА ОРЕХОВ. ПОТРЕБЛЕНИЕ УРОЖАЯ КЕДРОВОГО ОРЕХА ЖИВОТНЫМИ. СРОКИ СБОРА УРОЖАЯ. КАЧЕСТВО ОРЕХОВ. РАСЧЕТ ТОВАРНОГО УРОЖАЯ.

Для орехопромысловых предприятий хозяйственное значение имеет та часть урожая, которая доступна заготовителям в виде доброкачественного ореха.

Созревание урожая ореха происходит неравномерно в различных высотных поясах и широтных зонах Прителецкого района. В южной зоне созревание ореха обычно наступает на 7—10 дней раньше, чем в северной зоне. В нижнем высотном поясе южной зоны опад зрелых шишек начинается в третьей декаде июля, массовый опад отсутствует, и шишки осыпаются в зависимости от обычных здесь ветров, прекращение опада происходит в конце сентября. В среднем поясе опад начинается во второй декаде августа, массовый опад здесь обычно ярко выражен, но сроки его сильно колеблются в зависимости от высоты местности и проходят в сентябре — начале октября; окончание опада затягивается до первой декады ноября, поэтому часть ореха остается на кроне после выпадения снега вплоть до весны будущего года. В верхнем поясе опад начинается в третьей декаде августа и протекает по типу среднего пояса. Во всех случаях вначале на землю падают главным образом, неполноценные шишки, полное созревание ореха наступает через 7—10 дней после начала опада.

Учет расхищения ореха на кроне животными показал, что в условиях Прителецкого района в процессе созревания урожая не менее половины орехов растаскивают птицы, главным образом, кедровки. Так, в 1960 году в насаждениях среднего пояса южной зоны Прителецкого района кедровкой были полностью выбраны орехи в 56% созревших шишек, более половины орехов выклевано в 10% шишек, незначительно расклеванных шишек оказалось 13%, а шишек, не тронутых кедровкой, осталось только 21%. В результате из 613 кг урожая орехов на гектар было расхищено на кроне 386 кг, или 63%, около 19 кг (3%) пропало по другим причинам, и для заготовки сохранилось 208 кг, или 34%, исходного урожая. Еще более активно происходило расхищение ореха в нижнем поясе этой же зоны, где урожай созрел раньше. Здесь расхищение на кроне кедровкой составило более 80%, а уцелевшие орехи на земле быстро уничтожались бурндуками и другими животными.

Значительно меньшую, хотя в отдельных случаях существенную, часть урожая еще на кроне поражают насекомые, грибные болезни и другие патогенные факторы, вызывающие снижение качества ореха. Так, доброкачественность кронного урожая в насаждениях южной зоны Прителецкого района в 1960 году составила в нижнем поясе 65%, в среднем поясе — 91—93%.

Деятельность животного населения кедровых лесов вносит серьезные коррективы во все расчеты по заготовкам урожая ореха. Даже, если допустить, что при обильном семеношении в 1960 году после урожая 1959 года активность животных в нижнем и среднем поясе лесов была повышенной, то все же обычное потребление ореха на кроны позвоночными животными составляет около 50% всего урожая, а не позвоночными животными составляет около 10%. В результате, при планировании орехозаготовок путем сбора с кроны, можно рассчитывать на получение в среднем не более 40% предварительно

учтенного запаса, а при сборе опадающих шишек — еще меньше. Плод в это положение складывается в насаждениях верхнего пояса лесов. В связи с тем, что здесь созревание ореха наступает позже и опад продолжается до выпадения снега, потребление ореха птицами на кроне проходит уже менее интенсивно, а жизнедеятельность других животных снижается раньше, чем в насаждениях нижних поясов. В результате значительная часть шишек сохраняется на ветках в течение всей зимы и обычно заготавливается весной после схода снегового покрова. Это обстоятельство еще раз подчеркивает перспективность для орехопромысла насаждений высотного пояса 1 000—1 600 м абс.

В этой связи интересно проследить дальнейшую судьбу унесенных животными орехов и распределение всего урожая в естественных условиях, т. е. без вмешательства человека. Материалы, собранные зоологами заповедника (таблица 13), показывают, что в нижнем и среднем поясе лесов из созревшего урожая, тронутого не птицами, а после его опад на почву — другими позвоночными животными, остается всего около 6% орехов, которые в значительной степени являются недоброкачественными.

Таблица 13

Потребление животными урожая кедрового ореха в среднем поясе южной зоны Прителецкого района по состоянию на 15 X. 1960 г.

Общий урожай		Уничтожено				сохранилось в опаде под снегом			
кг/га	%	на кроне (кедровкой)		по почве (животными)		в кладовых кедровки		на почве	
		кг га	%	кг га	%	кг га	%	кг га	%
613	100	147	24	190	31	239	39	37	6

В то же время кедровка, расхищая 63% общего урожая ореха, непосредственно уничтожает менее половины унесенного количества, остальной орех закапывает в свои кладовые, которые служат основным источником возобновления леса. Наглядно эта лесовосстановительная деятельность кедровки проявляется на горях, где при полном отсутствии других источников семян, за счет закопок кедровки к 1960 году появилось 2900 всходов кедра на гектар. Как опавшему ореху, так и закопанному кедровкой сильный ущерб причиняют грызуны: азиатские лесные мыши, красные полевки и бурундуки; из общего количества уничтоженных в подстилке орехов на долю позвоночных животных, главным образом, мышевидных грызунов, приходится около 80%. Кроме того, в определенные периоды года орех составляет значительную долю в питании белки, медведя, соболя и других представителей животного населения тайги. Наряду с кедровкой, орехом питаются многие птицы: дубоносы, клесты и другие. В промежуток до нового урожая животные уничтожают около 99% находящегося в подстилке ореха, что для Прителецкого района составляет потребление на гектар 200—400 кг ореха. В результате, к началу созревания и опад нового урожая, почвенные запасы всхожих доброкачественных семян составляют менее 1% от опавших орехов (таблица 14).

Изменение почвенного запаса орехов в подстилке кедровников среднего пояса южной зоны Прителецкого района с октября 1959 г. по октябрь 1960 г.

Время учета	Количество доброкачественных орехов в подстилке		
	В кг на га	В тысячах штук	Процент от первоначального запаса
1959 год, октябрь	154	587	100 %
1960 год, июнь	9,5	36,3	6 %
1960 год, июль	1,4	5,5	1 %
1960 год, октябрь	234,3	891,0	152 %

Несмотря на такое интенсивное потребление ореха, к весне в подстилке сохраняется около 30 тысяч орехов на гектар, а к созреванию нового урожая — 5—6 тысяч орехов, что достаточно для возникновения благонадежного подроста.<sup>1</sup> В неурожайный год животные могут начисто истребить весь орех, в связи с чем возможности появления подроста в следующем году не будет.

На каждые десять лет жизни кедрового леса приходится, в среднем, не менее 4—5 лет обильного семеношения, обеспечивающего сохранение в почве достаточного запаса семян. Таким образом, в естественных условиях животное население кедровых лесов, как правило, не препятствует лесовозобновлению. К тому же сама численность животных—потребителей кедрового ореха, претерпевает значительные колебания в зависимости от урожая ореха. В результате неурожайного года обычно резко снижается численность мышевидных грызунов и белки, происходят массовые миграции потребителей ореха, поэтому обильное семеношение опережает вспышку численности потребителей ореха. Иное положение складывается при интенсивном орехопромысле, когда на значительных площадях орех будет изыматься почти полностью. В этих условиях деятельность животных, питающихся орехом в подстилке, не только исключит возможность естественного возобновления, но неизбежно возникает проблема сохранения таких ценных видов животных как белка, соболь и др. Не случайно издавна существует мудрое правило: при заготовках ореха оставлять часть его для животных в тайге, особенно в трудные неурожайные годы. Тесная связь и взаимная обусловленность всех компонентов природного комплекса требует разумного использования природных ресурсов, основанного на конкретном понимании существующих здесь отношений, рациональном потреблении и обязательном воспроизводстве изымаемых элементов. В этой связи потребление ореха животным населением кедровых лесов не следует огульно относить к вредной деятельности и поспешно планировать мероприятия по уничтожению в орехопромысловых хозяйствах всех потребителей ореха. Вместе с тем, организация орехопромысла неизбежно поставит задачу обоснованного регулирования численности отдельных видов животного населения тайги. Поэтому проблема рационального орехопромысла не может быть правильно и законченно решена в отрыве от других направлений экс-

<sup>1</sup> После высокоурожайного года, когда количество орехов в подстилке относительно велико, сохранность орехов возрастает.

плуатации природных богатств кедровой тайги: заготовки пушнины, дичи и, конечно, лесопользования.

В заключение необходимо напомнить, что еще в 1921 году в постановлении Совета Труда и обороны, подписанном В. И. Лениным, указывалось следующее: «В виду этого важного значения кедровых орехов в ряду других дикорастущих масличных—выделить сбор и заготовку таковых в первую очередь, обязав Главные управления сельскохозяйственных продуктов немедленно приступить к сбору и заготовке кедровых орехов».

## ВЫВОДЫ

Из рассмотренных материалов можно сделать следующие основные выводы:

1. В Прителецком районе северо-восточного Алтая наиболее перспективным для орехозаготовок пушного промысла являются лесные массивы, расположенные южнее и юго-восточнее линии р. Колдор—р. Клык на высоте 1000—1600 м абс.

2. Наиболее высокую орехопродуктивность имеют следующие кедровые насаждения:

а) Одновозрастные насаждения в пределах X—XV классов возраста или с преобладанием этих возрастных групп в разновозрастных насаждениях.

б) Чистые кедровые насаждения или с долей участия кедра в составе не менее 90%.

в) Насаждения, имеющие сомкнутость крон 0,5—0,7 от максимальной, принятой за единицу.

3. При планировании заготовок могут быть применены следующие способы учета ожидаемого урожая кедрового ореха:

а) Ориентировочный прогноз ореха за два года по погоде и времени последнего обильного урожая.

б) Ориентировочное определение глазомерно-статистическим методом ожидаемого урожая за 14 месяцев по обилию цветения.

в) Весенний учет глазомерно-статистическим методом ожидаемого урожая по обилию озими.

г) Предпромысловый учет глазомерно-статистическим методом урожая за 1—2 месяца до его созревания по характеру расположения шишек.

4. Сроки созревания ореха и начало заготовок определяются высотным и широтным расположением насаждений.

5. В результате потребления ореха животными остается доступным для заготовок в среднем не более 40% предварительно учтенного урожая.

6. Наиболее рациональная организация орехозаготовок может быть осуществлена в комплексе с другими направлениями эксплуатации природных ресурсов кедровой тайги.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Корчагин А. А. Методы учета семеношения древесных пород в лесных сообществах. Сб. Полевая геоботаника, т. II. 1960 М—Л.

2. Правдин Л. Ф. О закономерности плодоношения насаждений. Сб. Исследования по лесоводству, 1936, М—Л.

3. Горчаковский П. Л. Новое в методике изучения динамики семеношения хвойных пород. Ботанический журнал, т. 43, № 10, 1958.

4. Некрасова Т. П. Методы оценки и прогноза урожаев семян кедра сибирского. Нсб., 1960.

5. Каппер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Тр. по лесному опытному делу, ГНИИЛХ, вып. VII, 1930.

6. Дударев А. Д. Таксационная структура, возрасты спелости и рубка насаждений кедра Прителецкой части Горного Алтая. Сб. трудов заповедника в. 3, 1961.

БАРСОВА Л. И., БРЫСОВА Л. П.  
и КОЖЕВНИКОВА Р. К.

## К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ В ВОЗОБНОВЛЕНИИ КЕДРА СИБИРСКОГО

В силу своей многочисленности, мышевидные грызуны играют существенную роль в потреблении кедрового ореха (Реймерс, 1956), а отсюда — и в естественном возобновлении кедра сибирского.

В 1959—1961 гг. в Прителецкой части Алтайского заповедника проводилась работа по учету численности мышевидных грызунов и потреблению ими кедрового ореха в различных типах кедровых лесов. Полученные материалы послужили основой для настоящего сообщения.

Учет численности мышевидных грызунов проводился методом ловушко-линий (Шнитников, 1929). В основных типах леса был произведен разбор лесной подстилки (Реймерс, 1956) с учетом всех найденных орехов и осколков их скорлупы. Всего было отработано 14800 ловушко-суток, отловлено 1536 зверьков, разобрано 1229 площадок по 0,25 м<sup>2</sup> (306 м<sup>2</sup> лесной подстилки).

Среди мышевидных грызунов, населяющих станции Прителецкой тайги, наиболее распространены красные и красно-серые полевки и азиатские лесные мыши. Реже встречаются лесные и полевые мыши, рыжие европейские, обыкновенные, пашенные полевки, полевки-экономки и степные мышевки. Встречи других видов мышевидных грызунов единичны.

Как показали результаты вскрытия желудков (таблица 1), погр-

Таблица № 1.

Результаты вскрытия желудков мышевидных грызунов

В и д	Колич. исслед. желудков	Содержимое желудков (в %)			
		зеленая масса	кедровый орех	зелен. масса и орех	ягоды
Красная полевка	114	60	17	17	6
Красно-серая полевка	70	55	10	17,5	17,5
Рыжая полевка	23	43	30	13,5	13,5
Обыкновенная полевка	23	74	8,6	8,6	8,6
Алтайская высокогорная полевка	68	95	—	—	5
Азиатская лесная мышь	26	15	61	19	5
Полевая мышь	4	—	3	1	—



обитателями кедровых семян являются красные и красно-серые полевки, а также азиатские лесные мыши. Хотя процент встречи ореха в желудках последних гораздо выше, они играют меньшую роль в уничтожении кедрового ореха в силу своей малочисленности, которая, повидимому, связана с особенностями их размножения. В то время как в условиях тайги нижнего горного пояса полевки дают не менее 3-х генераций за лето, большая часть мышей приносит только по одному выводку. Кедровый орех играет также существенную роль в питании рыжих европейских полевок, однако, в связи с их небольшим удельным весом в общей массе грызунов, количество потребляемых ими орехов невелико.

Красные сибирские полевки занимают доминирующее положение во всех типах кедровников. Численность их во все времена года превышает численность других видов, а в отдельных случаях — и всех встреченных грызунов, вместе взятых, и составляет до 15,5 зверьков на 100 ловушко-суток. На гарях и в насаждениях без примеси кедра численность красных сибирских полевок очень низка (0—2,0 зверька на 100 ловушко-суток). Красно-серые полевки наиболее многочисленны в травянистых типах кедровников нижнего горного пояса, но они заселяют и горно-луговые кедровники в субальпийской зоне. Численность их доходит до 5,5 экземпляров на 100 ловушко-суток.

Азиатские лесные мыши встречаются в небольших количествах (0,5—1,5 зверька на 100 ловушко-суток) во всех типах кедровых насаждений. В сосняках нижнего лесного пояса они занимают ведущее положение, составляя 70—75% от всех отлавливаемых грызунов, хотя количество их по-прежнему невелико (не выше 4,0 зверьков на 100 ловушко-суток).

Численность мышевидных грызунов за бесснежный период постепенно нарастает от весны к лету и затем резко снижается к концу осени. Максимум численности обычно падает на июль—август. Наши данные показали, что, в зависимости от изменения климатических условий, процессы размножения у мышевидных грызунов в различных высотных поясах протекают по-разному.

В нижнем лесном поясе в южной части Прителецкого района (бассейн р. Кыги) массовое размножение мышевидных грызунов начинается в конце апреля, в северной части (бассейн р. Ойер) — в начале мая. За бесснежный период мышевидные грызуны успевают принести 3—4 помета.

В среднем поясе начало массового размножения грызунов отодвигается на середину мая, число генераций грызунов сокращается, соответственно, до 2—3. В верхнем поясе период размножения ограничивается двумя-тремя месяцами (июнь—октябрь), в течение которых грызуны успевают принести не более 1—2 пометов.

Разбор лесной подстилки позволил дать количественную и качественную характеристику запасов семян кедра в различных типах леса, а также характер их потребления различными обитателями тайги. Содержание орехов и их остатков (пересчитанных на целые орехи) колеблется от 32500 (сосняк вейниково-орляковый) до 4500000 (кедровник-зеленомошник-баданник). Эти величины значительно превышают то количество семян, которое поступает в подстилку за один год, что связано с длительной сохранностью скорлупы орехов. Лашинский и Реймерс (1959) сообщают, что скорлупа кедровых орехов сохраняется в почве и подстилке до 7—8 лет. Сопоставляя поступающее ежегодно в подстилку количество семян кедра с их запасами там, мы имеем осно-

вание считать, что в подстилке Прителецкого лесного массива сохранность скорлупы составляет всего 3—4 года.

В кедровниках мышевидные грызуны уничтожают такое же количество орехов, как все другие обитатели тайги, вместе взятые (таблица 2). Иная картина наблюдается в сосняках и кедрово-сосновых насаждениях, где основную роль в истреблении кедровых семян играют птицы и бурундук.

Колебание запасов всхожих орехов в лесной подстилке очень велико (от полного отсутствия до 1 миллиона орехов на га). В 1959 году в послеопадный период наибольшее количество всхожих семян обнаружено в подстилке кедровника-баданника. В 1960 г. в связи с обильным урожаем ореха, почвенные запасы семян во всех типах леса оказались значительно выше, чем в предыдущий год. Наибольшие запасы обнаружены в широколиственном кедровнике среднего горного пояса.

Рассматривая динамику уничтожения мышевидными грызунами почвенного запаса семян в бесснежный период 1960 г., можно убедиться, что основная уничтожающая деятельность мышевидных грызунов и птиц приходится на летний период (июнь-август), когда количество мышевидных грызунов достигает максимальной величины. Если к началу июня 1960 г. от урожая прошлого года, попавшего в подстилку (количество всхожих семян в октябре 1959 г.), остается около 40—60%, то к началу нового опада (сентябрь 1960 г.) в кедровниках среднего пояса остается всего 8—9% семян, а в кедровниках нижнего горного пояса имеет место почти полное их уничтожение. Такая картина наблюдалась летом 1960 года, которому предшествовал неурожайный 1959 год. Однако в связи с тем, что численность мышевидных грызунов—потребителей кедрового ореха—тесно связана с его урожаем (таблица 3), количе-

Таблица 3

Зависимость численности мышевидных грызунов от урожая кедрового ореха

Г о д	Кедровник-зеленомошник папоротн. 1160 м абс.					
	урожай кедрового ореха в кг. на га.	числен. грызунов на 100 лов.-суток				
		VI	VII	VIII	IX	X
1958	533	—	—	—	—	—
1959	386	—	17,5	—	13,0	8,5
1960	613	0,7	7,0	13,0	4,0	—
1961	—	5,0	—	—	—	—
Кедровник долинный папоротниковый 430 м абс.						
1958	245	—	—	—	—	—
1959	235	—	—	14,5	—	10,5
1960	195	10,0	36,0	—	22,0	—
1961	—	6,4	—	—	—	—

ственная закономерность в уничтожении кедрового ореха сохраняется и в урожайные годы. Так, к июню 1961 г. после обильного урожая 1960 г. в подстилке сохранилось так же, как и в прошлом году, около 40—60% осеннего запаса (октябрь 1960 г.). Несмотря на значительное потребление кедрового ореха мышевидными грызунами, количество всхожих орехов в лесной подстилке к моменту прорастания в лесах среднего пояса сохраняется достаточно высоким, способным обеспечить появление обильных всходов кедра даже после неурожайного года (табл. 2). Запас всхожих семян к началу июня здесь составил 16—67 тыс. на га в

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ЗАПАСА СЕМЯН ЕДРА

Таблица № 2

Типы леса	Время учета	Количество семян в тыс. т. на га																
		всего			всхожих			оврежденных мышевидными грызунами, птицами, бурундуками						гнилых, пустых				
		1959	1960	1961	1959	1960	1961	1959	1960	1961	1959	1960	1961	1959	1960	1961		
НИЖНИЙ ПОЯС	Сосняк вейниково-орляковый 500 м н. у. м.	VI	—	270	—	—	32	—	—	—	150	—	—	75	—	—	7	—
		VIII	—	32	—	—	0	—	—	—	2	—	—	25	—	—	5	—
		IX	—	37	—	—	7	—	—	—	5	—	—	20	—	—	5	—
		X	105	—	—	0,0	—	—	—	5	—	—	95	—	—	5	—	—
	Кедровник долинный папоротниковый 430 м н. у. м.	VI	—	2725	—	—	2	—	—	—	1067	—	—	1075	—	—	575	—
		VII	—	1060	—	—	4	—	—	—	620	—	—	259	—	—	176	—
		VIII	—	1140	—	—	0	—	—	—	417	—	—	420	—	—	297	—
	Кедровник пихтовый крупноразнотравный 600 м н. у. м.	VI	—	243	—	—	0	—	—	—	86	—	—	116	—	—	41	—
	Сосново-кедровое насаждение 1000 м н. у. м.	VI	—	678	—	—	16	—	—	—	166	—	—	282	—	—	207	—
		IX	—	993	—	—	492	—	—	—	171	—	—	171	—	—	158	—
	X	695	—	—	25	—	—	—	145	—	—	518	—	—	7	—	—	
СРЕДНИЙ ПОЯС	Кедровник зеленомошник 1100 м н. у. м.	VI	—	2662	2805	—	36	347	—	741	780	—	988	810	—	896	967	
		VII	2461	2552	—	14	5	—	779	1066	—	852	986	—	800	490	—	
		IX	3820	1718	—	120	313	—	560	813	—	2115	403	—	995	187	—	
		X	2616	3782	—	60	891	—	662	920	—	1328	738	—	551	830	—	
	Кедровник зеленомошник 1160 м н. у. м. папоротниковый	VI	—	1617	—	—	20	—	—	835	—	—	582	—	—	230	—	
		X	—	2130	—	—	0	—	—	883	—	—	836	—	—	401	—	
		VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Кедровник-зеленомошник-баданник 1500 м н. у. м.	VI	—	4500	—	—	67	—	—	—	1595	—	—	2275	—	—	562	—
		VII	2797	—	—	38	—	—	—	1175	—	—	1234	—	—	342	—	
		VIII	—	1965	—	—	13	—	—	—	505	—	—	1128	—	—	313	—
	IX	—	1150	—	—	292	—	—	—	342	—	—	445	—	—	70	—	
	X	2050	—	—	153	—	—	—	431	—	—	1370	—	—	95	—		
ВЕРХНИЙ ПОЯС	Широкотравный кедровник 1400 м н. у. м.	VI	—	—	512	—	—	492	—	—	72	—	—	295	—	—	112	
		VIII	—	1836	—	—	6	—	—	666	—	—	852	—	—	312	—	
		IX	—	2715	—	—	93	—	—	1156	—	—	1118	—	—	346	—	
		X	—	4102	—	—	1097	—	—	1711	—	—	766	—	—	62	—	
ВЕРХНИЙ ПОЯС	Гарь 1952 г. кедровника-зеленомошника-черничника 1650 м н. у. м.	VI	—	525	512	—	0	32	—	192	72	—	260	295	—	72	112	
		VII	—	1112	—	—	7	—	—	450	—	—	537	—	—	97	—	
		IX	—	2400	—	—	5	—	—	68	—	—	123	—	—	42	—	

1960 г. и 340—490 тыс. на га в 1961 г. В менее урожайных насаждениях нижнего лесного пояса, несмотря на значительно меньшее количество мышевидных грызунов, весенние запасы всхожих орехов невелики, а после неурожайного года часто отсутствуют. Такое же положение наблюдается на гарях кедровников в верхнем поясе лесов. Как правило, к началу созревания семян нового урожая запасы доброкачественных семян прошлых лет составляют не более 1% всего запаса, поэтому подавляющее количество всхожих орехов, найденных осенью в лесной подстилке, является орехами нового урожая, спрятанными кедровой и белкой.

Таким образом, мышевидные грызуны (в основном красные сибирские полевки), регулируя запасы всхожих семян, оказывают серьезное влияние на появление всходов кедра. Наиболее сильно это влияние сказывается в насаждениях нижнего горного пояса лесов, где в отдельные годы с предшествующим низким урожаем кедра к периоду прорастания семян запасы всхожих орехов в некоторых кедровничках полностью уничтожаются мышевидными грызунами, и появление всходов в этом году исключается. Однако в связи с тем, что годы с низким урожаем сменяются высокоурожайными, возобновление в целом не подавляется.

Следует коротко остановиться на вопросе о значении мышевидных грызунов при создании культур кедра. Опыт Алтайского заповедника показал, что при посеве семян в год после сильного неурожая кедрового ореха можно получить высокий процент (до 69%) всходов без применения каких-либо способов борьбы с грызунами. Численность мышевидных грызунов на участке культур весной в год посева (1960) была очень низкой и составляла всего 1—2 зверька на 100 ловушко-суток. На участке, где численность мышевидных грызунов доходила до 4-х экземпляров на 100 ловушко-суток, количество всходов снизилось до 40%.

Нужно сказать, что посев семян кедра был произведен довольно поздно, 21 мая, когда новое поколение мышевидных грызунов, появившееся этой весной, уже перешло на самостоятельное питание. Если бы удалось получить всходы до начала этого срока (первая декада мая), сохранность их была бы еще более высокой. В дальнейшем, в целях большей сохранности культур, необходимо принимать во внимание сроки появления первой весенней генерации грызунов, активно участвующих в уничтожении ореха.

Посевы кедра, произведенные в предыдущие годы с высокой численностью мышевидных грызунов в сходных лесотипологических условиях Кебезенского лесхоза, были полностью уничтожены мышевидными грызунами (Ковалевский и Кошкин, 1958).

Следующий 1961 год после обильного урожая кедрового ореха в предыдущем году характеризовался сильной вспышкой численности мышевидных грызунов на участке культур Алтайского заповедника. Однако защита культур путем опаживания их плужными бороздами глубиной 20—25 см с установкой через 25 м деревянных ящиков или металлических цилиндров позволила получить и в этом году высокий (82%) процент всходов. В противном случае посевной материал был бы, вероятно, полностью уничтожен грызунами, так как в 10 цилиндров за одни сутки попадало в среднем 26 зверьков. Хорошие результаты позволяют рекомендовать этот способ в качестве недорогой и эффективной защиты кедровых посевов.

При создании культур на лесосеках следует иметь в виду, что изменение условий обитания, особенно на сильно захламленных участках, способствует созданию высокой численности мышевидных грызунов в первые годы после рубки (Штильмарк, 1961).

В условиях Прителецкой тайги нами наблюдался интенсивный рост численности грызунов за бесснежный период (от 6,5 до 33 зверьков на 100 ловушко-суток) в северной части района в куртинах ледяногомошника-черничника, оставленных на лесосеке во время рубки предыдущей зимой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевский А. Д. и Кошкин Б. А. — К некоторым особенностям ведения лесного хозяйства в Горном Алтае. Лесное хозяйство № 2, 1959.

2. Лащинский Н. Н. и Реймерс Н. Ф. — Роль животных в жизни лиственничных и кедровых лесов Алтая. Известия Сибирского отделения АН СССР 2. Новосибирск, 1959.

3. Реймерс Н. Ф. — Роль кедровки и мышевидных грызунов в кедровых лесах южного Прибайкалья. Бюллетень МОИП, отдел биологический, вып. 2, 1956.

4. Реймерс Н. Ф. — Бурозубки и мышевидные грызуны кедровой тайги Прибайкалья и их роль в жизни леса. Зоологический журнал т. XXXVIII, вып. 8, 1959.

5. Шнитников В. Н. — Постановка работ по изучению экологии млекопитающих. Краеведение, т. 6, № 4, 1929.

6. Штильмарк Ф. Р. — Защита посевов дуба от мышевидных грызунов в Теллермановском лесном массиве. Сообщения лаборатории лесоведения АН СССР Вып. 3, 1961 г.

КАЛЯЕВ А. И. КРИНИЦКИЙ В. В.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КЕДРА И СОСНЫ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ

Высокое народно-хозяйственное значение кедра сибирского, сокращение ареала кедровых насаждений вследствие нерационального их использования и неудовлетворительного естественного возобновления вызывают необходимость восстановления кедровых лесов путем создания лесных культур. Хотя за последнее время появилось немало сообщений об успешном выращивании кедра в Сибири, попытки создания кедровых и даже сосновых культур в Горном Алтае, предпринятые до настоящего времени, существенных результатов не дали.

Основными причинами неудач лесовосстановительных работ в Горном Алтае являются: пренебрежение элементарными требованиями агротехники лесных культур и незнание специфики агротехники кедровых культур, в частности. В настоящем сообщении мы поставили задачу рассмотреть вопросы агротехники выращивания леса в Горном Алтае в свете собранных литературных данных и опыта Алтайского заповедника.

### 1. ТИПЫ И СПОСОБЫ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

При существующих возможностях наиболее доступным путем восстановления вырубленных площадей в Горном Алтае в ближайшие 2—3 года может быть посадка и посев сосны и лиственницы. Как показывают наши наблюдения, во многих случаях плохого развития всходов кедра, сосна растет благополучно.

Посевы сосны и лиственницы применяются издавна и с успехом, что очень важно для настоящих условий, когда в питомниках почти нет посадочного материала, а его доставка в горах остается сложной. Кроме того, мощность горных почв не везде допускает посадку леса. Выбор сосны или лиственницы определяются лесорастительными условиями места создания культур.

Как показывает состояние естественного возобновления кедра, его подрост наиболее обилен и хорошо развит в смешанных сосново-кедровых и сосново-березовых насаждениях. Очевидно, и в культурах смешение кедра с сосной окажется полезным. Поэтому, даже площади, требующие восстановления кедра, можно предварительно заселять сос-

ной с тем, чтобы впоследствии ввести туда, в качестве основной породы, кедр. В результате будет сравнительно быстро достигнуто облесение имеющихся пустырей и вырубок, остановлены процессы их деградации. Создание смешанных кедро-сосновых насаждений не только обосновано биологически, но и экономически оправдано. История насаждений Прителецкого района показывает, что сосна в прошлом была распространена значительно больше, но, в связи с ценностью древесины и более бережливым отношением к кедру, в старину была повсеместно вырублена. В тех местах, где выращивание сосны затруднено по состоянию лесорастительных условий, в качестве предшествующей или сопутствующей кедру породы можно вводить не только лиственницу, ценность древесины которой бесспорна, но и березу, потребность в деловых сортаментах которой достаточно велика.

Что касается собственно кедровых культур, то при существующем уровне наших знаний наиболее устойчивые результаты могут быть получены посадкой 3—4-летними саженцами, выращенными предварительно в питомнике (1,6).

Посевы кедра осуществимы и дают хорошие результаты прежде всего там, где успешно решается вопрос защиты всходов от грызунов и птиц. В питомнике эта задача легко разрешима, на больших площадях в лесу она еще в ряде случаев затруднена. Поэтому сейчас следует закладывать питомники для выращивания кедровых сеянцев, опыт работы которых и позволит рекомендовать соответствующие приемы защиты посевов в лесных условиях. Поскольку выращивание сеянцев кедра из семян в питомниках требует применения комплекса агротехнических приемов, отличающихся от известных методов выращивания сосны и лиственницы, мы считаем необходимым эти вопросы изложить подробнее.

## 2. СБОР СЕМЯН КЕДРА, ИХ ХРАНЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К ПОСЕВУ

Заготовка семян кедра должна проводиться в наиболее высокопроизводительных насаждениях района предполагаемых культур с лучших деревьев и в сроки, обеспечивающие полное созревание семян (для среднего высотного пояса созревание семян наступает в конце сентября — октября месяцев). Для посева отбираются семена I и II класса качества с жизнеспособностью 70—90%. Предварительное хранение семян должно исключить возможность их пересыхания, загнивания и замерзания.

С целью определения наиболее эффективного и доступного способа зимнего хранения семян и их стратификации нами было проверено несколько методов, из которых практическое значение имеют следующие:

1. Метод О. П. Олисовой (2). Семена кедра смешиваются с увлажненным промытым песком в соотношении 1:3 и выдерживаются 15 дней при температуре 20° при периодическом перемешивании. Затем семена хранятся до высева при температуре 1—7°. Весь процесс стратификации проходит за 47 дней.

2. Метод китайских лесоводов (3). Сущность метода заключается в хранении семян, смешанных с песком, в течение 1,5—2 лет в яме, глубиной до 1,5 метров. Указанным путем в Китае обеспечивается длительное хранение и одновременно постепенная стратификация семян. Поскольку в Китае дело имеют с семенами кедра корейского, мы внесли в метод некоторые изменения. В наших опытах применялись ямы

глубиной 1,5 метра, шириной 1 метр и длиной 1,5 метра. Такая яма может вместить до 200 кг орехов. Место хранения выбиралось на почвах среднего механического состава с низким стоянием грунтовых вод. На дно ямы насыпался слой гравия в 10 см, на него такой же слой песка. Сверху помещались чередующиеся слои семян кедра (в 30 см) и песка в 10 см, все засыпалось землей с холмом высотой до 60 см, заходящим за края ямы. Яма окружалась водоотводной канавой размером 40x60 см, которая одновременно предохраняла от грызунов. По центру ямы до ее дна помещался пучок вейника для вентиляции.

Таблица 1

Всхожесть и развитие всходов кедра в питомнике в зависимости от способа подготовки семян к посеву

№ варианта	Способ подгот. семян к посеву	Время посева семян	Время появления массовых всходов	Количество высеянных семян на 1 пог. метр		Количество нормально развитых сеянцев на 1 пог. метр по учёту на 15/IX. 60 г.		Средняя длина стебля (в см.)	Количество развитых саженцев кедра на 1 га в тыс. штук
				шт.	в том числе жизнеспособн.	штук	в % от высеянных жизнесп. семян		
1.	Метод О. П. Олисовой	16/V 1960 г.	VI/VII	100	64	8	13	40	180,0
2.	Китайский метод	14/V 1960 г.	30/V— 10/VI	100	64	58	92	42	3480,0
3.	Китайский метод	26/V 1960 г.	30/V— 10/VI	50	32	27	84	16	1620,0
4.	Китайский метод	6/V 1961 г.	17/V— 20/V— 1961 г.	130	117	97*)	83	50	6250,0

\*) Учет на 1 июля 1961 года.

В виде опыта нами были вскрыты ямы и взяты семена для посева не через 1,5 года, как указывали китайские лесоводы, а через 7,5 месяцев, т.е. весной следующего года. Одновременно проводились посевы семян, стратифицированных другими методами. Результаты грунтовой всхожести семян, представленные в таблице 1, убеждают в высокой эффективности метода китайских лесоводов при сокращении времени хранения ореха до 8 месяцев. Одним из достоинств китайского метода является появление ранних и дружных всходов кедра; китайские лесоводы справедливо считают, что успех выращивания кедра как в питомнике, так и на лесокультурной площади, зависит от быстрого появления всходов в ранние сроки. На северо-востоке Китая специалисты проследили, что высеянные семена кедра уничтожает, главным образом, не зимующее поколение грызунов, а новое поколение, которое переходит на самостоятельное питание около 15 июня. Поэтому в Китае стремились получить все всходы до этого срока. Нужно сказать, что условия Горного Алтая в этом отношении приближаются к северо-востоку Китая.

### 3. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ В ПИТОМНИКАХ

Площадь под кедровый питомник должна быть выбрана в соответствии с требованиями кедра к лесорастительным условиям. Кедр может



расти на различных почвах, но наивысшую продуктивность показывает на свежих супесчаных и суглинистых, слабо оподзоленных почвах. Сухие известковые почвы или глубокие пески для него неблагоприятны. Тяжелые суглинистые почвы на склонах северной экспозиции обычно медленно прогреваются, что задерживает появление всходов. На тяжелых почвах часто происходит весеннее выжимание всходов. В этой связи участок под питомник лучше отводить на склонах юго-западной и юго-восточной экспозиции со средними по механическому составу (легко суглинистыми) почвами и с уклонами, позволяющими производить механизированную подготовку почвы. На таких участках раньше прогревается почва, быстрее появляются всходы, менее вероятно выжимание сеянцев. Элементарным, но необходимым условием борьбы с травянистой растительностью является содержание участка, предназначенного к посеву, под черным паром в течение года и исключение нежелательных предшественников для хвойных пород. Мы применяли грядковый узкострочный посев. Строчки располагались поперек гряд. Расстояние между строчками — 15 см. Ширина гряд — 1 метр. Количество семян на 1 погонный метр — 100 шт. Глубина заделки семян — 2—3 см.

Для предохранения всходов семян от повреждения и расхищения животными, питомник был окопан канавой, в которую через 30 м, закапывались ловчие деревянные ящики или металлические цилиндры. Гряды в течение 60 дней после посева закрывались металлическими вольерными сетками или деревянными реечными щитами. После первого августа необходимость в охране всходов от грызунов и птиц отпала и дальнейшее развитие всходов протекало нормально.

Из таблицы № 1 видно, что при соблюдении правильных приемов подготовки семян к посеву и надлежащей агротехники посева, с одного гектара питомника можно получить однолетних всходов до 3,5 млн. штук. Отпад сеянцев на второй и третий год роста в норме не превышает 20%. Таким образом, с 1 гектара питомника можно планировать выход 3—4-летних сеянцев не менее 1,5—2 миллионов штук. При норме высаживания на 1 гектар лесокультурной площади 1,5—2,0 тыс. штук кедров один такой питомник обеспечит посадочным материалом тысячу гектар культивируемых площадей.

В 1961 году на 1 июля на питомниках заповедника имелось около миллиона благонадежных всходов кедров.

#### 4. АГРОТЕХНИКА КУЛЬТУР КЕДРА

**Культуры кедров посевом.** Наиболее успешно восстановление кедровников культурами происходит на участках, имеющих изреженный верхний полог кедровых, сосновых и березовых насаждений, а также на площадях, занятых березовыми молодняками. В этом случае культуры размещаются на прогалинах, полянах или в прорубленных специально коридорах. В зависимости от лесорастительных условий и истории предшествующих насаждений применяют сосново-кедровые или лиственнично-кедровые типы культур.

Обычно посев производится по методу густой культуры на площадках 2х2 метра или 1х1 метр, а также полосами шириной 1—2 метра. Подготовка почвы заключается в снятии и удалении дернины с последующим рыхлением на глубину до 10 см. В площадках посева размещаются в гнездах, конвертообразно по следующим схемам смешен-

ния: сосна — 50%, кедр — 50%; сосна — 80%, кедр — 20%; кедр — 100%; аналогичные схемы смешения применяются для лиственнично-кедровых культур.

В полосах посев лучше производить гнездами, расположенными параллельными рядами. Норма высева семян принимается для кедра 10—12 кг, для сосны — 0,5—0,7 кг, для лиственницы — 1—1,5 кг на гектар, что должно обеспечить не менее 10 тысяч нормально развитых 2-летних сеянцев.

Данные учета состояния всходов опытных культур показали, что при выполнении указанной агротехники количество всходов в зависимости от схемы смешения составляет на гектар: сосны 2-леток — 6—12 тыс. шт., кедра в год посева — 12—31 тыс. шт. При этом решающее значение для выращивания посевов имеет способ стратификации семян. Китайский метод и здесь обеспечивает раннее и дружное прорастание не менее 70—75% высеянных семян. Агротехника ухода за всходами — обычная и сводится к двух-трехкратному рыхлению почвы вокруг сеянцев и изреживанию окружающего травостоя, служащего боковым отенением. Данные учета развития всходов кедра в разные сроки и анализ причин гибели всходов позволяют утверждать, что сохранение посевов кедра в культурах не является неразрешимым. Кедр в раннем возрасте не боится затенения, поэтому в отличие от сосны переносит даже значительное зарастание площади травой. Гибель всходов кедра от климатических и других подобных факторов невелика. Значительный урон всходам причиняют только грызуны и птицы. В посевах, где была исключена защита, животными истреблено в течение года от 75 до 97% общего количества погибших растений. Весьма важным обстоятельством является кратковременный характер этой истребительной деятельности, он охватывает период нахождения ореха в почве и первые 20 дней жизни всходов. Эффективной подготовкой семян к посеву можно обеспечить прорастание семян на пятнадцатый день нахождения в почве, и, если это осуществить до 15 июня, истребление орехов мышами значительно уменьшится.

Хорошие результаты по защите посевов от мышевидных грызунов показало окапывание площади культур плужной бороздой глубиной 10—15 см с расстановкой через 30 м ловчих деревянных ящиков или металлических цилиндров.

Остается охрана от птиц, которые сильно нападают на всходы до 15 июля. В это время следует тщательно защищать посевы ветвями и отпугивающими птиц средствами. Полезно привлекать на участки культур хищных животных, питающихся мышевидными грызунами. Заслуживает внимание также применение посевов ореха под покров однолетних злаков или под срезанную дернину. Залог успеха лежит во всех случаях в обеспечении дружных ранних всходов в количестве, позволяющем даже после определенных потерь от действия животных сохранить нужную лесопокрытость площади. В 1961 году на первое июля, то есть к сроку, когда состояние всходов может считаться благонадежным, на лесных культурах Белинского лесничества заповедника посевы кедра, проведенные как на открытых площадях, так и под пологом леса, дали от 65 процентов до 90 процентов благонадежных всходов.

**Культуры кедра посадкой.** Сеянцы кедра имеют значительную длину придаточных корней. В три года они достигают 15—20 см, в четыре года — 25—30 см и с возрастом быстро увеличиваются. Поэтому во избе-

жание повреждения корней растения лучше всего высаживать на лесокультурную площадь трехлетние сеянцы.

При создании смешанных кедровых насаждений количество высаживаемых сеянцев на гектар составит: для кедра — 1,5—2,0 тыс. шт. и сопутствующих пород—6—8 тыс. шт. Схемы смешения можно принять аналогичные схемам, указанным при посеве. Подготовку почвы под посадку на концентрированных вырубках в горно-таежных районах, где происходит буйное развитие травянистой растительности, следует осуществлять с расчетом посадки в площадках или на широких вывешенных валках, а, возможно, и на обожженных полосах. Для этого применяют бульдозеры и почвообрабатывающие орудия. Посадку производят под лопату или меч Колесова, а там, где это невозможно, на маломощных почвах производят «косую» посадку (1). При косой посадке пласт мха с подстилкой приподнимается с одной стороны до минерального горизонта и под него закладывается плашмя корневая система сеянца, затем слой мха опускается и прижимается к земле. Целесообразно высаживать сеянцы группами по 4—5 штук конвертообразно. Заслуживает внимания введение в культуры сопутствующих быстрорастущих кустарников. Для создания наиболее устойчивых и продуктивных насаждений кедра при посадке необходимо предусмотреть лучшее наследственное качество посадочного материала. Поэтому перед посадкой необходимо производить тщательный отбор сеянцев.

## ВЫВОДЫ

1. Наиболее устойчивые культуры кедра в современных условиях могут быть получены посадкой 3—4-летними саженцами, для чего необходимо немедленно организовать их выращивание в питомнике.

2. Имеющийся опыт позволяет рекомендовать основные агротехнические приемы выращивания сеянцев в питомниках, с достаточно высоким выходом посадочного материала.

3. Отсутствие в настоящее время посадочного материала для кедровых культур и благоприятные условия развития кедрового подростка в сосновых насаждениях позволяют рекомендовать в качестве начального этапа облесения вырубок создание сосновых культур, преимущественно, посевом. В последующем кедр может быть введен в сосновые культуры, где после удаления сосны сформируются коренные типы кедровников.

4. Необходимо продолжить работы по созданию культур кедра посевом, для чего уже накоплено достаточно исходных данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ширская М. Н. Лесоводственное обоснование культур кедра сибирского посадкой в Горных лесах Сибири. Тр. по лесн. хоз. Зап. Сиб. вып. 6, Новосибирск, 1960 г.

2. Олисова О. П. Методические указания по подготовке к посеву семян кедра сибирского. Красноярск, 1956 г.

3. Преображенский А. В. Об опыте подготовки к посеву семян хвойных пород в Китае. Лесной журнал, № 1, 1958 г.

4. Олисова О. П. Некоторые вопросы агротехники выращивания

кедра сибирского. Тр. по лесн. хоз. Зап. Сиб., вып. 6, Новосибирск, 1960 г.

5. Орлов Ф. Б., Тарабрин В. Н. Опыт выращивания сеянцев кедра сибирского в учебно-опытном лесхозе Архангельского лесотехнического института. Лесной журнал, № 6, 1959 г.

6. Крылов Г. В., Мукин А. Ф. Состояние кедровых лесов РСФСР и задачи их использования и воспроизводства. Тр. по лесн. хоз. Зап. Сиб., вып. 6, Новосибирск, 1960 г.

А. А. МАЛЫШЕВ

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРНО-ТАЕЖНОЙ И АЛЬПИЙСКОЙ ЗОНАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

### 1. ЗАДАЧИ, НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОБОСНОВАНИЕ И МЕТОДИКА РАБОТ

Вопросы выращивания культурных растений в средне-горной и высокогорной зонах северо-восточного Алтая составляют один из разделов общей большой проблемы освоения горно-таежных районов Сибири, обладающих громадными природными богатствами.

Алтайский государственный заповедник, на территории которого велись данные исследования, расположен в типичном высокогорно-таежном районе, в глубине Алтайско-Саянской горной страны, где сделаны пока лишь первые шаги к освоению ее природных ресурсов.

Постановка данной работы в условиях северо-восточного Алтая была вызвана прежде всего насущными запросами высокогорных предприятий и горно-таежных колхозов, не имеющих пока достаточного опыта в деле выращивания сельскохозяйственных культур. Ввиду малой проходимости и бездорожья этих, впервые осваиваемых, районов горной тайги, получение продовольственной и кормовой продукции непосредственно на месте здесь весьма важно.

Освоение гор, прежде всего организация промышленных разработок по добыче полезных ископаемых, производится на Алтае в разных поясах, даже в суровых условиях горной тундры. В южном Алтае ряд рудников (например, Акташское рудное месторождение) расположен на 200—300 метров выше пределов леса.

В связи с этим возможность выращивания культур, имеющих продовольственное значение, — особенно культур, богатых витаминами, следовало изучать в разных зонах, начиная с долины и кончая горной тундрой. Опытные участки заповедника были организованы на разных высотных уровнях: в горнотаежной зоне — 470, 1000 и 1350 м и в альпийской зоне — 1750 и 1830 м абс.

Основной зоной земледелия на северо-восточном Алтае, вполне пригодной для выращивания культурных растений, является средний пояс горной тайги в пределах от 400 до 1000 м над уровнем моря.

Однако, земледелием выше 500—600 м в этой части Алтая практически почти не занимаются.

Сеть опытных участков была построена по высотному профилю таким образом, что ею были охвачены все основные растительные пояса в среднегорной и высокогорной зонах. Участки были организованы на целинных почвах.

Влияние известкования и удобрения изучалось лишь в отдельных опытах. Размер опытных делянок колебался от 5 до 12 кв. м в 3—4-кратной повторности для каждого образца. На участках возделывался разнообразный ассортимент сельскохозяйственных культур: овощи — морковь, свекла, брюква, репа, редька, редис, укроп, капуста, огурцы, томаты, перец, тыква, чеснок, лук (в том числе несколько видов дико-растущих алтайских луков), картофель; из бобовых — горох, бобы, фасоль; из технических — лен, конопля, подсолнечник, мак; из крупяных — просо, гречиха; зерновые — ячмень, пшеница, овес, рожь озимая; из многолетних трав — клевер и люцерна; кормовые корнеплоды — турнепс, брюква, свекла. На среднегорных участках, кроме того, велись наблюдения над плодово-ягодными культурами (яблоня, вишня, слива, культурная земляника). Всего, таким образом, изучалось до 40 культур. На высокогорных участках число культур, ввиду суровости условий, было примерно вдвое меньшим.

Закладка опытного участка № 1 на северо-восточном побережье Телецкого озера, на высоте 470 м над уровнем моря (Яйлю), ставила задачу выявления особенностей выращивания культурных растений в Прителецкой части района, имеющей своеобразные черты климата озерной долины. Участок был расположен на береговой террасе, так называемом «прилавке», по склону в 5—10°, южной экспозиции, на открытой поляне среди березово-сосново-лиственничного леса вторичного происхождения.

Опытный участок № 2 а (980 м абс.) находился на южном склоне хребта Торот крутизной 10—12°, на открытой елани характера давней лесной гари, среди вторичного осиново-соснового леса на границе перехода его в пихтово-кедровую тайгу. Несколько выше, на уровне 1050 м, на склоне той же экспозиции крутизной в 5—10°, на елани закрытого типа, среди пихтово-кедровой тайги был расположен участок № 2 б, характеризующий уже типичную горно-таежную зону. Расстояние между участками № 1 и № 2 составляло 4—5 км, с очень крутым подъемом.

По другую сторону озера, в верховьях реки Колычак, на прииске того же названия (в районе «Большой Черни»), на высоте 1350 м, на склоне крутизной 5—10°, юго-западной экспозиции, среди пихтово-кедровой тайги располагался опытный участок № 3, отделяемый от озерной долины поясом гор шириной в 12—15 км.

В 25 км к северо-востоку от озера, в районе стыка хребтов Корбу и Абаканского, на гольце Корбулу, по верхней границе кедрово-пихтового редколесья, на южном склоне субальпийского луга крутизной 10° был заложен опытный участок № 4 (1750 м абс.).

Опытный участок № 5 находился на вершине гольца Корбулу (1830 м) по юго-восточному склону крутизной 5°, на лугу альпийского типа, вкрапленном в горную тундру на верхнем пределе распространения отдельных карликовых экземпляров древесной растительности. Рис. 1.

Участки № 1 и № 2 обрабатывались в течение 3-х лет (1943 —

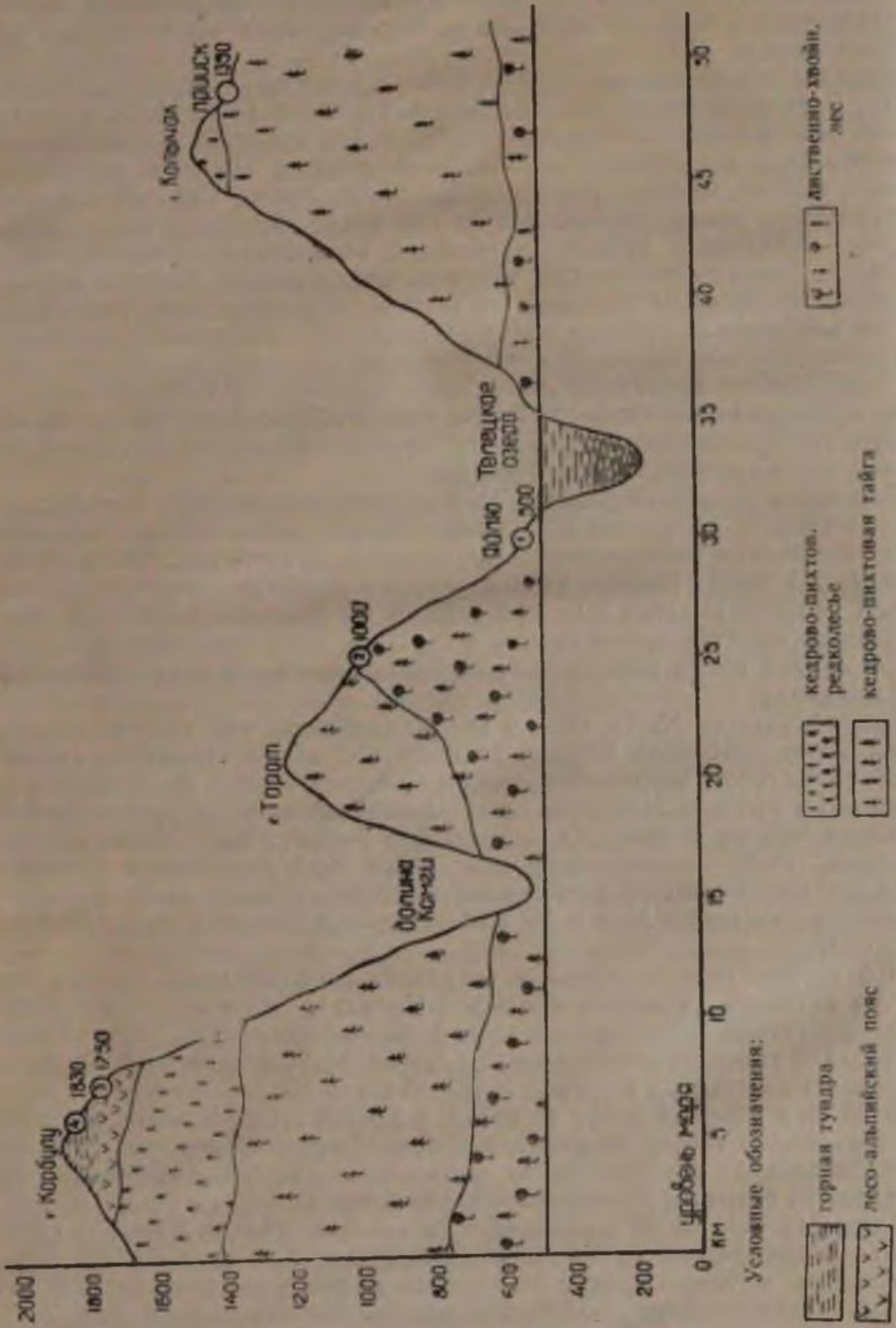


Рис. 1. Схема расположения опытных участков Алтайского заповедника.

15 гг.), остальные—2 года (участок № 3 в 1942—43 гг., участки № 4 и 5 в 1944—45 гг.).

На участках № 2 и № 4 в вегетационный период велись метеорологические наблюдения по программе станций II разряда, на участках № 3 и № 5 метеонаблюдения производились выброчным путем. Метеорологические условия в районе участка № 1 определялись данными Яйлинской метеостанции II разряда гидрометслужбы.

Фенологические наблюдения над культурными и дикорастущими растениями в период вегетации велись на всех участках ежедневно, промеры высоты растений—ежедекадно.

Весовой учет продукции (с единицы площади и с одного растения), а также наблюдения над заболеваниями и морозостойкостью растений дополняли методику работы.

Экстрополяцию результатов наших исследований мы считаем возможным распространить на ту более или менее обширную часть Алтайско-Саянской горной страны, которая лежит в пределах 51—53° с. ш. и 86° 30' в. д. и характеризуется сравнительной однотипностью климата, рельефа и распространения растительных формаций. Район этот охватывает примерно до 30000 кв. км, причем территория Алтайского заповедника входит сюда лишь своей северной частью, тогда как  $\frac{2}{3}$  территории заповедника, ввиду резкого отличия по климатическим, геоморфологическим и флористическим признакам, остаются за пределами интересующего нас в данной работе пространства.

## II. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ КОМПЛЕКСА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В РАЗНЫХ ВЫСОТНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЯСАХ РАЙОНА

Горно-таежный пояс был представлен опытными участками 1, 2а, 2б, 3 (табл. 1), причем первые два лежали среди смешанных лесов вторичного происхождения, а последние два располагались в условиях типичной горной (пихтово-кедровой) тайги. Выше участка № 3 (1350 м, Колычак) начиналось таежное редколесье. Участок № 4 (1750 м, Корбулу) находился на верхнем пределе этого редколесья в лесоальпийском поясе, т. е. в области смешения элементов тайги и альпийской растительности. Он характеризовал растительность субальпийских полей на верхней опушке кедрово-пихтовой тайги. Участок № 4 лежал в поясе переходном к типично-альпийскому, где располагался участок № 5 (1830 м, Корбулу). Последний отражал условия мохово-кустарниковой тундры и лежал там на альпийском лугу фрагментарного типа. Пояс, где находится участок № 5, следует отнести к горно-тундровому.

На участке № 5 (1830 м, Корбулу) средняя высота травостоя достигает лишь 20 см.

Почвенные условия на всех трех участках горно-таежной зоны были благоприятны. По определению Б. Ф. Петрова, почва участка № 1 была светло-серая, мощная, оподзоленная (светло-серый лесостепной суглинок), а почва участка № 2б являлась светлой горно-луговой. Из 3-х указанных почвенных разностей последняя по всем признакам называется наименее плодородной и наиболее кислой.

Кислотность особенно резко возрастала на почвах альпийского типа. Без внесения извести в почву некоторые культурные растения здесь вообще не могли произрастать.

Б. Ф. Петров почву участка № 4 на Корбулу характеризовал как



светлую горно-луговую маломощную на продуктах выветривания хлоритовых сланцев. Горизонт А<sub>1</sub> на целине здесь достигал лишь 10 см.

Почва участка № 5 на вершине гольца определялась им как перегнойно-полуторфянистая (гумусо-иллювиальная). Горизонт А глубиной до 8 см представлял собой по внешнему виду черно-бурый глинистый слой с большим количеством плохо разложившихся органических остатков и густой корневой системой, связывающей почву в дернину, ниже которого лежал ярко-коричневый горизонт (В) вымытого подвижного органического вещества, с неясной комковатой структурой. Вследствие малой мощности обоих горизонтов глубина пахотного слоя не превышала 15—17 см, глубже залегали уже материнские породы. Данная почва отличалась значительной щебнистостью.

Климатические условия в тех поясах, где располагались опытные участки, могут быть охарактеризованы таблицей 1, из которой видно, насколько они там разнообразны.

Среднегодовое количество осадков, равное 835 мм для участка № 1 (Яйлю), лишь незначительно увеличивалось на участке № 2, тогда как на уровне 1750 м (уч. № 4) оно только за 3 летних месяца (в среднем, за два года) на 61% превышало сумму осадков в Яйлю за тот же период.

Относительная влажность с высотой несколько усиливалась; за три летних месяца она в среднем составляла на участках: № 1—71%, № 2—73%, № 4—75%. В то же время абсолютная влажность и недостаток насыщения с высотой уменьшались. Общая влажность изменялась мало. Нижняя облачность в верхних поясах была выше, чем в горно-таежном поясе, причем она особенно усиливалась во второй половине дня.

При сравнении продолжительности прямого солнечного освещения на разных высотах следует отметить более выгодное положение высокогорных участков, где она больше.

На участке № 1 (Яйлю) снежный покров вследствие влияния ветров обычно не превышает 30—35 см, по южному склону в лесной зоне он доходит до 50—60 см, а на елянях южной экспозиции, на уровне около 1000 м (Тороте), глубина снега в середине зимы достигает 90—100 см, причем участок № 2б имеет обычный снежный покров на 10—15 см больше, чем № 2а. В поясе редколесья, на верхней границе леса (Корбулу), глубина снежного покрова в январе была равна 120—130 см, составляя в то же время 110—115 см на участке № 4 (1750 м). На вершине гольца Корбулу высота снега, в зависимости от микрорельефа и экспозиции, изменялась от 25 до 100 см. Благодаря действию ветров средняя высота снега здесь не превышает 55—60 см.

Постоянный снежный покров обычно устанавливается на гольцах в двадцатых числах сентября, на высоте 1000—1350 м—со второй декады октября, на побережьи озера — с третьей декады октября, иногда — в начале ноября.

Весной сходит снежный покров в Яйлю во второй декаде апреля, на Тороте—в конце апреля—начале мая, на Колычаке—в течение мая (в разные годы—от первых до последних чисел месяца), на гольцах (Корбулу)—в конце мая или, чаще, в начале июня.

В первые две декады мая в Яйлю и на Тороте весенние снегопады иногда давали кратковременный снежный покров. На Тороте в середине мая, по окончании посева на участке № 2, снег высотой до 30 см лежал в течение 3—4 дней.

На Колычаке наступление положительных температур воздуха в

Таблица I.

Основные климатические и эдафические показатели разных высотных уровней.

№ уч.	Абс. высота.	Растит. пояса	Характер почвы	Средняя температура		Сумма температур		Безморозный период в днях		Возможная продолжит. вегетацион.	Примечание
				лето 3мес.	самого теплого м-ца	>5°	>10°	в воздухе (2 м.)	на поверхности почвы		
1.	470	Горно-таеж. пш.	Светло-серая лесная	15,6	16,5	2302	1917	136—154	100—154	150—160	Данные за 1943—45 гг.
2а.	980	—	Слабо-оподзоленная типич серых суглинков	14,0	14,9	1947	1490	118—150	100—138	120—140	—
2б.	1050	—	Горно-луговая	13,6	14,5	—	—	—	—	—	—
3.	1350	—	Гумусо-иллювиальная подзолистая	12,2	13,2	—	500—1000	65—100	—	90—110	1942—43 гг.
4.	1750	Лесо-альпийский	Горно-луговая альпийского типа	10,3	11,1	1053	680	78—99	30—43	80—100	1944—45 гг.
5.	1830	Горно-тундровый	Горно-тундровая	9—8	10,5	—	—	—	28—29	60—75	—

отдельные годы отмечалось лишь в конце мая. На Тороте и Колычаке (в 1943 г.) осадки в виде снега наблюдались до 10 июня; высота кратковременного снегового покрова достигала 5 см.

На Корбулу выпадение снега возможно в течение любого летнего месяца.

На высокогорных участках летом неоднократно бывает град, причем на Колычаке в отдельные годы он может наносить посевам значительный вред.

Таковы основные черты экологической обстановки в разных высотных поясах данной части Алтая.

### III. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ГОРАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Как дикорастущие, так и культурные растения имеют в разных высотных поясах неодинаковую продолжительность и интенсивность ростовых процессов.

Наиболее интенсивно процессы роста протекают летом, в период выбрасывания генеративных побегов: на уровне 980—1050 м прирост в верхнем ярусе достигает 40—55 см за декаду. При дружной теплой весне или при особом усилении весенних осадков на этой высоте наблюдается еще один максимум в интенсивности роста—в течение мая, в время быстрого нарастания вегетативных побегов дикорастущих растений (до 30 см за декаду). На высокогорном участке (1750 м) в начале вегетации травы растут бурно: декадный прирост составляет 25—30 см. В горной тундре (1830 м) рост растений идет очень медленно и весеннего максимума прироста не наблюдается, так же, как и на уровне 470 м, где весна почти всегда бывает затяжной, с частыми возвратами холодов (табл. 2).

Таблица 2.

#### Динамика роста травянистой растительности по декадам на разных высотных уровнях

Высота травостоя в см на участках по ярусам

	№ 1		№ 2 а		№ 2 б		№ 4		№ 5	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
10. V	15	15	15	—	10	—	—	—	—	—
20. V	30	30	40	—	25	—	—	—	—	—
1. IV	50	40	80	—	60	—	—	—	—	—
10. VI	80	59	110	—	80	—	20	15	5	5
20. VI	100	67	120	—	90	—	35	25	10	7
1. VII	100	60	150	—	120	—	50	35	25	8
20. VII	—	—	170	—	150	—	70	40	35	10
30. VII	—	—	180	—	170	—	80	40	40	20

Прирост в см на участках по ярусам

№ 1		№ 2 а		№ 2 б		№ 1		№ 5	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
15	15	15	—	10	—	—	—	—	—
15	15	25	—	15	—	—	—	—	—
20	10	40	—	35	—	—	—	—	—
30	10	30	—	20	—	20	15	5	5
20	10	10	—	10	—	15	10	5	2
—	—	30	—	30	—	15	10	15	1
—	—	20	—	30	—	20	5	10	2
—	—	10	—	20	—	10	0	5	10

Сравнение высоты возделываемых там одних и тех же нетребовательных к теплу культурных растений также обнаруживает аналогичную тенденцию. У культурных злаков (ячмень, пшеница, рожь) в среднем за три года имелось следующее соотношение высоты растений по участкам (в см и в %): № 1—100, № 2—127, № 3—70, № 4—48, № 5—12. Рис. 2.



Рис. 2. Показатели явлений роста нетребовательных к теплу культур. Средняя высота растений на разных высотных уровнях за 3 года в см и в %.

У культур более теплолюбивых, например, у подсолнечника, изменения высоты стебля по уровням (в среднем за 3 года) были выражены значительно сильнее: № 1—133 (100%), № 2—126 (88%), № 3—80 (60%), № 4—18 (15%), № 5—5 (4%).

В ростовых процессах культурных растений, нетребовательных к

теплу, в разных поясах наблюдается определенная аналогия с динамикой роста дикорастущих растений.

Ежедекадные промеры высоты культур показали, что темпы прироста на участках 2а (980 м) и 2б (1050 м), как правило, в течение всей вегетации выше, чем на участке 1 или на альпийских участках. Несомненно, экологические условия среднего пояса горной тайги оказываются наиболее благоприятными для нетребовательных к теплу культурных растений.

В качестве примера приводится динамика роста разных культур при одинаковых сроках сева на двух нижних участках (табл. 3).

Таблица 3

Динамика роста культурных растений по декадам на разных участках (1945)

Культуры	№ уч.	Дата		
		посева	всходов	цветения
Мак	1	70.IV	10.V	20.VII
	2 а	30.IV	9.V	21.VII
Укроп	1	30.IV	20.V	21.VII
	2 а	30.IV	22.V	15.VII
Бобы	1	30.IV	16.V	18.VI
	2 а	30.IV	17.V	28.VI
Лен	1	30.IV	9.V	28.VI
	2 а	30.IV	9.V	2.VII
Конопля	1	30.IV	8.V	5.VII
	2 а	30.IV	9.V	8.VII

Высота растений в см.

20.VI	30.VI	10.VII	20.VII	30.VII	10.VIII
5	9	25	60	75	75
7	18	47	85	110	130
9	10	36	60	75	80
11	13	43	75	90	120
32	35	35	40	50	60
38	43	60	77	80	90
45	60	65	70	75	75
50	55	85	90	95	95
40	55	65	80	90	90
42	59	100	120	135	140

Наблюдения показывают, что рост культурных растений, как и дикорастущих, на участке № 2а продолжается на 20—30 дней дольше, чем на участке № 1.

Так, например, горох «Карлик» при одновременном сроке сева (30.IV) достиг до 30.VI на обоих участках нормальной своей высоты—20 см, после чего на участке № 1 рост его прекратился. Несмотря на массовое образование стручков к 30.VI на участке № 2а, рост гороха продолжался здесь еще две декады, причем «Карлик» за этот период (к 20.VII) удвоил свою высоту.

При одновременном посеве (30.V) на участках № 1 и № 4 горох «Карлик» к моменту завершения роста на участке № 1 достиг на участке № 4 только половины этой высоты.

Продолжая медленно расти, он лишь через 40 дней (30.VIII.—20 см) догнал горох первого участка. Разница в фазах развития составляла здесь 20 дней. Таким образом, на уровне верхней границы леса (1750 м) рост культурных растений затягивался по сравнению с уровнем 470 м на 30—40 дней. Это резко отличается от особенностей вегетации дикорастущих растений в высокогорной зоне. Если последние имеют здесь короткий, но интенсивный период роста, гармонирующий с коротким циклом их генеративного развития (в связи с приспособленностью этих растений к суровым условиям непродолжительного лета), то культурные растения, встречая здесь необычные и неблагоприятные условия существования, растут крайне медленно, сильно увеличивая период своего роста. Удлинение периода роста на уровне 980—1050 м как культурных, так и дикорастущих растений, очевидно, объясняется уже иными причинами, в частности, избыточным накоплением пластических веществ, что обусловлено благоприятным комплексом экологических условий.

Растение, повидимому, располагает возможностью, наряду с использованием продуктов фотосинтеза на генеративное развитие, еще продолжать здесь в течение известного периода рост вегетативных и репродуктивных побегов.

На уровне 980—1050 м наблюдается огромное накопление вегетативной массы нетребовательных к теплу растений: высота большинства



Рис. 3. Сравнительная продуктивность нетребовательных к теплу корнеклубнеплодов на разных высотных уровнях за 3 года в кг с 10 кв. м и в %.

испытываемых культур здесь на 130—187% превышает высоту тех же растений на уровне 470 м.

У нетребовательных к теплу культур вес хозяйственно-ценной продукции, образуемый в результате процессов, на уровне 980 м почти вдвое превышает их урожай на уровне 470 м. По отдельным культурам повышение урожая составляет здесь от 145 до 267%.

В таблице 4 дано сравнение урожая ряда культур, полученного в среднем за три года на разных участках. Вес продукции с 10 м<sup>2</sup> в условном переводе (на га) означает урожай в тоннах. К первой группе здесь отнесены нетребовательные к теплу культуры, повышающие продукцию на уровнях 980—1050 м, ко II группе—культуры более теплолюбивые, которые с высотой неизменно снижают свой урожай.

Т а б л и ц а 4

**Сравнительный урожай культур на разных участках**

№№ II-II	Название культур	Урожай в кг с 10 кв. м на участках					Урожай в % на участках				
		№ 1	№ 2а	№ 2б	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2а	№ 2б	№ 3	№ 4
I группа											
1.	Картофель	18,4	38,2	32,5	20,0	6,7	100	212	184	109	36
2.	Турнепс	23,8	44,8	61,5	25,0	4,7	100	190	259	105	20
3.	Брюква	21,7	35,3	33,4	—	0	100	162	153	—	—
4.	Репка	18,7	30,2	—	18,0	12,0	100	161	—	96	64
5.	Редька	24,0	45,5	39,3	20,0	13,0	100	191	164	83	54
6.	Редис	2,8	5,1	—	3,0	1,3	100	189	—	107	46
7.	Капуста	18,6	42,3	—	—	0	100	227	—	—	0
8.	Лен на волокно	2,9	4,2	—	—	—	100	145	—	—	—
9.	Конопля	2,6	7,1	4,1	—	0	100	267	166	—	0
II группа											
1.	Свекла сахарная	22,3	6,6	5,0	0	0	100	29	21	0	0
2.	Свекла столовая	33,2	17,6	10,2	0	0	100	54	22	0	0
3.	Морковь столовая	37,2	26,4	21,2	0	0	100	70	57	0	0
4.	Тыква	35,0	15,0	4,0	0	0	100	43	11	0	0
5.	Томаты	18,2	7,5	2,8	0	0	100	41	15	0	0

Урожай всех культур, приведенных в таблице 4, является результатом процессов роста этих растений. В зоне участков №№2а—2б комплекс экологических условий для теплолюбивых культур уже мало благоприятен, так как их ростовые процессы угнетены здесь недостатком тепла. На участках № 3 и № 4 указанные культуры вообще не способны дать продукцию; лишь в очень благоприятные по тепловым ресурсам годы урожай свеклы и моркови на Колычаке (уч. № 3) может достигнуть не более 20—25% их уровня на первом участке. Для группы умеренно требовательных к теплу культур наибольший урожай наблюдается в зоне участков № 2 и 2б. Это обстоятельство подчеркивает, что повышение урожая в данной зоне не является следствием одних лишь ка-

чественных различий почвы, так как последняя на участке № 26 имела худшие агротехнические свойства, чем почва участка № 1. Здесь играет роль весь комплекс экологических условий: благоприятное сочетание климатических, эдафических, орографических, биотических и прочих факторов, причем ведущая роль, очевидно, принадлежит здесь факторам климатическим.

Есть основания считать, что для культурных растений, более требовательных к теплу, чем их дикие собратья, зона экологического оптимума процессов охватывает здесь, в условиях южных склонов, примерно 300 метров по вертикали—от 700—800 м до 1000—1100 м абс.

Выше последнего уровня наблюдается угнетение роста даже у наиболее холодовыносливых культур.

Наши исследования на северо-западном Кавказе (1954—1957 гг.) и данные Алма-Атинской агрометстанции (работы О. П. Пискуновой, А. П. Кутыревой и др.) по северному Тянь-Шаню подтверждают, что для областей, так называемых «влажных высокогорий», куда относится и северо-восточный Алтай, можно установить определенную закономерность повышения урожайности нетребовательных к теплу культур на верхнем пределе среднегорной зоны. Процессы роста растений в горах идут количественно и качественно несколько иначе, чем в условиях равнины.

Каким образом складывается благоприятное сочетание элементов экологического комплекса в горах северо-восточного Алтая?

Благодаря интенсивной солнечной радиации в горах происходит сильное нагревание почвы, наиболее выраженное там, где она не задернена, что имеет место как на плантациях культурных растений, так и на участках дикорастущего высокотравья, отличительной чертой которого является, как известно, отсутствие задернения. Как правило, температура почвы в горах выше, чем температура воздуха. Это усугубляется местоположением на склонах южных румбов, причем оптимальным углом наклона в наших широтах считается 20—30°.

В смысле усвоения солнечной энергии уклон в 10° дает уже весьма заметное преимущество. Таким образом, в горных местностях, обладающих достаточно влажным климатом, тем более при отсутствии задернения на южных склонах определенной крутизны, растения находятся как бы в парниковых условиях, что, при умеренной температуре и высокой влажности воздуха, несомненно, благоприятствует процессам фотосинтеза. Этим и объясняется здесь буйное развитие надземной (например, у злаков) и подземной (у корнеплодов) вегетативной массы.

В высокогорных зонах, где температурный фактор находится в минимуме, ясно проявляется торможение этих процессов: растения угнетены и слабо развивают свои вегетативные органы. В связи с торможением ростовых процессов многие растения здесь имели вид карликов, особенно на уровне 1830 м (таблица 5).

Некоторые культурные растения настолько меняли здесь свой внешний облик, что с первого взгляда было трудно их даже определить. Так, рожь озимая на вершине гольца (1830 м), имея длину колоса 2—3 см (и ость 2 см) вместо нормальных 8 см (с остью 3 см) на участке № 1, весьма напоминала многолетний злак—житняк. Яркая антоциановая окраска, которую она здесь приобрела, делала ее тем более неузнаваемой. Обильно цветущая там же гречиха, высотой всего лишь в 8—12 см, выглядела настолько необычно, что скорее походила на дикорастущего альпийца, чем на культурное растение.



Средняя высота культурных растений в высокогорных зонах (по сравнению с участком № 1) в одной и той же фазе развития при одновременных сроках сева (1945 г.)

№ п. п.	Культура	Высота растений в см на уровнях		
		470 м	1750 м	1830 м
1.	Рожь озимая . . . . .	160	70	50
2.	Пшеница яровая . . . . .	115	50	20
3.	Ячмень . . . . .	90	45	12
4.	Лен . . . . .	75	50	5
5.	Конопля . . . . .	95	18	10
6.	Гречиха . . . . .	95	35	12
7.	Горох «Карлик» . . . . .	20	20	8
8.	Бобы конские . . . . .	65	20	13
9.	Подсолнечник . . . . .	160	22	5

Лен, конопля, подсолнечник, высота которых во взрослом состоянии в горно-тундровой зоне не превышала 5—10 см, также совершенно теряли здесь вид культурных растений.

В то же время на субальпийском лугу, на 70—80 м ниже по вертикали (участок № 4), культурные растения не претерпевали подобных изменений и сохраняли свой обычный габитус, несмотря на сильное уменьшение их роста по сравнению с нормальным. У пшеницы, например, колос был здесь даже на 2—2,5 см длиннее, чем на участке № 1, а горох «Карлик», такой же приземистый, как и на первом участке, образовал нормального размера стручки с горошинами.

#### V. ПРОЦЕССЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ В ГОРАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ.

Процессы развития растений в разных высотных поясах Алтая нам пришлось изучать не только у культурных, но и у дикорастущих растений. Выяснилось, что по мере возрастания высоты над уровнем моря одни и те же виды дикорастущих аборигенов сокращают продолжительность своего жизненного цикла (от начала вегетации до созревания семян) в отличие от культурных растений, которые при выращивании в горах при увеличении высоты обычно все в большей мере затягивают свое развитие.

Таблица 6 показывает, насколько резко в субальпийской зоне (1750 м абс.) ускоряется развитие растений по сравнению с теми же видами в нижней зоне горной тайги (450 м абс.).

Таблица 7 характеризует развитие одних и тех же видов растений на высотах 1000 м (среднегорная зона тайги), 1750 м (субальпийский луг), 1830 м (альпийский луг).

Известно, что обмен веществ у дикорастущих и культурных видов растений при изменении высоты проходит в разном направлении. В высокогорных условиях у дикорастущих аборигенов наблюдается повышение синтетической деятельности в отличие от впервые возделываемых

Таблица 6

Название видов.	высота (м над у. м.)	Число дней от начала вегетации до			
		начала цветен.	массового цветен.	конца цветения	созрев. семян
Кандык . . . . .	450	1	7—11	36—38	65
	1750	1	5—6	9—12	40
Хохлатка . . . . .	450	3—4	9—12	30—40	—
	1750	1—3	3—6	8—16	—
Огоньки . . . . .	450	23—27	32—40	44—60	78—90
	1750	3—5	6—7	25—33	49
Горлец . . . . .	450	49	56	—	107
	1750	20	42	—	70
Герань . . . . .	450	36	39	56—60	—
	1750	8	14	40—48	—
Молочай . . . . .	450	30	34—40	42—50	62—78
	1750	8	14	33	42—47

Таблица 7

Название видов	высота (м н. у. м.)	Число дней от начала вегетации до		
		массового цветения	конца цветения	образова- ния плодов
Примула . . . . .	1000	11	30	54
	1750	6	11—16	25
	1830	—	—	22
Валли . . . . .	1000	18	33	87
	1750	6	22	—
	1830	3	19	—

там культурных растений, которые в большей мере накапливают окисленные вещества.

Противоположный ход процессов развития дикорастущих и культурных растений в высокогорных зонах, несомненно, связан с характером обмена веществ у них.

Произведенный нами опыт перенесения высокогорных аборигенов в нижележащие зоны, а именно, с субальпийского луга, находящегося выше границы леса (1750 м абс.), в нижнегорную зону тайги (450 м абс.), показал тесную зависимость процессов их развития от изменения условий среды, обусловивших у них изменение типа обмена веществ.

Пересадка растений была произведена осенью, причем контролем являлись аборигены нижней зоны, перенесшие пересадку в питомник одновременно с высокогорными растениями. Характерно, что первый год жизни растений в новых условиях не показал изменений в свойственном им ритме развития в период до цветения, тогда как с самого начала вегетации второго года высокогорные аборигены по темпам развития приблизились к растениям нижнегорной зоны. Это становится понят-

ным, если учесть, что на первом году жизни в новых условиях обмен веществ растений шел вначале, в основном, еще по высокогорному типу, так как накопление питательных веществ в подземных органах и даже заложение цветочных почек было произведено растениями с осени предыдущего года, когда они произрастали в обычных для них высокогорных условиях.

Таким образом, новая экологическая обстановка вызывает изменение ритма развития растений, причем в основе этого, несомненно, лежит изменение у них обмена веществ. Чем ближе условия новой среды соответствуют требованиям растений, тем в меньшей мере нарушается присущий им ранее ритм развития, и наоборот.

У культурных растений развитие с высотой, как правило, замедляется, за исключением тех случаев, когда напряженность тепла в верхних зонах бывает выше, чем внизу, что может наблюдаться при инверсиях температур или при разновременных сроках сева, если вегетация наверху начинается в более теплый период (например, в июне). Однако период вызревания культур в высокогорьях, в связи с недостатком тепла во второй половине вегетации, всегда затягивается, так что вегетационный период развития растений в целом во всех случаях там длиннее, чем в нижних поясах. Образование семенной продукции, как результат генеративного развития растений, у большинства культур уже на высоте около 1000 м не находит оптимальных для себя условий, как это наблюдалось здесь при накоплении вегетативной массы. Но имеются культурные растения, требовательность которых к термическому фактору достаточно умеренна. Так, на уровне около 1000 м (участок № 2) наблюдается повышенный по сравнению с участком № 1 урожай зерна у ячменя, ржи, гречихи. Более же требовательные к теплу растения, как пшеница, подсолнечник, фасоль, с высотой неизменно уменьшают свою зерновую продукцию. Таблица 8 показывает различную продуктивность (в зерне) разных культурных растений на двух нижних участках.

Таблица 8

Культуры	Вес зерна с 10 кв. м на участках		Абсолютный вес зерна на участках		Урожай в % на участках	
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
<b>I группа.</b>						
Ячмень . . . . .	1300	1575	38	49	100	121
Рожь озимая . . . . .	1420	1870	35	35	100	132
Гречиха . . . . .	1150	1420	—	—	100	124
<b>II группа.</b>						
Пшеница . . . . .	1763	1110	37	35	100	63
Подсолнечник . . . . .	1466	1220	—	—	100	80
Кукуруза . . . . .	3853	2620	—	—	100	68
Фасоль . . . . .	2710	500	43	41	100	19

Такие теплолюбивые культуры, как просо и кукуруза, не вызревали на уровне 980 м, а на уровне 470 м, в связи с охлаждающим влиянием озера они созревали лишь в случае достаточно раннего сева. Опо-

дание сева кукурузы на одну лишь неделю от срока его возможного начала снижало ее урожай на 67%, причем число незрелых початков возрастало до 50%. В этих условиях просо из культуры позднего сева становится культурой раннего сева, наравне с яровыми зерновыми. Задержка сева на несколько дней делает здесь уже невозможным вызревание проса.

Подсолнечник, горох, мак, бобы на участке № 2а вызревали лишь частично, на участке же № 2б в условиях большего затемнения совсем не вызревали, хотя зерно и образовывали.

Из горохов на этих участках (2а и 2б) вызревал лишь скороспелый сорт «Карлик».

Попутно отметим, что на высоте 980 м успешно плодоносила культурная земляника. Выращенные нами здесь плодовые деревья в возрасте 3—5 лет благополучно перенесли три зимовки, и некоторые сорта яблонь (Пепин-Китайка и Ранет пурпуровый) дали (в 1945 г.) первые нормального размера плоды.

Особо остановимся на развитии культурных растений в условиях крайних для их жизни. На неблагоприятную обстановку высокогорий впервые попавшие туда растения реагировали значительным замедлением фаз своего развития. Затягивание отдельных фаз на уровне 1750 метров по сравнению с уровнем 470 м составляло от 12 до 35 дней (табл. 9). Суровые условия горной тундры (1830 м) в еще большей мере отражались на замедлении развития культурных растений.

Таблица 9

Процессы развития культурных растений в высокогорных зонах (по сравнению с участком № 1) при одновременных сроках сева (1945 г.).

№ п/п	Культура	Фаза	Продолжительность фаз в днях на уровнях			Удлинение фаз развития на уровнях	
			470 м	1750 м	1830 м	1750 м	1830 м
1.	Рожь озимая . . . . .	Всходы — колосшение	57	69	69	12	12*
2.	Пшеница яровая . . . . .	— —	52	77	77	25	25
3.	Ячмень . . . . .	— —	52	80	—	28	—
4.	Лен . . . . .	Всходы — цветение	45	80	—	35	—
5.	Конопля . . . . .	— —	49	61	79	12	30
6.	Гречиха . . . . .	— —	31	43	45	12	14
7.	Горох «Карлик» . . . . .	— —	28	42	43	14	15
8.	Бобы конские . . . . .	— —	31	43	47	12	16
9.	Подсолнечник . . . . .	Всходы — бутонизация	33	46	—	13	—

Совсем иную картину пришлось наблюдать в развитии дикорастущих видов.

Весьма характерно, что у многолетних растений, — аборигенов высокогорных зон, — представляющих собой в пределах одного вида лишь разные экотипы, на высоте 1750 м по сравнению с местопроизрастанием на уровне 470 м отмечалось огромное ускорение развития.

Так, у огонька на высоте 470 м фаза от начала вегетации до цветения продолжалась 37 дней, тогда как на высоте 1750 м альпийские экотипы огоньков ограничили фазу 14 днями.

При сопоставлении этих данных напрашивается предположение, что затягивание развития культурных растений должно иметь место лишь в первые годы их пребывания в высокогорных зонах—до тех пор, пока растения не приспособятся к необычным условиям среды. В дальнейших поколениях, репродуцируемых в этих зонах, в процессе адаптации, очевидно, будет происходить изменение наследственных свойств растения; в частности, возможно приобретение ими скороспелости, как одного из признаков, свойственных высокогорным аборигенам. В работах П. А. Баранова (2) встречается, например, указание на повышение скороспелости голозерного ячменя при повторных репродукциях в горах Памира.

Надо полагать, что в высокогорных условиях культурные растения могут более полно использовать особенности повышенной солнечной радиации лишь в порядке переделки своей природы.

#### IV. ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРАХ СЕВЕРО- ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Выше было показано, что наиболее оптимальной зоной для выращивания культурных растений в северо-восточном Алтае являются среднегорные уровни, где у растений наблюдается высокая интенсивность фотосинтеза и бурные ростовые процессы. Наиболее благоприятными формами рельефа, как в тепловом отношении, так и в смысле стока излишней влаги, здесь будут склоны южных румбов, где расположены лесные поляны-елани. Крутизна склонов, во избежание явлений эрозии, не должна превышать 10—15°. На более крутых склонах потребуются уже проведение мероприятий по их террасированию.

В указанной зоне наиболее перспективно выращивание тех нетребовательных к теплу растений, у которых хозяйственно-ценная продукция является результатом процессов их роста.

Это прежде всего корнеплоды (брюква, репа, турнепс, редька, репнс), картофель, капуста, лук на перо, технические культуры на волокно (лен, конопля) и некоторые другие, дающие здесь высокий урожай в течение ряда лет даже без применения удобрений.

Кроме того, высокие урожаи здесь дают и зерновые, нетребовательные к теплу культуры, например, ячмень и рожь. Помимо благоприятных климатических и почвенных условий, на их урожай положительное влияние в горах оказывают, очевидно, и биологические факторы. С высотой заметно уменьшается распространение шведской мухи, личинки которой наносят серьезный вред злакам.

Местное алтайское население давно уже, чисто эмпирически, высоко оценило исключительно благоприятные горные условия для возделывания такой культуры, как ячмень. По южным склонам хребта Торот на уровнях 700—800 м сохранились следы пашен, когда-то много лет назад разработанных алтайцами с помощью ручного орудия—«абыла». Хотя на побережье озера вблизи поселка Яйлю (470 м) имелась площадь, годные для земледельческой обработки, его жители, несмотря на подъем и трудности транспортировки, считали более выгодным сеять ячмень высоко в горах. По словам алтайцев-старожилов, урожай ячменя оказывался там несравнимо выше. Однако ячмень и картофель являлись здесь, в тайге, почти единственными культурами, поэтому опыты

возделывания в горах других растений у местного населения не было. В деревне Дубровка, ниже Турачака по р. Бии, можно и теперь наблюдать, что разрабатываются пашни на южных, порой очень крутых, склонах, хотя вблизи деревни на равнине земли пустуют.

Таким образом, горно-таежные районы северо-восточного Алтая вполне допускают возможность земледелия, причем в первую очередь могут быть освоены небольшие массивы горно-целинных земель, где не требуется особой расчистки тайги.

Опыты выяснили, что практическое возделывание культурных растений возможно и в районе нижней границы субальпийского редколесья, где, в частности, на уровне 1350 м находилось предприятие «Колычак». Вопрос обеспечения предприятия основными видами овощей и картофелем можно, таким образом, считать разрешенным, хотя ассортимент культур здесь довольно ограничен, а именно: картофель, репа, брюква (рассадой), турнепс, редька, редис, капуста, лук на перо, скороспелый горох. Такие овощи, как морковь, свекла, бобы (а из зерновых культур — ячмень), имеют уже неустойчивый урожай и могут быть выращены лишь в благоприятные годы.

Следует отметить, что указанное предприятие расположено в морозобойном месте. В отдельные годы летние заморозки преждевременно прерывают вегетацию растений. Однако разведение холодовыносливых овощей здесь все-таки возможно, но культивировать (в частности, у картофеля и капусты) следует наиболее ранние сорта.

Наблюдаемое в лесоальпийском и горно-тундровом поясах затягивание процессов развития и роста культурных растений говорит о несоответствии условий среды требованиям растений, которые, однако, уже в процессе онтогенеза начинают здесь перестройку своего организма.

Способность культурных растений перестраиваться в онтогенезе проявляется, в частности, в усилении их морозоустойчивости при выращивании в высокогорной зоне. Так, например, на высоте 1750 м ботва картофеля без заметных повреждений перенесла заморозок  $-4,0^{\circ}$  (на поверхности почвы), и на высоте 1830 м при  $-6,0^{\circ}$  (на поверхности почвы) она погибла лишь частично, тогда как в обычных условиях заморозок в  $-1,0-1,5^{\circ}$  считается, как известно, уже губительным для ботвы этого растения.

Подобные факты дают основание считать, что произрастание культурных растений в условиях, крайних для их жизни, является таким процессом адаптации, который уже в онтогенезе ведет к серьезным изменениям биологических особенностей растительных организмов. Поэтому результаты возделывания культурных растений в высокогорных зонах следует рассматривать не только со стороны той или иной степени угнетения этих растений в силу несоответствия комплекса условий их требованиям, но и с точки зрения активного биологического процесса, ведущего к перестройке растительного организма в его индивидуальном развитии, а через ряд поколений, очевидно, — к более глубокому изменению его природы.

Комплекс условий в горно-тундровом поясе настолько не соответствует требованиям культурных растений, что при современном уровне агротехники открытого грунта здесь, по всем данным, находится уже климатический предел их выращивания.

Однако отдельные факторы экологического комплекса еще могут поддаваться воздействию человека. Так, с целью улучшения почвенных

условий на высокогорных участках мы производили известкование почвы и внесение органического удобрения. Некоторые культуры без применения известкования совершенно не могли произрастать здесь. Таковы турнепс, репа, морковь; редис на кислой почве не образовал корнеплода, лук и чеснок имели укороченную, словно опаленную, корневую систему, которая не позволяла им нормально развиваться. Особенно остро реагировал на высокую кислотность почв ячмень: на неизвесткованной почве он здесь вскоре погибал. С применением известкования и внесением удобрения вдвое увеличивалась высота таких растений, как гречиха, пшеница, ячмень, бобовые культуры. Картофель на участке № 4 под влиянием известкования в среднем по трем сортам увеличивал урожай на 33%, а при внесении нового удобрения с предыдущим известкованием (с осени) — на 92%. Положительная реакция растений на известкование отмечалась, начиная с участка № 26 (1050 м). Ниже, на участках №№ 1 и 2а, известкование уже роли не играло.

Возделывание культурных растений в суровой экологической обстановке лесо-альпийского пояса может быть успешным лишь при условии начала посевных работ одновременно с началом вегетации дикорастущей растительности. Здесь важно использовать буквально каждый день и час, допускающие возможность вегетации. Для этой цели необходима также тщательная предпосевная обработка посевного материала: замачивание и яровизация зерна, инкубация клубней картофеля и прочее.

В виду опасности заморозков в течение всего лета особое внимание следует уделять выбору участков неморозобойного типа, где формы рельефа исключали бы застои воздуха.

Значение, которое имеет здесь продолжительность вегетации, можно охарактеризовать следующим примером: в 1945 году, в связи с возможностью выпадения снега и установления постоянного снежного покрова, уборка части картофеля на участке № 4 была произведена 30 августа. Однако продолжительный вегетационный период, доходивший здесь в этом году до 4-х месяцев, позволил неубранной части картофеля вегетировать еще три лишних недели. В результате этого урожай картофеля при уборке второго срока (22 IX) был на 66% выше, чем первого. Корнеплоды (репа, редька, турнепс) увеличили свой урожай за этот период втрое.

Надо отметить, что продолжительность вегетации культурных растений в условиях альпийской зоны нельзя ограничивать обычными рамками безморозного периода, который здесь очень короток (на поверхности почвы — менее одного месяца). Культурные растения в связи с «закалкой», в частности, благодаря усиленному образованию в их организме сахаров (1), как бы раздвигают пределы своей жизнедеятельности. Они не реагируют здесь на такие заморозки, какие в обычных условиях уже оказываются для них губительными.

Ниже приводим конкретные результаты выращивания культурных растений в лесо-альпийском и горно-тундровом поясах.

На верхней границе леса, на высоте 1750 м, получены: редис — нормальных размеров (вес одного экземпляра — до 30 гр), репа — до 70 гр, редька и турнепс — по 130 гр, горох «Карлик» — с образованием нормальных, хотя и неполностью созревших горошин (в условном переводе на га — до 7 центнеров сухого зерна), бобы конские — в зеленых стручках, чеснок и лук — на перо, лен и гречиха — с образованием незрелых семян, картофель — до 350 гр клубней с куста. Отдельные клуб-

ни картофеля (сорта Берлихинген, Лорх, Ранняя Роза) имели вес по 130 гр. Урожай, в условном переводе на га, без внесения удобрения (на известкованной почве), у сорта Лорх доходил (1945 г.) до 73 центнеров. Урожай корнеклубнеплодов на уровне 1750 м приведен в таблице № 4. Зерновые (рожь, пшеница, ячмень, овес) ушли здесь под снег в фазах колошения и цветения.

На нижней границе горно-тундрового пояса, на высоте 1830 м, выращены: редис — нормальных размеров, лук — на перо, горох «Карлик» — в фазе зеленых стручков и картофель — до 100 гр с куста. Отдельные клубни имели здесь вес по 50 гр.

Опыты показали, что нижняя граница горной тундры в горах северо-восточного Алтая является верхним пределом для возделывания здесь культурных растений.

Таким образом, верхний предел выращивания наиболее выносливых культурных растений (в условиях открытого грунта) на северо-восточном Алтае в основном совпадает с верхней границей леса, распространяясь, наряду с единичными экземплярами древесной растительности, до нижней границы горно-тундрового пояса. В горной тундре выращивание культурных растений (при обычной агротехнике открытого грунта) следует признать уже бесперспективным.

Выращивание культурных растений выше указанных пределов, например, на особо-высокогорных предприятиях, потребует уже применения исключительно способов агротехники закрытого грунта (парниково-тепличное хозяйство), которые в условиях повышенной солнечной радиации должны дать высокий эффект.

Итак, возделывание культурных растений на северо-восточном Алтае возможно производить значительно выше существующих здесь границ земледелия. Особенностью продвижения земледелия в горной тайге является то, что оно будет приурочено пока лишь к отдельным пунктам хозяйственной заинтересованности человека, причем эти пункты могут оказаться на таких высотных уровнях, которые далеко опережают практически известные верхние границы земледелия.

Целью данных опытов и было произвести разведку возможности выращивания культурных растений в разных поясах и выявить основные закономерности вегетации их в этих новых для них условиях.

В заключение уместно вспомнить слова энтузиаста земледельческого освоения гор Г. В. Ковалевского, написанные им в 1936 г. (12, стр. 86).

«При разрешении вопроса об освоении наших высокогорий необходимо в первую голову выделить те из них, растениеводческое покорение которых возможно в кратчайший срок. Не подлежит, как нам кажется, сомнению, что первоочередное внимание должно быть приковано к высокогорьям Армении, Дагестана, Ингушетии, Чечни, Осетии, Киргизии, Таджикистана, Ойротии. Но в перспективе будущего, может быть, даже очень недалекого, необходимо иметь в виду освоение и таких высокогорий, как саянского (и некоторых других сибирских)».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов П. А. Проблема крайних условий среды в разрешении вопросов освоения новых территорий. Растение и среда, сборник АН СССР, 1940.



2. *Кавалевский Г. В.* Проблемы высокогорного земледелия и вертикальные границы культурных растений в СССР. Природа, № 11, 1936.

3. *Петров Б. Ф.* О почвах в районе опытов с культурами в Алтайском заповеднике. Рукопись, АГЗ, 1945.

4. *Пискунова О. П.* Исследование влияния вертикально-зонального размещения и комплекса горных метеорологических условий на развитие и урожай зерновых культур, картофеля, люцерны и подсолнечника. Рукопись, отчет за 1939—1943 гг., агрометстанция, Каз. НКЗ, 1943.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Л. П. БРЫСОВА, Р. К. КОЖЕВНИКОВА, И. А. КОРОТКОВ, В. В. КРИНИЦКИЙ. Физико-географические условия северо-восточного Алтая и задачи изучения его природы	3
В. В. КРИНИЦКИЙ. Некоторые вопросы охраны и рационального использования кедровых лесов Горного Алтая	33
Л. П. БРЫСОВА. О сезонном развитии явлений природы в северной части долины Телецкого озера	42
А. Д. ДУДАРЕВ. Таксационная структура, возрасты спелости и рубки насаждения кедра Прителецкой части Горного Алтая	56
А. Д. ДУДАРЕВ. Точность учета и эффективность использования кедровой древесины, поступающей в рубку, в условиях северо-восточного Алтая	69
Л. П. БРЫСОВА, И. А. КОРОТКОВ. Типы кедровых лесов Прителецкого района северо-восточного Алтая	85
А. И. КАЛЯЕВ, В. В. КРИНИЦКИЙ. Биологические основы орехопромысла в кедровых лесах северо-восточного Алтая	122
Л. И. БАРСОВА, Л. П. БРЫСОВА, Р. К. КОЖЕВНИКОВА. К вопросу о значении мышевидных грызунов в возобновлении кедра сибирского	136
А. И. КАЛЯЕВ, В. В. КРИНИЦКИЙ. Некоторые вопросы выращивания кедра и сосны в условиях Горного Алтая	141
А. А. МАЛЫШЕВ. Опыт выращивания культурных растений в горно-таежной и альпийской зонах северо-восточного Алтая	148

**РЕДКОЛЛЕГИЯ:**

*Брысова Л. П. (ответ. редактор),  
Кривицкий В. В. и Коротков И. Л.*

Ответственный за выпуск Н. Н. Курашкова  
Художественный редактор А. М. Кузнецов  
Технический редактор М. И. Тихтиев  
Корректоры Л. В. Ешева и А. И. Тодошев  
Сдано в набор 6/VII 1961 г. Подписано к печати 23/X 1961 г.  
Формат 70×108<sup>1/8</sup> Физ. п. л. 10,62 + вклейки 0,18.  
Усл. п. л. 14,56 + вклейки 0,3. (Уч.-изд. л. 14 + вклейки 0,35).  
Тираж 1000 экз. АН 10042. Заказ № 2425. Цена 87 коп.

---

Горно-Алтайское книжное издательство.  
Типография № 15, г. Горно-Алтайск,  
проспект им. Сталина, 29.

6

8



Цена 87 коп.









