
БИБЛИОТЕЧКА ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ

Н. В. ДЫЛИС

*

ЛИСТВЕННИЦА



7 958070

Москва

«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

1981

ББК43

Д87

УДК 630 * 174.753

Дылис Н. В.

Д87 Лиственница.— М.: Лесная пром-сть, 1981.— 96 с., ил.— (Б-чка «Древесные породы»).

Даны сведения по современной систематике лиственниц, их распространению, экологическим и биологическим особенностям, лесоводственным свойствам и продуктивности. Показаны народнохозяйственное значение и перспективы применения лиственницы, в том числе в садово-парковом строительстве.

Для специалистов лесного хозяйства, студентов лесохозяйственных вузов, преподавателей биологии средних школ, школьных лесничеств, членов обществ по охране природы.

Д $\frac{40502-072}{037(01)-81}$ 19—813903000000

**ББК43
634.9**

Николай Владиславович Дылис

ЛИСТВЕННИЦА

Редактор К. Б. Лосицкий
Редактор издательства Л. М. Огородникова
Обложка художника Б. К. Шаповалова
Художественный редактор В. Н. Журавский
Технический редактор Т. И. Юрова
Корректор Л. С. Безуглина
Вычитка Л. Я. Фаенсон

ИБ № 926

Сдано в набор 11.03.81. Подписано в печать 25.05.81. Т-06998. Формат 70×108^{108/32}. Бумага Типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 4,7. Уч.-изд. л. 4,73. Тираж 10 000 экз. Заказ 1069. Цена 25 коп.

Издательство „Лесная промышленность“, 101000, Москва, ул. Кирова, 40а.

Типография имени Анохина Управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Совета Министров Карельской АССР, г. Петрозаводск, ул. «Правды, 4».

© Издательство «Лесная промышленность», 1981

Лиственница (*Larix* Mill.) относится к роду хвойных пород с опадающей на зиму хвоей. В составе рода насчитывается свыше 20 видов, распространенных в Северном полушарии (Европе, Азии, Северной Америке). Наиболее древние виды встречаются в горах Южного Китая и Гималаях.

В СССР естественно произрастают семь видов лиственниц (Сукачева, сибирская, европейская, даурская, курильская, ольгинская, приморская), а также несколько гибридных форм (амурская, Чекановского, Любарского, охотская). В культурах часто встречается также лиственница японская. Наибольшим разнообразием видов и форм лиственниц отличается юг Дальнего Востока.

Площадь лесов, занятая лиственницей, в СССР составляет 258275,7 тыс. га, что примерно равно 40% всей покрытой лесом площади. Основные массивы лиственничных лесов (около 98%) находятся в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

В лиственничных лесах сконцентрировано 25930,67 млн. м³ древесины, что определяет их особую ценность в хозяйственном отношении. Велико также природно-ландшафтное значение лиственничных лесов для производства кислорода и стабилизации газового состава атмосферы, регуляции влагооборота, стока рек и др.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТВЕННИЦ

Внешне (габитуально) все лиственницы довольно сходны. Это крупные деревья с ширококоническими кронами, образованными двумя родами побегов — удлинненными, ростовыми с одиночно расположенной хвоей (ауксибластами) и укороченными с хвоей, собранной пучками по 20—60 шт. (брахибластами). Хвоя у лиственниц узкая, линейная, мягкая, прямая или слегка изогнутая.

Основное значение в сложении кроны и фотосинтезе дерева имеет пучковая хвоя на укороченных побегах, распределенных по всей скелетной части кроны и даже на стволах. Одиночная хвоя, развивающаяся на молодых побегах, не играет существенной роли в структуре и функционировании кроны потому, что масса ее очень невелика — около 10% массы всей хвои, а также в результате того, что она развивается и вступает в работу поздно, по мере роста ауксибластов к концу вегетации. Особенно снижается масса одиночной хвои у деревьев, произрастающих в неблагоприятных условиях местообитания — на полярном и вертикальном в горах пределах древесной растительности, на болотах, сухих скалах и т. п.

Все лиственницы — растения однодомные, но «цветки» раздельнополые. Мужские колоски шаровидно-яйцевидные, развиваются ранней весной (до охвоения) на укороченных побегах, преимущественно с нижней стороны ветвей и ауксибластов, а нередко и на стволах. Они состоят из многочисленных тычинок, сидящих на коротком черешке и не-

суших множество мелкой пылицы, разносимой ветром. Женские «цветки» в виде продолговатых и вертикально торчащих шишечек развиваются одновременно с мужскими на вершинах укороченных побегов и окружены пучками хвоинок. Они представляют собой систему двух типов чешуй, спирально сидящих на общем стержне. Функциональное назначение их неодинаково.

Наружные чешуи, кроющие или прицветные, отогнуты наружу и имеют вид продолговатых пластинок с длинным острием на верхушке. Они служат для улавливания пылицы и отчасти для защиты внутренних семенных чешуй. Семенные чешуи первоначально имеют вид мелких мясистых бугорков, на внутренней поверхности которых расположено по две семяпочки. После опыления семенные чешуи разрастаются и в зрелых шишках у большинства видов значительно превышают длину кроющих чешуй. Назначение семенных чешуй — снабжение семяпочек водой и пластическими веществами, а также защита их от неблагоприятных внешних влияний. Эту функцию в полной мере выполняют семенные чешуи только центральной части шишек. Чешуи верхних и нижних частей шишек имеют резко уменьшенный размер, обычно бесплодны, функция в шишке у них иная: они плотно прикрывают на концах шишек ряды плодоносящих центральных чешуй, защищая их от вредных внешних воздействий до созревания семян, и тем обеспечивают всему органу наилучшую конструкцию для выполнения его основной жизненной функции — размножения.

Шишки у всех лиственниц созревают осенью (конец августа — сентябрь), но раскрываются чаще в конце зимы. После рассеивания семян шишки опадают с деревьев через 2—4 года. Шишки сравнительно небольшие, деревянистые. Семена крылатые, распространяются ветром на довольно значительное расстояние от материнских деревьев. Семя с крылом прочно сочленено. Длина крыла больше у молодых видов, она в несколько раз превышает размер

семени, у древних видов крыло короче и равно или чуть длиннее семени.

В систематике лиственниц важнейшее значение имеют признаки строения зрелых шишек, отчасти окраска молодых ауксибластов и анатомические особенности хвои. Виды лиственниц, произрастающих в нашей стране в естественных условиях или различного рода посадках, можно определить по следующему ключу.

I. Молодые зрелые побеги (ауксибласты) без розоватых оттенков, светлые — желтые, охристые, беловато-соломенные.

A. Шишки крупные — 3—6 см длиной, многочешуйные — 30—50 шт.

1. Семенные чешуи на спинке опушенные рыжим или светло-коричневым пушком.

— Шишки широкояйцевидные, темно-коричневые, семенные чешуи крупные, широкие, толстые, деревянные, на верхушке внутрь загнутые, ложковидные, прицветники незаметные
. лиственница Сукачева — *Larix sukaczewii* Djl.

— Шишки яйцевидные и продолговато-овальные, светло-желтые или желто-коричневые, семенные чешуи мелкие, узкие, сравнительно тонкие, кожистые и мягкие, на верхушке обычно прямые, прицветники хорошо заметные и нередко видные из-за семенных чешуй на 1—3 мм.
. лиственница сибирская — *Larix sibirica* Ldb.

2. Семенные чешуи на спинке голые, без опушения.

— Прицветники в зрелых шишках хорошо заметные, семенные чешуйки на верхушке с краем немного отогнутым наружу
. лиственница европейская — *Larix decidua* Mill.

— Прицветники незаметные, семенные чешуи ложковидные или прямые.
. лиственница Любарского — *Larix lubarskii* Suk.

B. Шишки мелкие — 1,5—2,5 см длиной, малочешуйные — 12—25 шт.

1. Семенные чешуи голые или мелкобелоопушенные

— Шишки раскрыты слабо, угол отклонения чешуй от оси 20—50°, семенные чешуи широкояйцевидные или почковидные, прицветники незаметные

. лиственница даурская (западный подвид) — *Larix dahurica* Turcz.

— Шишки раскрыты сильно, угол отклонения чешуй от оси 50—90° и более, чешуйки большей частью узкие, яйцевидные, прицветники очень хорошо заметны.

. лиственница даурская (восточный подвид) — *Larix dahurica* Turcz.

2. Семенные чешуи негусто рыжеопушенные

- лиственница Чекановского (одна из гибридных форм) — *Larix czekapowskii* Sz.
- II. Молодые зрелые побеги (ауксибласты) розоватые, ярко-розовые, сизо-красноватые или розово-фиолетовые.
- А. Шишки сравнительно крупные — 3—4 см длиной, многочешуйные — 30—40 (50) чешуй.
1. Семенные чешуи отогнуты наружу, хвоя серповидно-изогнутая, сизовато-зеленая
- лиственница японская — *Larix leptolepis* Gord.
2. Семенные чешуи прямые или слегка ложковидные, наружу не отогнутые.
- Молодые побеги и семенные чешуи густо рыжеопушенные
- лиственница ольгинская — *Larix olgensis* Henry.
- Молодые побеги темные красноватые или интенсивно-розовые, голые, прицветники длинные, хорошо заметные
- лиственница приморская — *Larix kazitima* Suk.
- Молодые побеги бледно-розовые, прицветники незаметные
- лиственница Любарского (одна из форм) — *Larix lubarskii* Suk.
- Б. Шишки мелкие, 1—2,5 см длиной, малочешуйные — 10—25 шт.
1. Молодые побеги голые.
- Молодые побеги бледно-розовые, прицветники незаметные.
- лиственница амурская — *Larix amurensis* Kolesn.
- Молодые побеги темные, буровато-красноватые или темно-розовые, прицветники длинные и всегда хорошо заметные.
- Хвоя очень короткая, часто серповидно изогнутая, молодые побеги интенсивно-розовые, сильно коротко опушенные
- лиственница курильская (южная островная раса, подвид) — *Larix kurilensis* Mayr.
- Хвоя длиннее 1,5—3 см, прямая, молодые побеги, светло-розовые, голые
- лиственница курильская (северная, охотско-камчатская раса, подвид) — *Larix kurilensis* Mayr.
2. Молодые побеги опушенные.
- Молодые побеги опушенные рыжими волосками
- лиственница ольгинская — *Larix olgensis* Henry.
- Молодые побеги сильно коротко опушенные коричневыми волосками
- лиственница курильская (южная островная раса, подвид) — *Larix kurilensis* Mayr.

Поскольку разные виды лиственниц наряду с некоторыми общими свойствами имеют многообразные особенности в строении, биологии, потребностях в тепле, влаге,

почве, а также отличаются по своему хозяйственному значению, ниже все сведения о них приводятся отдельно, по видам. Однако не обо всех видах лиственниц есть одинаково полные данные. Лучше всего исследованы наиболее распространенные виды: сибирская и даурская. Самые неполные данные существуют о таких дальневосточных лиственницах, как ольгинская, приморская, Любарского. Видовая специфика их определилась недавно, и фактические материалы об их биологических и экологических особенностях, а также лесохозяйственном значении их насаждений начали появляться лишь в последнее время. В данной книге рассматриваются наиболее важные в хозяйственном отношении виды лиственниц.

ЛИСТВЕННИЦА СУКАЧЕВА

Морфологические особенности. Крупное дерево высотой до 40 м и 1—1,2 м в диаметре. Ствол прямой, стройный, но внизу, в комлевой части часто сильно утолщенный. Кора на старых деревьях глубоко продольно-трещиноватая, серая, очень толстая, особенно в нижней части, и по объему составляет 14—15% общего объема ствола. На молодых деревьях кора тонкая, гладкая, блестящая, коричневатая. Крона неправильной формы с неравномерно распределенными крупными сучьями, в старом возрасте часто со склоненной вершиной. Одногодичные побеги в начале сезона зеленые, затем постепенно желтеющие, голые, блестящие, хвоя на них одиночная, крупная, длиной 3—4 см, на верхушечных побегах до 5—6 см, узколинейная, светло-зеленая, на укороченных побегах собрана в пучки по 25—60 шт. Распускается хвоя в конце апреля — начале мая, опадает в октябре, раньше лиственницы европейской на 2—3 недели, перед опадением желтеет.

Цветет лиственница Сукачева одновременно с распусканием хвои. Мужские колоски преимущественно на молодых брахибластах с нижней стороны побегов овально-

шаровидные, желто-зеленые, женские — продолговатые светло-зеленые или красноватые шишечки на брахибластах, преимущественно с верхней стороны побегов вертикально торчащие, состоят из 5—6 рядов прицветных чешуй, до опыления сильно отогнутых кнаружи. Семенные чешуи в это время незаметны. Полностью шишки созревают осенью, семена рассеиваются следующей весной.

Зрелые шишки большей частью темно-коричневые, реже светло-коричневые, длиной 3—4 см (до 5 см), в раскрытом состоянии широкояйцевидные, шаровидные или широкоовальные. Семенные чешуи крупные, толстые, деревянистые, в очертании округлопочковидные или широкояйцевидные, на верхушке немного загнутые внутрь и поэтому ясно ложковидные, широко друг на друга налегающие, на спинке густо опушенные рыжевато-коричневыми волосками (рис. 1). Этим данный вид лиственницы резко отличается от европейской. Прицветники в зрелых шишках незаметны. Семена крупные — 4—7 мм длиной и 3—4 мм шириной, косообратнойцевидные, светло-коричневые с темными крапинками, крыло большое — до 15—18 мм длиной, с одной стороны прямое, с другой выпукло закругленное, кожура семени толстая.

Видовая самостоятельность этой лиственницы иногда оспаривается и популяции ее не отличают от популяций лиственницы сибирской. Однако этот взгляд субъективен и не учитывает важных биологических особенностей данной породы, имеющих существенное лесоводственное значение.

Ареал. Естественно лиственница Сукачева растет на европейском Северо-Востоке, Урале и отчасти в Западной Сибири, доходя на востоке приблизительно до долины рек Оби и Иртыша. Встречается большей частью в смеси с другими таежными породами — елью, сосной, насаждения же со своим преобладанием образует редко и на небольших площадях. На европейском Северо-Востоке в распространении тесно связаны с неглубоко залегающими

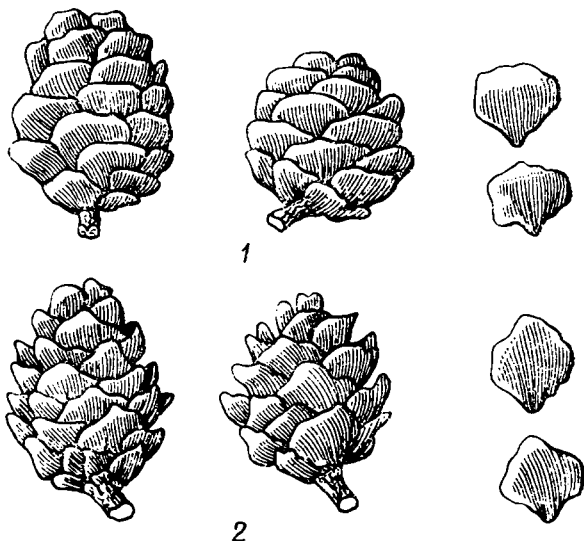


Рис. 1. Шишки и семенные чешуи лиственницы Сукачева:
 1 — округлочешуйная форма; 2 — продолговаточешуйная форма

известняками, гипсами и мергелями, отчего некоторые исследователи рассматривали этот вид лиственницы как кальцефильную породу. В действительности это правильно только для таежной зоны Северо-Востока. На полярном пределе лесов лиственница Сукачева нередко встречается на сухих песчаных почвах, лишенных даже следов извести. В Башкирии она приурочена исключительно к глинистым сланцам и песчаникам и избегает известковых почв, но не потому, что не может расти на них, а из-за того, что эти богатые почвы здесь заняты более конкурентоспособными широколиственными породами — липой, дубом. Эта лиственница избегает на всем протяжении своего ареала заболоченных торфяно-болотных почв.

В прошлом, как свидетельствуют палеоботанические данные, лиственница Сукачева была распространена значительно шире, чем в настоящее время, и чаще встречалась в составе лесов. В голоценовый период, например, она продвигалась на запад до берегов Псковского озера, отстоящего от областей ее современного распространения примерно на 600 км. Причины, вызвавшие сокращение ареала лиственницы Сукачева и уменьшение доли ее участия в лесах европейского Северо-Востока, в разных местах и в разные эпохи голоцена были разные. В тайге этот процесс шел под влиянием вытеснения лиственницы темнохвойными породами, особенно усилившись в субатлантический период, когда климат стал более влажным в результате энергичного выщелачивания карбонатных грунтов. Еловые леса получили возможность распространяться даже на известковых породах. На юге ареала сокращение границы и господства лиственницы Сукачева в ландшафтах в значительной степени шло под влиянием наступления широколиственных лесов, а в ксеротермический период — под влиянием расселения степной растительности.

Современное состояние границ ареала лиственницы Сукачева, так же как и положение ее внутри ареала, определяется сокращением области ее распространения и дальнейшей локализацией позиций. При этом, как и в прошлом, данный процесс идет в разных местах под влиянием неодинаковых факторов. В тайге и на западном пределе распространения этого вида сокращение площади лиственничных лесов происходит главным образом в результате вытеснения их темнохвойными лесами, несколько замедленного только на сильно карбонатных породах по крутым склонам речных долин. На южной границе этот процесс усиленно развивается под влиянием вытеснения лиственницы широколиственными породами, оттесняющими лиственницу даже с известняков. На восточном склоне Урала лиственницу энергично теснит сосна.

Наряду с этими естественноисторическими факторами большую роль в современной динамике ареала лиственницы Сукачева играет деятельность человека. Вырубка лесов для кораблестроения и под пашни особенно сказалась в сокращении площадей, занятых в прошлом корабельными рощами на плодородных и хорошо дренированных почвах. Деятельность человека местами сопровождалась и противоположными результатами, поддерживая сохранность лиственницы в современных таежных ландшафтах. Особое значение в этом отношении имели и имеют лесные пожары. Мало вредя лиственнице с ее толстой корой, они уничтожают темнохвойные породы и их подрост и дают возможность молоднякам лиственницы распространиться на этих пожарищах.

Экологические особенности. Лиственница Сукачева — порода очень светолюбивая. Однако этот вывод не подкрепляется прямыми экспериментальными данными о степени этого светолюбия, особенно в сравнении с другими видами лиственниц. Степень светолюбия породы в разных условиях меняется, и, в частности, на севере потребность в свете у лиственницы выше, чем на юге ареала. В связи с высоким светолюбием лиственницы в лесокультурной практике обосновывается рекомендация выращивать ее в смешанных насаждениях с примесью теневыносливых, менее быстрорастущих пород, таких, как липа, ель, клен и др.

На наблюдениях в природе основываются также выводы об отношении лиственницы Сукачева к теплу, влажности и плодородию почвы. Так, произрастание лиственницы в высоких широтах и закономерный выход ее популяций на полярные и вертикальные границы древесной растительности в горах Урала — важное основание для утверждения высокой холодостойкости этого дерева. Однако успешный рост лиственницы в засушливых условиях лесостепи и на контакте с сухими степями на Южном Урале свидетельствует об устойчивости этого вида к сухости воздуха и почвы. Оптимальны для лиственницы Су-

качева условия тепла и влажности, отвечающие гидротермическому режиму южной тайги и зоны смешанных лесов. Именно здесь встречаются наиболее производительные леса и культуры лиственницы.

Многочисленными исследованиями доказано, что лиственница Сукачева предъявляет повышенные требования к почвенным условиям. Она очень чувствительна к аэрации почвы и ее увлажнению. Избегая олиготрофных болот и сильно заболоченных почв, она успешно растет только на глубоких, хорошо дренированных и вместе с тем достаточно увлажненных слабо- и дерново-подзолистых почвах. Наличие в почве извести не является обязательным условием успешного роста этой породы, хотя в природных условиях таежной зоны, как уже отмечалось, она обнаруживает очень тесные связи с карбонатными грунтами во многих районах своего ареала. На Среднем Урале лучший рост лиственница Сукачева обнаруживает на горных породах, богатых магнием и никелем (Возяков, 1967), а на Южном Урале на миаскитах.

Для расселения лиственницы Сукачева в естественных условиях большое значение имеет обнаженность минерального субстрата от напочвенного покрова. Лучше всего это обеспечивается на скалистых обнажениях по долинам рек и на горных склонах с маломощными эродируемыми почвами. На равнинах с рыхлыми наносами хорошие условия для расселения лиственницы представляют гари, где наряду с минерализацией поверхности почвы снимается или ослабевает конкуренция лиственничного молодняка с травянистой растительностью и кустарниками, пышно разрастающимися на открытых местах.

Помимо физико-химических свойств почвы существенное значение для успешного произрастания лиственницы в естественных условиях и устойчивости в борьбе с другими породами имеет степень микоризации ее корневых систем.

По наблюдениям на Урале, чем сильнее микориза

развита на корнях лиственницы, тем лучше растет она как в высоту, так и по диаметру (Возяков, 1967).

Лесоводственные особенности. Лиственница Сукачева относится к числу наиболее быстрорастущих хвойных древесных пород. В благоприятных условиях водно-минерального питания она превосходит по росту в высоту и по диаметру как сосну, так и ель в тех же условиях местобитания. Особенно быстро лиственница Сукачева растет до 30—40 лет. По сравнению с культурами сосны и ели, растущими в одинаковых условиях под Москвой, лиственница Сукачева в этот период превосходит ель почти в 2 раза, сосну в 1,4 раза (Тимофеев, 1961). Кульминация прироста приходится на возраст 25—30 лет, затем прирост ослабевает, но не прекращается до старости. По мнению В. П. Тимофеева (1961), быстрый рост лиственницы объясняется не энергией роста в единицу времени, а продолжительностью его в течение вегетационного периода в сравнении с другими хвойными породами. Как показывают наблюдения ряда авторов, продолжительность сезонного роста лиственниц Сукачева и сибирской хотя и короче, чем европейской, но составляет около 80 дней, против 40—45 дней роста сосны и ели. Максимальный прирост по высоте и диаметру у лиственницы Сукачева приходится на июнь — начало июля, после чего он быстро снижается, полностью прекращаясь в половине августа. Важно отметить, что продолжительность периода роста различна у деревьев разных классов Крафта. Она в 1,5—2 раза больше у деревьев I класса, чем у деревьев III в тех же условиях местобитания.

В естественных условиях лиственница Сукачева растет менее быстро, особенно в первые 10—15 лет, поскольку на лесосеках и пожарищах ей приходится сталкиваться в борьбе за пространство, свет, воду и питательные вещества почвы с многочисленными конкурентами. В этот период жизни она может уступать в скорости роста даже рядом растущей сосне (Куприянов, 1967). Поэтому в при-

родных системах лиственница Сукачева в благоприятных почвенно-грунтовых условиях для роста таежных пород не может значительно превосходить своих конкурентов (сосну, ель), участвует в составе лесов сравнительно небольшой долей, и фактическая продуктивность древостоев не достигает потенциально возможной. Большей частью запас древесины в естественных сосново-лиственничных и елово-лиственничных лесах не превышает 450—500 м³/га. В естественных древостоях с господством лиственницы высокая производительность леса не достигается потому, что это господство достается лиственнице в условиях далеких от ее экологического оптимума (скальные обнажения горных пород, суровая климатическая обстановка полярных пределов древесной растительности).

Совершенно иные результаты получаются в лесных культурах. Продуктивность их значительно выше естественных насаждений, особенно в западных и юго-западных районах европейской части СССР, за пределами ареала лиственницы Сукачева.

В Линтуловской роще Ленинградской обл. запас древесины первого яруса на участке, засаженном в 1743 г. пятилетними саженцами лиственницы Сукачева, составил, по исследованию В. П. Тимофеева (1961), 1530 м³/га. Эта культура создавалась на заброшенной пашне по экотопу, отвечающему типу ельника кисличного. Запасы древесины в 600—800 м³ и выше не являются редкостью в возрасте 100—150 лет в культурах лиственницы Сукачева в Прибалтике, Смоленской, Московской и других областях.

Большое значение в продуктивности лиственничных культур имеют способы посадки, первоначальная густота ее, сопутствующие породы и способы обработки почвы. Лучшие результаты получаются при выращивании лиственницы на сплошь обработанных почвах в смешанных культурах сложной многоярусной структуры. Отличными спутниками лиственницы в таких культурах являются липа, клен, бук, а из хвойных — ель, пихта. Эти примеси по

мере роста посадок заполняют нижние ярусы древостоя, предохраняют почву от задернения, способствуют очищению стволов лиственницы от сучьев и обеспечивают полнодревесность ее стволов. Большое значение имеет также первоначальная густота посадки. Лучшие результаты дает редкая посадка (1000—1500 экземпляров лиственницы на 1 га). Всхожесть семян лиственницы Сукачева редко превышает 20%, а энергия прорастания 15%. Особенно низкая всхожесть семян наблюдается в неурожайные годы и годы с дождливой весной и сильными заморозками, губительными для мужских цветков. Низкая всхожесть семян этой породы — результат необеспеченного в природных популяциях перекрестного опыления женских цветков. В противоположность сосне и ели, имеющим легкую и хорошо летучую пыльцу, пыльца лиственницы лишена воздушных мешков, гладкая, круглая и в массе разносится на сравнительно небольшие расстояния (Дылис, 1948). Если в чистых и полных лиственничниках Южной Сибири перекрестное опыление деревьев обеспечивается легко при самых слабых ветрах, в смешанных хвойных лесах, а такие леса наиболее обычны для лиственницы Сукачева, переносу пыльцы с дерева на дерево мешают кроны соседних деревьев других пород. И чем меньше доля лиственницы в составе таких лесов, тем труднее осуществляются перенос пыльцы и перекрестное опыление растений, больше семян образуется при самоопылении, пустых, без зародыша и эндосперма.

Низкая всхожесть семян лиственницы Сукачева в сильной степени определяет неудовлетворительное естественное возобновление ее как под пологом леса, так и на открытых местах — вырубках, гарях. Недостаточность высококачественного семенного материала усугубляется еще широким распространением в природных условиях различных вредителей шишек и семян, а также отрицательным влиянием толстой подстилки и дернообразующих трав на прорастание семян и приживаемость всходов.

Кроме семенного возобновления, лиственница Сукачева искусственно может размножаться вегетативным путем — черенками, отводками и прививкой.

Типы леса. Лиственница Сукачева не образует значительных массивов леса. В общем лесном фонде европейского Северо-Востока они составляют всего 0,3%. Наибольшим распространением лиственница и ее леса пользуются в районах с неглубоко залегающими, содержащими известь горными породами — известняками, мергелем, гипсом. Особенно заметное участие лиственница принимает в ландшафтах Тиманского кряжа и на Беломорско-Кулойском плато в Архангельской обл. Доля ее в сложении здесь лесного покрова поднимается до 0,7. Лиственничные леса в этих районах встречаются на склонах к долинам рек, часто крутых, обрывистых и скалистых, с выходом залежей гипса и известняка на дневную поверхность. Такие участки лиственничников вытянуты узкими, длинными полосами вдоль рек, сменяясь темнохвойной тайгой в глубине междуречий.

С этими местоположениями связаны наиболее коренные экотопы лиственницы Сукачева; на них она имеет наибольшую устойчивость, успешнее противостоит породам тайги и лучше возобновляется. В этих условиях развиваются сложные, флористически очень богатые лиственничники крупнотравные. Они сопровождаются темноцветными карбонатными почвами, маломощными сильно скелетными и интенсивно дренируемыми со стороны соседних рек и трещиноватого грунта. Древостой обычно двухъярусной структуры — чисто лиственничные или с небольшой примесью сосны и ели в первом ярусе, ели и березы — во втором. По продуктивности лесá этого типа относятся ко II—III классам бонитета и имеют запас древесины до 350 м³. Высота отдельных деревьев лиственницы достигает 32—35 м, а диаметр — 80—100 см.

Всегда хорошо выражен подлесок из рябины, шиповника, жимолости, красной и черной смородины, спиреи

и др. Однако наиболее примечательной чертой этих лесов является сильно развитый, флористически очень разнообразный травяной покров. В составе его наряду с таежными растениями широкого распространения (брусникой, хвощами, кислицей, седмичником и др.) характерно участие ряда высокорослых сибирских видов (борца северного, скерды сибирской, пеона, крестовника, сочевичника, водосбора, валерианы, герани лесной, дельфиниума и др.). Благодаря щелочности почв и мощному развитию травяного покрова мхи в лесах этого типа слабо развиты — в виде рыхлых пятен с общим покрытием до 30—40%.

Важным для лиственничных лесов экотопом в таежной зоне европейского Северо-Востока являются высокие уровни пойменных террас и надпойменные участки в долинах крупных рек. Встречающиеся здесь лиственничники — одна из стадий развития растительности пойм. Они очень неустойчивы и, придя на смену ивнякам, начинающим облесение новых субстратов, по мере поднятия поверхности поймы и выхода на дренаж ее повышенных участков быстро сменяются еловыми лесами. Здесь отмечены лиственничники с бруснично-травяным покровом и сильно развитым подлеском из рябины, шиповника, жимолости и др. Древоστοи в обоих типах двухъярусные, III—IV классов бонитета, высокого возраста (150—200 лет). Первый ярус образован лиственницей с единичной примесью ели, сосны с полнотой 0,5—0,6, второй ярус — из ели и березы с широким колебанием возраста, сомкнутости и высоты в зависимости от давности частых здесь низовых пожаров.

Почвы супесчаные или суглинистые, дерновые, в верхних горизонтах довольно сильно гумусированные, хорошо увлажненные и одновременно сильно дренированные. Этими свойствами почвы определяются не только успешный рост деревьев, но и сильное развитие разнообразного по составу травяного покрова. Господствующее положение принадлежит бруснике, но очень обильны и многие другие растения как из числа таежного мелкотравья (кислица,

майник, линнея, грушанки, костяника и др.), так и высокорослых мезофильных растений речных долин (сосюра, борец северный, ломонос, княжик, купальница, василистник и др.). Повсюду на участках лиственничников долинных хорошо развит моховой покров из обычных таежных зеленых мхов, главное место среди которых принадлежит *Nylocomnium splendens*.

Лиственничные леса встречаются также небольшими участками вдали от речных долин, на междуречьях, глинистых грунтах, перекрывающих небольшой толщей карбонатные породы. Среди них наиболее часто встречаются брусничные или бруснично-зеленомошные лиственничники. Они приурочены к хорошо дренированным увалам междуречий и сопровождаются слабоподзолистыми почвами на моренных суглинках, реже на супесях. На глубине 1—2 м эти моренные отложения часто подстилаются мергелями или известковой щебенкой.

Древостой обычно двухъярусный. Верхний ярус сложен лиственницей в возрасте 120—200 лет, иногда с примесью сосны, второй ярус образуется елью. Производительность оценивается III—IV классами бонитета, полнота первого яруса редко выше 0,6. Возобновляется в этих лесах под пологом древостоя только ель. Лиственница в подросте очень редкая и возобновиться может лишь на сплошных вырубках и пожарищах. Позиции ее в этих лесах очень неустойчивы. Помимо древостоя в лиственничниках брусничных хорошо выражены небогатый по составу травяно-кустарничковый покров и сплошной моховой ковер. Господствуют брусника, среди мхов — *Pleurozium schreberi*.

Значительно реже брусничных встречаются лиственничники черничные. Они более производительны — класс бонитета II—III, сложнее по составу древостоя. Характерно постоянное участие в составе первого яруса сосны в значительном количестве (до 0,3 по числу стволов) и в небольшом числе березы пушистой и осины. Хорошо выражен второй ярус из ели, контролирующей возобнове-

ние древесных пород и исключаящей возможность развития молодняка сосны и лиственницы. Нижние ярусы насаждения близки по своей структуре и составу к брусничным лиственничникам, но в травяном покрове господствует черника, а моховой покров более рыхлый и несплошной.

Большим типологическим разнообразием отличаются горные лиственничники Урала. На Полярном Урале они занимают значительные площади и играют важную ландшафтную роль. Приурочены главным образом к верхнему субальпийскому поясу гор, где занимают каменистые склоны и долины небольших рек и формируют верхнюю границу древесной растительности. В большинстве случаев они представлены низкорослыми и сильно разреженными насаждениями.

В их структуре закономерно выделяется несколько возрастных поколений лиственницы, отражающих циклические колебания климата. Древостон чистые или с небольшой примесью ели и березы извилистой с большим количеством отмирающих и погибших деревьев. В зависимости от условий увлажнения и аэрации почв, теплового и ветрового режимов, петрографического состава почвообразующих горных пород наблюдается довольно большое разнообразие типов лиственничников и лиственничных редиц в горах Урала.

Наиболее производительные лиственничники приурочены к долинам рек, где они занимают как заливаемые участки пойм, так и приподнятые плоские террасы. На заливаемых песчаных аллювиях лиственница достигает высоты 15—16 м и образует сомкнутые древостон, под пологом которых развивается хорошо выраженный и разнообразный по составу подлесок из можжевельника, березы карликовой, ив и флористически разнообразный травяной покров с господством вейника Лангсдорфа и пойменного разнотравья.

Очень распространен тип лиственничника на песчаных,

незаливаемых грунтах в долинах и прилегающих равнинах Западной Сибири со сплошным покровом лишайника *Stereoscaulon*, по ковру которого рассеяны крупные кусты березы карликовой и неравномерно распределенные группы и деревья довольно крупной лиственницы.

На горных склонах особенно характерны низкорослые (4—8 м) лиственничные редины (сомкнутость 0,1—0,2) с густым подлеском из березы карликовой на сплошном покрове лишайников и маломощных щербенистых почвах. Редины этого типа выходят непосредственно на верхнюю опушку лесов. Ниже по склонам и на более пологих участках с более мощными почвами лиственничники продуктивнее, высота деревьев достигает 10—12 м, сомкнутость 0,5—0,6, в составе древостоя, хотя и в небольшом количестве, примешиваются береза и ель. Кустарники здесь более разрежены, напочвенный покров развит слабее (тоньше, пятнами), травянистая растительность, напротив, гуще и разнообразнее по составу видов. Это лиственничники горнотравянистые, вниз по склонам переходящие постепенно в еловые леса таежного типа.

В горах Южного Урала (Ильменский хребет) очень характерны смешанные сосново-лиственничные леса с очень богатым травяным покровом, среди которого (особенно на крутых южных склонах) немало лугово-степных видов. Рост лиственницы в этих лесах отличный, нередко попадают деревья до 30—35 м высотой.

Вредители и болезни. Разнообразие повреждающих лиственницу Сукачева организмов очень велико и еще недостаточно хорошо исследовано. Особенно широко распространены вредители шишек и семян. Среди них — личинки лиственничных мух, лиственничной шишковертки, еловой огневки, мух галлиц и др. Большие повреждения шишкам наносят личинки лиственничных мух.

Из вредителей вегетативных органов наиболее существенное значение имеют хвоегрызущие насекомые — лиственничные пилильщики, лиственничная чехликовая моль,

почковая вертунья. При сильном размножении эти вредители, пожирая молодую хвою, могут серьезно снижать текущий прирост дерева. В молодняках лиственницы значительное распространение местами имеют болезни хвои, вызываемые некоторыми грибами. Пораженная ими хвоя желтеет или бурееет и опадает. В результате уменьшается прирост растений, а в питомниках снижаются выход сеянцев и их сортность (Тимофеев, 1961).

По наблюдениям на Урале, лиственница Сукачева имеет собственную, отличную от лиственниц сибирской и европейской, а также более богатую фауну насекомых-вредителей, что еще раз подтверждает обоснованность обособления этого вида от лиственницы сибирской (Новожинов, 1962).

Народнохозяйственное значение. Лиственница Сукачева — ценная древесная порода, широко используемая как в лесном хозяйстве, так и в зеленом строительстве. С каждым годом растут площади ее культур в лесном фонде европейской части СССР и расширяются районы возделывания за пределами лесной зоны — в лесостепи и на степных черноземах. Расширяется использование этого вида лиственницы в зеленом строительстве городов, поселков, придорожных посадках.

Для лесного хозяйства лиственница Сукачева важна, с одной стороны, как порода способная существенно повышать продуктивность таежных и смешанных лесов, с другой — как порода, обладающая особо ценной по физико-механическим свойствам древесиной. Древесина лиственницы Сукачева имеет красновато-бурое ядро различных оттенков и светлую заболонь, чем резко отличается от древесины сосны и ели. Она выделяется большой объемной плотностью.

Наиболее тяжелой древесиной отличается комлевая часть стволов и древесина угнетенных, ослабленных в росте деревьев. Наряду с этим древесина лиственницы характеризуется высокой прочностью и твердостью и этими

свойствами тоже значительно превосходит древесину сосны и ели. Так, сопротивление древесины на сжатие вдоль волокон у лиственницы Сукачева в среднем равняется 509 кг/см^2 , против 443 кг/см^2 у сосны и 405 кг/см^2 у ели, а сопротивление статическому изгибу — 980 кг/см^2 против 830 кг/см^2 у сосны и 755 кг/см^2 у ели.

Важная особенность древесины лиственницы вообще и лиственницы Сукачева в частности — высокая устойчивость ее против гниения. В литературе не раз приводились факты хорошей сохранности лиственничной древесины, пролежавшей в земле многие сотни лет. Очень устойчива она и в различных подводных сооружениях.

В соответствии с указанными особенностями древесина лиственницы применяется в разнообразных сортаментах во многих отраслях народного хозяйства. Из нее изготовляют железнодорожные шпалы, столбы для линий электропередач и связи, пиломатериалы, фанеру, крепежную (шахтную) стойку. Древесина лиственницы идет на строительство судов, барж, мостов, водяных мельниц, домов, оранжерей, овощехранилищ; широко используется как первоклассное высококалорийное топливо, для выжигания угля и в качестве сырья для химической переработки, получения целлюлозы, спирта, скипидара, терпентина и др. Большую ценность, кроме древесины, представляет кора, которая у лиственницы Сукачева развивается особенно сильно. Кора богата таннинами и служит важным сырьем для получения дубильных веществ, необходимых в кожевенной промышленности, красок для текстильной промышленности и других целей.

Ресурсы древесины лиственницы Сукачева невелики, как сравнительно невелика и площадь лиственничных лесов на европейском Северо-Востоке и Урале. При этом нельзя забывать, что далеко не все наличные запасы древесины лиственницы Сукачева могут использоваться в промышленных целях, например ресурсы древесины в лесах Приполярного и Полярного Урала, имеющих важное

климаторегулирующее и почвозащитное значение, леса вдоль нерестилищ рыб и др. Расчетная лесосека в хозяйстве на лиственницу в лесах европейской части СССР и Урала используется в настоящее время на 6%.

В зеленом строительстве использование лиственницы Сукачева очень перспективно. Это красивое дерево весьма устойчиво в городских условиях. В отличие от вечнозеленых хвойных хорошо переносит задымленность и загазованность воздуха, насыщает атмосферу ароматическими веществами, особенно ощутимыми весной при распускании хвои и цветении. Смена окраски хвои от светло-зеленой весной до темно-зеленой летом и золотистой осенью вносит разнообразие в цветовую гамму городских насаждений. Лиственница Сукачева очень привлекательна в аллейных посадках, а также в группах и отдельными экземплярами на газонах в парках и на улицах. Для городских условий важно также, что лиственница Сукачева хорошо переносит пересадку крупных деревьев и раньше других листопадных пород распускается весной. Сбрасывая хвою осенью, она не засоряет ею тротуары и дороги, как это наблюдается у большинства лиственных пород.

Лиственница Сукачева из-за малого участия в сложении лесов на территории своего ареала не имеет большого ландшафтного значения. Ее влияние на окружающую среду ограничивается только той площадью (300 тыс. га), на которой она выступает как основной лесообразователь. Исключением являются Тиманский кряж, Беломорско-Кулойское плато и Полярный Урал, где, как уже указывалось, лиственничные леса пользуются значительным распространением вдоль рек и разносторонне влияют не только на участки, непосредственно ими занятые, но и более широко на окружающую среду. Они выполняют здесь важную функцию защиты склонов от эрозии, размыва берегов, что особенно важно в связи с наличием нерестилищ семги. На границе леса в горах Урала лиственничные редколесья имеют водоохранное значение, способствуя

замедлению снеготаяния и ослаблению поверхностного стока снеговых вод.

В связи с малым распространением и неустойчивостью лесов лиственницы Сукачева в таежных ландшафтах европейского Северо-Востока крайне необходима организация охранных мероприятий наиболее ценных насаждений этого дерева путем выделения заказников, резерватов и заповедников. Особенно это следует сделать на Тимане и Беломорско-Кулойском плато.

ЛИСТВЕННИЦА СИБИРСКАЯ

Морфологические особенности. Это наиболее распространенная древесная порода страны. По некоторым признакам и свойствам близка к лиственнице Сукачева, но по ряду черт, биологических и экологических свойств сильно от нее отличается. В практике лесного хозяйства, чтобы не сделать существенных ошибок, эти лиственницы не следует смешивать.

Лиственница сибирская имеет следующие отличительные признаки:

а) зрелые и раскрытые шишки яйцевидные или продолговато-овальные, узкие, отношение ширины шишек к длине обычно определяется как 1:1,3 против 1:1 у лиственницы Сукачева;

б) семенные чешуи в 1,5—2 раза уже, чем у лиственницы Сукачева, яйцевидные, кожистые, плосколожковидные с краем почти прямым или слегка загнутым внутрь, непрочные, быстроразрушающиеся, слабо друг на друга налегающие, отчего шишки имеют рыхлое сложение и не так прочны, как у лиственницы Сукачева (рис. 2);

в) прицветники в зрелых и здоровых шишках хорошо заметные, а нередко и видны из-за семенных чешуй на 1—3 мм;

г) соответственно меньшему размеру чешуй семена

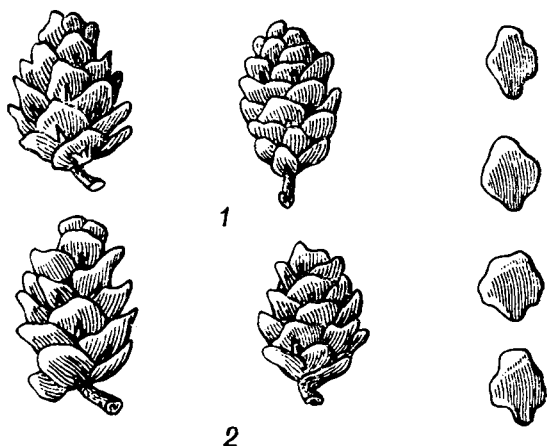


Рис. 2. Шишки и семенные чешуи
лиственницы сибирской:

1 — округлочешуйная форма; 2 — продолговаточешуй-
ная форма

лиственницы сибирской тоже мельче, крылатки их вдвое уже и почти не имеют общих размеров с семенами лиственницы Сукачева;

д) объем 100 обескрыленных семян у лиственницы сибирской большей частью $1,3—1,6 \text{ см}^3$, тогда как у лиственницы Сукачева $2,4—3 \text{ см}^3$.

Перечисленные признаки имеют наследственный характер и сохраняются у растений при переносе их за пределы естественного произрастания вида в иные условия внешней среды.

Шишки лиственницы сибирской полностью созревают осенью, в конце августа — начале сентября, почти как у лиственницы Сукачева, но раскрываются они и семена из них вылетают не в конце зимы, как у лиственницы

Сукачева, а осенью (раньше в сухую, солнечную погоду, несколько позже в дождливую). На юге Сибири семена лиственницы сибирской вылетают в сентябре в течение 2—3 недель, в связи с чем сбор шишек у этого вида надо вести не в феврале—марте, как это рекомендовалось раньше, а осенью, иначе будет потерян весь урожай или его лучшая часть.

Ареал. Лиственница сибирская занимает огромный ареал, охватывающий Западно-Сибирскую равнину, южно-сибирские горы, западную окраину Среднесибирского плоскогорья, Прибайкалье и Забайкалье. Ареал ее протяжением свыше 3000 км вытянут в широтном направлении — с северо-запада на юго-восток. На востоке ареал лиственницы сибирской граничит с ареалом замещающей ее лиственницы даурской, на западе — с ареалом лиственницы Сукачева. На севере лиственница сибирская доходит до полярного предела лесов и участвует в образовании крайне северных островов лесной растительности. На юге ее ареал простирается по горным системам Сибири до пустынь и степей Казахстана и Центральной Азии.

Границы ареала лиственницы сибирской имеют очень прихотливые очертания и местами еще недостаточно выяснены. Однако в местах контакта границ ареалов этих лиственниц нет широкого перекрытия их. На стыке ареалов наблюдается разграничение видов по типам местообитания. Так, на контакте с ареалом лиственницы даурской лиственница сибирская четко тяготеет к хорошо дренированным южным склонам и долинам крупных рек, с более теплыми и хорошо аэрированными почвами, тогда как лиственница даурская чаще связана с холодными днищами мелких долин и с сильно заболоченными, холодными и мерзлыми почвами. На стыках ареалов встречаются не только «чистые» виды, но и многообразные гибридные популяции и особи с промежуточными чертами, а также некоторые новообразования.

Помимо области более и менее непрерывного распро-

странения, у лиственницы сибирской отмечается ряд островных местообитаний, отделенных от основного ареала значительными расстояниями и непреодолимыми преградами естественного происхождения. Таковы, например, остров чистых лиственничных лесов паркового характера в горах Саура и Тарбогатая, отделенный от массивных лиственничников Алтая полосой сухих степей; островки лиственничников на юге Монгольского Алтая и Восточного Тянь-Шаня, отделенные от основного ареала сотнями километров степных и пустынных пространств; изолированное местонахождение лиственницы сибирской под Олёкминском на р. Лене; разрозненные островки лиственничных редколесий близ северной границы ареала и ряд других.

Внутри ареала лиственница сибирская размещена очень неравномерно. Наиболее заселена южная, возвышенная часть ареала, представленная горными системами Алтая, Саян, прибайкальских хребтов и Среднесибирского плоскогорья. На заболоченных равнинах бассейна р. Оби лиственница сибирская, наоборот, очень редка, встречается преимущественно мелкими пятнами, спорадически как небольшая примесь к другим породам, и приурочивается к хорошо дренированным долинам рек. Повышенное участие в сложении лесов лиственница сибирская на равнинах Западной Сибири обнаруживает только в приполярной зоне, где в виде разрозненных, но частых островков и полос по хорошо дренированным местам образует довольно большие площади лесотундровых редколесий. Распределение лиственницы внутри ареала зависит от многих причин, однако наиболее общей и существенной надо считать конкурентные отношения ее с другими древесными породами, которые в зависимости от климатических условий в одних местах оттесняют лиственницу сибирскую на каменистые россыпи массивных горных пород, в других к пескам, на верхние пределы леса в горах или на сухие склоны гор и т. п.

Палеоботанические данные показывают, что в недалеком геологическом прошлом лиственница сибирская имела более обширный ареал, чем в настоящее время, и чаще встречалась в составе лесной растительности. Так, на севере Сибири в послеледниковое время (в так называемый послеледниковый термический максимум) она произрастала на 2° севернее, чем расположены ее крайние современные островки, причем, судя по размерам захороненных пней, росла там успешно, достигала крупных размеров и плодоносила. Еще дальше от современного рубежа лежали в прошлом (в конце плиоценового периода и в плейстоцене) восточные пределы ареала лиственницы сибирской. В ископаемом состоянии шишки этой лиственницы или близкого к ней вида были найдены на р. Омолон, на Мамонтовой горе в низовьях р. Алдан, на р. Сусуман в бассейне р. Колымы, на р. Вилиге в бассейне Охотского моря, т. е. в местах, удаленных от современной восточной границы ареала на тысячи километров. На юге лиственница сибирская в прошлом была распространена тоже значительно шире, чем сейчас. Об этом говорит островной характер ее современного распространения в Монголии и Китае. Причины сокращения ареала лиственницы сибирской, так же как и время этого сокращения, в разных местностях были неодинаковы.

Современная динамика ареала лиственницы сибирской представляется как продолжающееся сокращение внешних границ, дальнейший распад их на отдельные пятна и острова с изреживанием популяций и все сужающейся экологической локализацией их внутри ареала, причем факторы, определяющие это современное распадение и сокращение ареала, как и в далеком историческом прошлом, оказываются различными в отдельных районах и действуют с разной быстротой и силой.

Лиственница сибирская на территории своего ареала произрастает на очень разнообразных субстратах. В низовьях рек Оби и Полуя, близ полярного предела древесной растительности, она встречается на сухих песках, галечниках, разнообразных щебенчатых супесях и суглинках, на хрящеватых и каменистых россыпях горных склонов, мелких торфяниках, а там, где на поверхность выходят известняки, она заселяет и их. В урманоболотной подзоне тайги лиственница чаще всего встречается как примесь к другим лесам — в сухих сосновых борах на пес-

чанных почвах, в заболоченных урманах, в поймах рек на молодых аллювиях и по окраинам болот. В верховьях р. Лены лиственница сибирская растет на суглинистых, часто хрящеватых почвах дерново-подзолистого типа, подстилаемых красно-бурым песчаником, в долинах рек — на аллювиальных почвах с хорошим дренажем, а также на заболоченных подножиях междуречных увалов. В верховьях Ангары лиственница сибирская избирает преимущественно супесчаные или суглинистые почвы, хорошо гумусированные, залегающие на известковистых песчаниках. Реже она произрастает на болотах с неглубоким торфяным слоем, давая густую придаточную корневую систему; в качестве примеси встречается в заболоченных ельниках первой террасы р. Ангары. В предгорьях Саян от р. Енисея до Байкала лиственница сибирская в качестве эдификатора леса наблюдается только в тех местах, где на очень небольшой глубине залегают известковые или другие карбонатные породы и развиваются богатые черноземовидные почвы типа рендзин. Во всех остальных случаях она присутствует в лесах только как примесь, главным образом к сосне, причем и здесь на почвах хорошо дренированных, богатых и содержащих кальций. На заболоченных местах встречается крайне редко и всегда в небольшом количестве. В Хакасии все лиственничные леса на отрогах Кузнецкого Алатау связаны исключительно с богатыми черноземовидными почвами, подстилаемыми грубо обломочными известняками. На Алтае лиственница сибирская мало связана с определенным почвогрунтом. Она произрастает здесь на глубоких мелкоземистых почвах — черноземовидных, деградированных типа лесных суглинков, а также на маломощных и подзолистых. Подпочвой служат большей частью массивные горные породы, реже подпочва представлена карбонатными породами типа полевошпатовых порфиринов и мергелистых сланцев и совсем редко известняками, которые здесь обычно заняты луговыми степями или ксерофитами полупустынного характера.

Экологические особенности. Лиственница сибирская, подобно лиственнице Сукачева, порода светолюбивая, лучше всего растет при полном освещении и задерживается в росте под пологом леса. Однако в молодости может выносить довольно значительное затенение до 12—15 лет, наращивая высоту и массу растений темпами, значительно превосходящими рост подроста ели в этих же условиях.

Если судить об отношении лиственницы сибирской к климату по ее ареалу, который охватывает территорию с очень пестрыми условиями в отношении температурного режима, количества осадков, снегового покрова, влажности воздуха, радиационного баланса и др., то можно заключить, что эта порода крайне неприхотлива и может мириться с крайне суровыми зимними холодами и коротким периодом вегетации в лесотундре и на верхнем пределе лесов в горах и с жарким засушливым климатом полупустынь Монголии и Зайсана. Однако такой вывод будет неверным, поскольку лиственница сибирская не интегральна в своих экологических особенностях, и одни ее экотипы лучше переносят жару и сухость, но хуже холод, другие — наоборот. Для некоторых экотипов существенное значение имеет фотопериодизм данного района. С экологической разнородностью лиственницы сибирской особенно надо считаться при разведении ее за пределами естественного ареала. Так, лиственница из предгорий Алтая, произрастающая на границах с полупустынями Казахстана, при разведении ее под Ленинградом и на Украине оказалась чувствительной к морозам и почти целиком погибла, тогда как лиственницы из семян Хакасии, предгорий Восточного Саяна и Бурятии нормально развивались, давали хороший прирост, цвели и плодоносили.

Экологическая неоднородность лиственницы сибирской в ряде случаев оказывается сопряженной с некоторыми наследственными морфологическими особенностями, что дало основание выделять у этого вида ряд разновидностей и форм с географической обособленностью и форм, отра-

жающих вертикальную дифференциацию климата в горах, или процессы гибридизации с соседними видами. Из этого разнообразия, еще недостаточно изученного, необходимо отметить следующие разновидности: полярная — распространена в северной и приполярной Сибири, где образует редины и редколесья низкой продуктивности; алтайская — распространена по горным склонам Алтая, гор Монголии и Восточного Тянь-Шаня; саянская произрастает в Кузнецком Алатау, Саянах, в Приангарье по верхнему и среднему течению Енисея; ленская — растет в бассейне верхнего течения Лены, по северо-западному побережью Байкала, изредка встречается в Приангарье, выделяется очень крупными и многочешуйными шишками; байкальская — распространена по юго-западному побережью Байкала.

Последние две разновидности по структуре своих шишек наиболее уклоняющиеся от типа, и в них можно усмотреть некоторое влияние даурской лиственницы, хотя эти разновидности не гибриды и их нельзя объединять с гибридным циклом лиственницы Чекановского.

Хотя лиственница сибирская произрастает на очень разнообразных почвах в отношении их химического плодородия, увлажнения, однако считать ее малотребовательной к почвенным условиям нельзя. По зольности хвои и древесины она не уступает ели в тех же условиях местообитания и выносит минеральных веществ из почвы не меньше, чем ель или пихта. Лиственница сибирская — порода не менее влаголюбивая, чем ель, она щедро расходует имеющиеся запасы почвенной влаги. Так, на черноземах Орловской обл. лиственница сибирская потребляет воды в 1,5 раза больше сосны и ели в тех же условиях местообитания и в том же возрасте. Такая же закономерность отмечается и в других местах выращивания лиственниц сибирской и европейской в сравнении с посадками ели и сосны (Тимофеев, 1947).

Оптимальными экотопами для лиственницы сибирской в пределах естественного ареала являются пологие склоны

гор и предгорий в пределах высот 1000 м над ур. м. с глубокими, хорошо дренированными, равномерно увлажненными, слабо кислыми и нейтральными почвами типа дерново-слабоподзолистых или перегнойно-карбонатных. Именно в таких условиях она образует древостой I и Ia классов бонитета с запасами древесины в спелом возрасте до 1000 м³/га. Лиственница сибирская очень чувствительна к недостатку аэрации почвы, столь обычному в почвах сибирской тайги, на заболоченных равнинах и в долинах рек. В таких условиях продуктивность ее древостоев падает до V—Va классов бонитета, а запасы древесины до 50—80 м³/га и ниже. Недостаток воды в почвах также снижает продуктивность лесов этой породы, хотя и в меньшей степени, чем ее застойный избыток, поскольку лиственница имеет сильно развитую корневую систему и может, используя большой объем почвы, добывать потребное количество воды даже в засушливых условиях сибирской горной лесостепи.

В хорошо дренированных условиях лиственница сибирская имеет сильно развитую корневую систему — глубокую и разветвленную, что определяет не только относительно невысокую потребность породы в минеральных веществах и влажности почвы, но и большую ветроустойчивость. На сильно заболоченных местах она может образовывать придаточные корни от ствола, затянутого слоем болотных мхов, что дает ей возможность долгое время (до 300 лет) существовать в этих неблагоприятных условиях.

Лесоводственные особенности. Лиственница сибирская — важный участник лесного покрова Сибири. Она образует чистые древостой и смешанные с другими сибирскими хвойными — кедром, сосной, елью, пихтой. Леса разнообразны также по возрастной структуре, хотя чаще встречаются одновозрастные, как очень старые, так и молодняки. В Иркутской обл. произрастает 18,5 млн. га, Тувинской АССР — 4,2 млн., Тюменской обл. около 4 млн., в Алтайском крае — 0,8 млн. га. Из 51,6 млн. га листвен-

ничных лесов Красноярского края на долю сибирской лиственницы можно отнести не более 20 млн. га.

Самые крупные массивы лесов лиственницы сибирской сосредоточены на юге Сибири—в горах Алтая, Саян, Танну-Ола, Байкальского хребта, возвышенностей Среднесибирского плоскогорья. Значительными участками древо-стои ее встречаются также в северной части ареала—в зоне северной тайги и в лесотундре. Но основное место распространения лиственницы сибирской—это южносибирские горы и их предгорья. Следовательно, это преимущественно древесная порода горных районов.

Лиственница сибирская—слабый лесообразователь. Прочные позиции ее в природных системах связаны только с теми местообитаниями, которые не отвечают требованиям к условиям среды темнохвойных пород Сибири—ели, кедра, пихты. Это будут господствующие в предгорной и горной лесостепи площади с пониженным и неустойчивым увлажнением почв и невысокой влажностью воздуха, сухие и бедные пески в лесотундре, каменные россыпи в предгорьевой и субальпийской зонах на верхнем пределе лесов в горах. Все же мезофильные местообитания в сибирской тайге заняты лесами темнохвойных пород, и только пожары дают возможность лиственнице внедряться в эти экотопы и образовывать ряд производных кратковременных типов леса. Сложно складываются отношения лиственницы сибирской и с сосной. Имеется широкий круг почвенно-грунтовых условий в предгорной полосе и на Среднесибирском плоскогорье, где возможно, с одной стороны, длительное сосуществование этих пород в смешанных насаждениях, с другой—вытеснение сосны лиственницей на сырых, холодных мерзлотных почвах, а также лиственницы сосной на сухих черноземовидных почвах южных склонов в лесостепи и на тощих песках боровых террас. Неоднозначно решаются взаимоотношения лиственницы с березой на вырубках и гарях. В предгорьях Кузнецкого Алатау вырубки зарастают чаще всего не ли-

ственницей, а быстрее растущей в молодости на открытых местах березой, и этим восстановление лиственничных лесов задерживается на длительный срок даже на исконно лиственничных местах.

Лиственница сибирская — долговечное дерево. Насажения ее в возрасте 200—300 лет обычны по всему ареалу. Отдельные деревья доживают до 500—600 лет. В бассейне р. Ангары встречались деревья 800—900-летнего возраста, а на одном пне было подсчитано 1348 годичных слоев. Соответственно велики и линейные размеры этого дерева. В древостоях I—Ia классов бонитета в предгорьях Южной Сибири средняя высота древостоя достигает 36—38 м, а диаметр 45—50 см. Отдельные деревья иногда имеют высоту 45 м, а толщину 1 м. Характерно, что лиственница сибирская не прекращает рост по диаметру и высоте до глубокой старости (300 лет). Наиболее энергичный рост наблюдается до 80—100 лет, после чего кривая роста по высоте сглаживается, стремясь выйти на плато, но ни в одном боните не выходит на него вплоть до 300-летнего возраста (Попов, Тихомиров, 1940).

Сезонный рост лиственницы сибирской растянут (как у лиственницы Сукачева) и достигает 80 дней. Однако в зависимости от климатических условий продолжительность роста варьирует и может существенно уменьшаться (Баценко и др. 1964). Максимальный прирост молодых побегов приходится на вторую половину июня и первую половину июля, когда деревья дают 70% годичного прироста. Оканчивается рост побегов в Южной Сибири в конце июля (Баценко, 1967). В пору цветения и плодоношения эта порода вступает в возрасте 12—15 лет, но энергичное плодоношение наблюдается с 30—40-летнего возраста и продолжается до глубокой старости. В небольшом количестве плодоношение наблюдается ежегодно, обильное же с интервалом в 3—4 года — в зависимости от климатических и почвенно-грунтовых условий: на севере и высоко в горах реже (через 6—7 лет). В южных частях

ареала средняя масса 1000 семян составляет 7—9 г, к северу она понижается и в лесотундре падает до 4—5 г. Семена лиственницы сибирской отличаются высокой всхожестью, особенно в южных горных районах Сибири. Средними показателями можно считать: лабораторную всхожесть 60—70%, энергию прорастания 50—70%. Семена наивысшего качества получают в годы обильного урожая в чистых лиственничных лесах и у деревьев среднего и спелого возрастов — 40—120 лет (Верховцев, 1940). Имеет также значение погодная ситуация в период цветения, особенно весенние заморозки, убивающие нежные цветки.

Высокая всхожесть семян и частое обильное плодоношение лиственницы сибирской — важная, но не единственная предпосылка возобновления этого дерева. Как показывают наблюдения, естественное возобновление как под пологом леса, так и на лесосеках идет не так успешно, как можно было бы ожидать, учитывая пионерные свойства лиственницы сибирской и благоприятные физико-географические условия в южной части ареала. Особенно неудовлетворительно возобновительный процесс идет в травяных лиственничниках лесостепного пояса Алтая, Кузнецкого Алатау, Саян, и Танну-Ола. Причин, затрудняющих здесь возобновительный процесс у лиственницы, можно указать несколько. В лесостепном поясе на южных сильно инсолируемых горных склонах возобновления лиственницы не происходит, так как нежные всходы ее гибнут, не успевая как следует окрепнуть и укорениться при наступлении сухой и жаркой погоды от высыхания и ожогов. На более пологих основаниях южных склонов с более глубокой и влажной почвой возобновлению лиственницы препятствует мощный травяной покров, который, слеживаясь осенью толстым сухим войлоком, мешает проникновению семян лиственницы к минеральной почве, в условия достаточной влажности для их прорастания. Семена как бы зависают в этом войлоке трав, а проростки их гибнут.

Эта же причина сдерживает возобновительный процесс лиственницы в лесостепном поясе и на северных экспозициях, где травяная растительность развивается особенно буйно. Только на склонах с мелкими почвами и со слабо развитым травяным покровом подрост лиственницы появляется группами на оголенных местах как под пологом леса, так и на вырубках. Во всех других местах возобновление лиственницы тесно связано с минерализацией почвы в результате палов или пастьбы скота. Без обнажения поверхности почвы от травы вырубки в этих лиственничниках либо возобновляются березой, либо происходит олуговение в одних условиях, остепнение в других, а возобновление лиственницы откладывается на долгое время.

Лучше всего лиственница возобновляется под пологом леса на влажных местообитаниях — в понижениях рельефа и в долинах рек, а также на склонах в горно-таежном поясе, где в лесах хорошо развиваются моховой покров и негустой низкорослый ярус таежных трав и кустарничков. При этом подрост лиственницы распространен группами, приуроченными часто к гниющему валежнику, пням, т. е. подобно подросту ели в еловых лесах европейского Севера. Значительно лучше лиственница возобновляется в высокогорном подгольцовом поясе, если подлесок развивается не очень сильно и густо, а поверхность почвы несильно задернована субальпийским разнотравьем.

Если на вырубках из-под лиственничных насаждений в разных типах леса возобновительный процесс идет по-разному, но почти всегда со сменой пород, то на пожарах, наоборот, почти во всех случаях через лиственницу, если не будет повторных пожаров.

Влиянием на среду обитания лиственница сибирская резко отличается от других хвойных Сибири и в некотором отношении сближается с лиственными породами тайги. В сравнении с кедром, елью, пихтой и сосной древостой лиственницы сибирской гораздо слабее трансформируют световой поток, проникновение осадков, силу ветра, влажность и тепло воздуха. Если вечнозеленые хвойные трансформиру-

ют свою внутреннюю среду равномерно в течение всего года, лиственница благодаря листопадности воздействует по-разному летом и зимой. Лиственничные древостой почти не задерживают снег на кронах и к весне запас снеговой воды в них на 20% выше, чем в соседних сосняках, не говоря уже о древостоях темнохвойных пород. Жидкие осадки задерживаются кронами лиственницы также в меньшей степени. Суммарно за сезон в хорошо сомкнутых древостоях количество задержанных осадков в лиственничниках редко превышает 15%, тогда как в еловых лесах при той же массе осадков задерживается до 40%. Соответственно этому почвы в лиственничниках лучше увлажняются как от снеговых вод, так и от летних осадков.

Своеобразно проявляется влияние лиственницы на биохимию почвы через опад и корневые выделения. Подстилка в лиственничных лесах, основу которой образует ежегодно опадающая хвоя, в отличие от высокофитонцидных подстилок еловых и сосновых лесов имеет невысокую токсичность и слабо подавляет бактериальную активность, особенно в нижних слоях подстилки. Поэтому она интенсивно заселена сапрофитными микроорганизмами, количество которых в 4—6 раз превышает количество их в подстилках ельников и сосняков в сходных условиях местообитания и способствует более энергичному разложению органических веществ и возврату в почву ряда минеральных веществ. В этом отношении лиственница сибирская опять-таки ближе примыкает к лиственным породам, чем к хвойным лесам.

Леса лиственницы сибирской играют значительную роль в гидрологическом режиме обширных территорий Западной и Средней Сибири, в частности в регулировании паводковых вод, твердого и жидкого поверхностного стока, защите почв от водной эрозии. Особенно велико в этом отношении значение горных лиственничников. Исследования, проведенные в горах Забайкалья (Хуторцов, 1962), показывают, что в лиственничных насаждениях на северных склонах продолжительность стока снеговых вод в 2 раза больше, чем в сосновых лесах на южных склонах, и в 1,4 раза больше, чем на соседней вырубке северного склона. Вынос твердых частиц со снеговыми водами в лиственничном лесу в 14 раз меньше, чем на соседней вырубке. Поверхностный сток от летних осадков под пологом не тронутых рубкой лиственничных насаждений также оказывается меньше, чем на вырубках. При сильных же

ливнях, которые в отдельные годы в Забайкалье не так уж редки, сток воды на вырубках резко (в 14 раз) превышает сток в лиственничном лесу. Причиной столь сильных различий в интенсивности стока под пологом лиственничного леса и его вырубкой является разрушение лесной подстилки и живого покрова при разработке лесосек, вывозке деревьев и сжигании лесорубочных остатков.

В неповрежденных пожарами лиственничниках в горно-лесном поясе лесная подстилка мощная и запасы ее достигают многих десятков тонн на 1 га (в районе исследований до 160 т/га). Она обычно многослойная, в нижней части полуоторфованная, очень влагоемкая и, поглощая значительную часть осадков, гасит поверхностный сток, переводит поступающую воду постепенно в глубь почвы, во внутрипочвенный сток. На вырубках с полуразрушенной подстилкой даже при слабых дождях поверхностный сток хорошо выражен и заметно превышает сток под пологом леса. Вместе с водой с поверхности почвы выносятся в 8—12 раз больше твердых частиц, чем за то же время с поверхности почти нетронутого леса. Почвозащитные свойства лиственничного леса особенно ярко проявляются на водосборах концентрированных рубок. В таких местах твердых частиц выносятся в реки в 40—90 раз больше, чем на хорошо облесенных бассейнах.

В лиственничных лесах лесостепного пояса Алтая и Хакасии водоохранная роль определяется главным образом накоплением и сохранением снегового покрова до наступления положительных температур воздуха, поскольку на открытых местах снег испаряется, не превращаясь в воду почти полностью еще при отрицательных температурах. Как правило, водоохранно-водорегулирующая роль лиственничных лесов тем больше и сильнее, чем выше лесистость водосборов. Так, при лесистости водосбора, равной 36%, паводок начинается на неделю позже, чем при лесистости 10%, продолжается в 2,2 раза дольше, а среднесуточный сток в 3,2 раза больше (Баценко, 1967).

Типы леса. В соответствии с различием климатических, геоморфологических и почвенно-грунтовых условий местобитания лиственницы сибирской находится исключительное разнообразие создаваемых ею типов леса. В нижнем лесостепном поясе южносибирских гор — на Алтае, в Саянах, горах Танну-Ола особенно характерны чистые лиственничные леса паркового типа с богатым травяным покровом на карбонатных черноземовидных, а также на деградированных горно-лесных серых почвах. В Хакасии по пологим подножиям гор Кузнецкого Алатау на мощных свежих карбонатно-перегнойных суглинках, вскипающих с глубины 30—45 см, лиственничники травяные представлены чистыми, хорошо сомкнутыми, старыми (в среднем 200—210 лет) древостоями с запасами древесины до 900—1000 м³/га, средней высотой до 37 м и диаметром 40—42 см. Классы бонитета I—Ia. Подлеска и подрост нет, что объясняется почти ежегодными низовыми пожарами. Эти мезофильные лиственничники травяные несомненно лучшие среди лесов лиственницы сибирской из числа известных (рис. 3).

На более крутых горных склонах Кузнецкого Алатау тоже произрастают лиственничники травяные с очень богатым и красочным травяным покровом, но на почвах менее мощных, более сухих и менее выщелоченных — вскипание от НСІ почти с поверхности почвы. Они выделяются менее равномерным распределением древесных пород, меньшей производительностью (классы бонитета II—III), а запас древесины до 700 м³/га и значительным участием в травяном покрове ряда степных растений. Последних особенно много в лиственничниках на южных склонах гор, непосредственно выходящих на контакт с участками сухих горных степей. Эти лиственничники выделяются под названием лиственничных степных боров. Они встречаются небольшими участками и часто имеют вид колков, окруженных горно-степными сообществами. Развиваются на сухих маломощных карбонатно-перегнойных почвах, под-

стилаемых кристаллическим известняком, и вскипающих с HCl почти с поверхности. Древостой чистые, старые — 200 лет классы бонитета III—IV, запас древесины около 400 м³/га.

На вершинах и гребнях сопок и хребтов с неразвитыми каменными почвами среди выступающих на поверхность обломков известняка выделяются лиственничники бруснично-разнотравные. Кроме лиственницы, здесь единично встречаются осина, береза, кедр. Древостой разреженные, V класса бонитета, с большим числом суховершинных деревьев. В хорошо развитом и по составу видов разнообразном травяном покрове значительное участие принимают брусника, грушанка круглолистная с примесью ряда степных и петрофильных растений. Однако эти уникальные лиственничные леса Кузнецкого Алатау подверглись сплошным рубкам и почти полностью сменялись березняками (Каменецкая, 1969).

На Алтае лиственничники травяные распространены

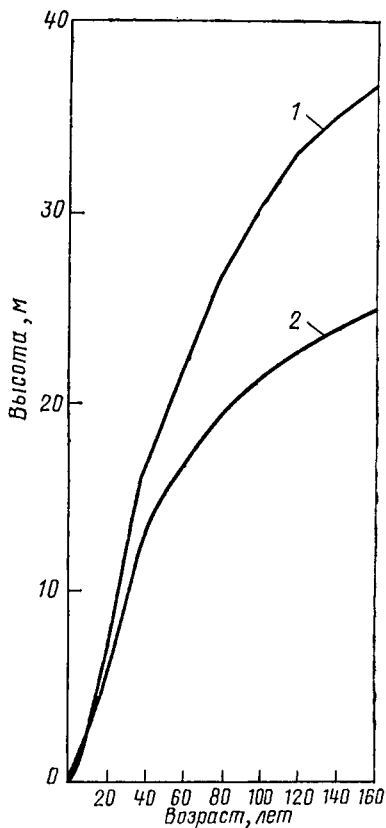


Рис. 3. Ход роста лиственницы сибирской в высоту, м, в горах Кузнецкого Алатау:

1 — в лиственничнике крупнотравном, класс бонитета Ia; 2 — в лиственничнике крупнотравном остепненном, класс бонитета III (Поляков, 1929)

ны в поясе горной лесостепи, в пределах высот 1000—1500 м над ур. м. Приурочиваются главным образом к склонам теневых экспозиций и сопровождаются черноземовидными, а также выщелоченными горно-лесными серыми почвами с хорошо развитой дерниной и прочной зернистой структурой. Они имеют много общего с лиственничниками травяными Кузнецкого Алатау, но выделяются и некоторыми структурными особенностями, в частности широким распространением типов леса с сильно развитым подлеском из разнообразных кустарников: спирей, караганы желтой, шиповников, кизильника. Леса этой группы на Алтае очень неоднородны как в типологическом отношении, так и по своей продуктивности. Наиболее продуктивные из них бонитируются I и Ia классами, другие II—III, а некоторые даже IV и V — в зависимости от высоты над уровнем моря, экспозиции и крутизны склонов, расположения участков в горной системе. Лиственничники травяные плохо возобновляются под пологом леса, главной причиной чего является мощная дернина травяного покрова, отчасти сенокошение. Поэтому появление лиственничных молодняков наблюдается только в местах с пораненной дерниной.

Со своими местными особенностями лиственничники травяные широким распространением пользуются в нижнегорном поясе хребта Танну-Ола в Тувинской АССР. Они занимают северные склоны хребта в пределах высот 1000—1200 м над ур. м. и сопровождаются дерновыми горно-лесными неоподзоленными или слабо оподзоленными почвами. Древостой большей частью с примесью березы до 0,2—0,3 состава, средневозрастные, IV класса бонитета с небольшими запасами древесины — 120—220 м³/га. Обращает внимание разреженность насаждений, плохое очищение стволов от сучьев, закомелистость и многовершинность деревьев. Возобновление лиственницы затрудняется дернистым характером травяного покрова и частыми повторными пожарами. Губительны последние и для под-

лесочных пород, которые здесь в отличие от Алтая сильно разрежены и флористически обеднены. Травяной покров очень сходен с алтайскими листовьягами по составу и доминантам.

В Восточном Саяне лиственничники травяные тоже имеют значительное распространение. Они занимают здесь склоны различной крутизны и экспозиции в пределах высот 700—1200 м над ур. м., причем в отличие от хакасских, тувинских и алтайских травяных лиственничников не выходят на контакт со степями, уступая эту позицию сосне. Сопровождаются суглинистыми и суглино-щебенистыми почвами типа дерновых скрыто- или слабоподзоленных, на глубине 50—80 см подстилаемых известковистым щебнем. Почвы явно влажнее, чем в лесостепной зоне Алтая и Танну-Ола, даже на сильно покатых склонах.

В связи с этим травяной покров здесь мощнее развит — высота 0,8—1,2 м и составлен только из мезофильного крупнотравья без примесей степных растений и с другими доминирующими видами. Наиболее обильны здесь: вейник лесной, василистник, борец северный, борщевик, скерда сибирская, герань сибирская, сочевичник, кровохлебка, иван-чай и др. Древостой чистые или с небольшой примесью березы повислой и сосны, одноярусные и разновозрастные, высокополнотные производительностью I Ia, II классов бонитета с запасами древесины: до 650 м³ в типе листовяга на пологих склонах и по подножиям гор с наиболее мощными почвами и до 400 м³ в типе листовяга на сильно покатых склонах с маломощными и более дренированными почвами. Возобновление древесных пород под пологом леса отсутствует из-за угнетающего действия на прорастание семян и развитие всходов мощного войлока трав, сильного затенения поверхности почвы высокорослым ярусом живых растений и иссушающего действия их корневых систем на верхние горизонты почвы.

Небольшими участками лиственничники травяные встречаются также на юге Среднесибирского плоскогорья по

нижним частям пологих склонов на богатых, глубоко гумусированных и хорошо увлажненных почвах, вскипающих в горизонте С. Как и в других местах, эти леса имеют высокую продуктивность, бонитируются II классом, в возрасте 180 лет имеют запас древесины около 500 м³.

В Предбайкалье и Забайкалье большое распространение имеют лиственничники рододендроновые и багульниковые. Особенно много их в Забайкалье. Эти лиственничники распространены как в лесостепи, так и в таежном поясе гор. Они занимают склоны: в лесостепных местах северной экспозиции, в южной тайге — почти всех экспозиций, кроме южной. Основные площади этих лесов располагаются до высоты 800—900 м над ур. м., но отдельными небольшими участками иногда встречаются по южным склонам и выше, до 1200 м. Склоны большей частью крутые, реже покатые, хорошо дренированные, нередко сильно щебнистые на глубине 60—80 см с холодными суглинистыми слабо- и среднеподзоленными почвами. Рододендроновые лиственничники имеют среднюю производительность (классы бонитета III—IV), среднюю сомкнутость (0,6—0,7) и средние запасы древесины (250—300 м³/га) в спелом возрасте. Яркая особенность этих лесов — хорошо выраженный ярус подлеска из рододендрона даурского высотой 1—2 м и сомкнутостью не ниже 0,4—0,6.

В низкогорной части южносибирских гор лиственница сибирская образует еще ряд типов со своим господством в горной тайге и на верхнем пределе лесной растительности.

На Алтае, в таежном поясе в переходной полосе от лесостепи к темнохвойной тайге в условиях прохладного и влажного климата установлен ряд типов смешанных насаждений из лиственницы, кедра, пихты и ели на дерновых неоподзоленных и дерново-подзолистых почвах. Наиболее распространены типы кедрово-лиственничной тайги, представленной двухъярусными насаждениями III—IV классов бонитета. Леса эти имеют неустойчивый характер, лиственница встречается только в первом ярусе в возрасте 300—400 лет, не обеспечена возобновлением и постепенно вытесняется темнохвойными породами.

Значительными площадями на Алтае и хребтах Танну-Ола в таежном поясе на склонах теневых экспозиций встречаются листвен-

ничники брусничные на щебнистых подзолистых почвах. Производительность их бонитируется III—IV классами с запасами древесины в возрасте 180—200 лет до 400 м³. Они выделяются сплошным моховым покровом и бедным по составу ярусом трав, среди которых преобладает брусника с примесью нескольких низкорослых таежных видов. Леса этого типа широко распространены также в горах Забайкалья и имеют большое промышленное значение.

Значительное место лиственница сибирская занимает в альпийской и подгольцовой зонах гор, где она часто образует верхнюю границу древесной растительности. Насаждения сильно разрежены, с характерным куртинным расположением невысоких сбегистых деревьев лиственницы и кедра, иногда чисто лиственничные. Бонитируются V классом, разновозрастные, запасы древесины низкие — от 40 до 100 м³. В типологическом отношении они очень разнообразны, поскольку лиственница выходит на верхний рубеж леса по самым разнообразным местообитаниям — склонам разной крутизны и экспозиции, ложбинам, мелким долинам рек и ручьев, платообразным вершинам, сложенным различными горными породами. Выделяются лиственничники и редколесья субальпийские с хорошо выраженным ярусом лесо-лугового и субальпийского крупнотравья, без подлеска, на горно-луговых, щебнистых влажных почвах; лиственничники ерниковые с подлеском из кустарниковой березы круглолистной на холодных торфянистых и оглеенных почвах по ложбинам и выположенным склонам гор; лиственничники лишайниковые по гребням и крутым склонам гор с сильно каменистыми и неразвитыми почвами, покрытыми слоем лишайников и редкими пятнами брусники, шикши и осок. Субальпийские и подгольцовые лиственничники имеют важное защитное гидрологическое и противозерозионное значение. Они регулируют таяние снегов и сток талых вод, предохраняют смыв почв, особенно на крутых склонах.

На всхолмленных приподнятых поверхностях южной части Среднесибирского плоскогорья лиственница сибирская образует, с одной стороны, смешанные с сосной на-

саждения, с другой — лиственничные леса с резко выраженным преобладанием лиственницы в составе древостоев. Лиственничные насаждения занимают здесь местообитания с более холодными почвами, чем сосняки, и преобладают в глубине водоразделов на нижних частях склонов с дерново-карбонатными почвами и в долинах рек и ручьев с перегнойно-глеевыми переувлажненными почвами. Наиболее продуктивны здесь разнотравные лиственничники II бонитета. Остальные типы имеют низкую производительность потому, что приурочены к избыточно увлажненным сильно оглееным холодным сезонно-мерзлотным почвам (лиственничники долгомошниковые IV—V классов бонитета, сфагновые V—Va классов с ничтожно малыми запасами древесины) либо к сухим и бедным песчаным и супесчаным подзолистым или сильно каменистым почвам (лиственничники лишайниковые и зеленомошно-лишайниковые V класса бонитета). Значительному распространению лиственничных лесов в приангарской части Среднесибирского плоскогорья способствовали лесные пожары, в результате которых погибла часть темнохвойных лесов и исказились природные закономерности.

На севере ареала лиственницы сибирской в пределах Западно-Сибирской равнины лиственничные леса представлены лесотундровыми и предтундровыми редколесьями, среди которых часто встречаются ягельные (лишайниковые) лиственничные и елово-лиственничные редколесья со сплошным и мощным ковром кустистых видов *Cladonia* и редким покровом кустарничков — багульника, водяники, брусники, альпийской толокнянки. Эти редколесья приурочены к хорошо дренированным местообитаниям с песчаной и супесчаной почвой. На более тяжелых и холодных почвах развиты мохово-лишайниковые редколесья с низкорослым ярусом березы карликовой и пятнистым покровом лишайников и зеленых мхов. Редколесья по мере продвижения к северу с водоразделов оттесняются в долины рек под защиту склонов, и там формируются более сомкнутые и продуктивные лиственничники.

Так, на правобережье Енисея в долине р. Хантайки на хорошо дренированных террасах с холодными мерзлотными почвами встречаются зеленомошные лиственничники с примесью ели и подлеском из ольховника при запасе древесины до 80—100 м³/га, а в поймах рек

на суглинистых аллювиях на дерновых оглеенных почвах — вейниковые лиственничники с запасом древесины до 120—140 м³/га.

Промышленного значения северные редколесья не имеют, их вырубают в небольшом количестве на дрова и другие местные нужды. Они служат главным образом пастбищами для северных оленей.

Вредители и болезни. Несмотря на то, что лиственница сибирская весьма устойчива против повреждений, однако и она подвержена различным вирусным и грибным заболеваниям, которые причиняют серьезный вред лиственничным лесам. Нередко первопричиной массовых нападений различных вредителей на лиственничные леса является вмешательство человека. Особенно велико в этом отношении воздействие лесных пожаров, наносящих деревьям (стволам и корням) травмы, понижающие их устойчивость и сопротивляемость нападению различных вредителей и болезнетворных микроорганизмов. Этому способствуют также бессистемные рубки и захламленность мест рубок. Из всего многообразия вредителей прежде всего следует назвать сибирского шелкопряда, объедающего хвою деревьев.

Вспышки массового размножения сибирского шелкопряда наблюдались в лиственничниках Красноярского края. В результате падал прирост и даже усыхали древостой.

Из других хвоегрызущих насекомых, иногда появляющихся в значительном количестве в лиственничных лесах юга сибери, часто встречаются непарный шелкопряд, кистехвост, лиственничная листовертка и лиственничная чехликовая моль. Как и сибирский шелкопряд, эти насекомые, объедая в сильной степени хвою лиственницы, снижают прирост насаждений, ослабляют деревья и открывают дорогу многим другим вредителям стволов, корней шишек и семян. Массовый характер носит иногда повреждение шишек и семян лиственницы сибирской лиственничной мухой, в результате чего в некоторые годы до 80% шишек оказываются поврежденными, и заготовка семян становится

нерентабельной. Большой вред урожаю семян лиственницы наносят также лиственничная шишковертка и еловая огневка.

Значительным распространением в лесах лиственницы сибирской пользуются также различные грибковые заболевания, вызывающие гнили в стволах и корнях. Среди них сосновая губка, в результате которой появляется сердцевинная гниль наиболее ценной нижней части стволов; корневая губка, развивающаяся на корнях и вызывающая ветровал, усыхание и гибель насаждений. Из вторичных вредителей следует упомянуть короедов, а из грибных заболеваний хвой — шютте лиственницы.

Народнохозяйственное значение. Лиственница сибирская относится к древесным породам большого народнохозяйственного значения. В образованных ею лесах накоплено свыше 10 млрд. м³ ценной прочной древесины, находящей, подобно древесине лиственницы Сукачева, разнообразное применение в сельскохозяйственном машиностроении, вагоно-, судостроении, изготовлении шпал, строительных элементов, фанеры, рудничной стойки, в целлюлозно-бумажной промышленности и др. Древесина лиственницы сибирской имеет красно-бурое ядро и узкую белую заболонь. Плотность ее на 6—15% выше, чем у лиственницы Сукачева, сопротивление сжатию — на 11%, сопротивление статическому изгибу — на 14%. Древесина этой породы успешно противостоит гниению, хорошо обрабатывается, меньше других хвойных разбухает и ссыхается. Несмотря, однако, на все эти достоинства, древесина лиственницы сибирской используется в недостаточных масштабах, не отвечающих пока ее фактическим запасам. Расчетная лесосека используется в Тюменской обл. на 21%, в Красноярском крае на 10,5% в Иркутской обл. на 16—18%, в Тувинской АССР на 36,8% и т. д.

Причин недостаточного использования древесины лиственницы сибирской в народном хозяйстве несколько. Во-первых, в Сибири все еще велики запасы спелой древеси-

ны традиционных для лесной промышленности хвойных пород — сосны и ели. Во-вторых, древесина лиственницы наряду с важными достоинствами не лишена и некоторых недостатков (большая объемная плотность, некоторая кривизна стволов, повышенная растрескиваемость, слабая эластичность), что затрудняет и ограничивает использование ее в ряде производств. В-третьих, у древесины лиственницы сравнительно высокая потопляемость при сплаве, что особенно относится к комлевым и вершинным бревнам, и, в-четвертых, эксплуатация древесины лиственницы требует повышенных затрат при погрузочных работах на лесосеках, особенно для крупномерных сортиментов, из-за большой плотности.

В перспективе эксплуатация лиственничной древесины в Сибири будет, несомненно, расти по мере того, как будут истощаться запасы сосны и ели и совершенствоваться приемы и техника заготовки, транспортировки и переработки лиственничной древесины. Особенно большие перспективы открываются для использования лиственничной древесины в целлюлозно-бумажной промышленности, производстве древесноволокнистых плит, фанеры. Одновременно с древесиной открывается возможность для использования коры и лесосечных отходов (веток, вершин, щепы, хвои), масса которых очень велика, измеряется миллионами тонн и может служить промышленным сырьем для получения дубильных веществ, камедей, эфирного масла, целлюлозы. С эксплуатацией лиственничных лесов на получение древесины тесно связано прижизненное использование лиственницы путем подсочки для получения живицы, потребность в продуктах которой (канифоль) возрастает и уже не покрывается добываемой живицей сосны (Назаров, 1962).

Говоря о народнохозяйственном значении лесов лиственницы сибирской, нельзя не обратить внимания на использование их для нужд сельского хозяйства Сибири. Многие типы лиственничников уже давно используются

в качестве летних пастбищ для домашнего скота (лошадей, коров) и в качестве мест сенокосов. Таковы злаково-разнотравные парковые лиственничники лесостепного пояса в горах Алтая, Кузнецкого Алатау, Танну-Ола, Забайкалья. Зеленая фитомасса трав в таких насаждениях достигает 30—35 ц/га, масса сена с полян в разнотравных лиственничниках 18—22 ц/га (Лашинский, 1961). Умеренный и регулируемый выпас скота в лиственничных лесах указанного типа содействует и естественному возобновлению лиственницы сибирской, поскольку пастьба крупных домашних животных сопровождается повреждением дернины трав и частичным обнажением минеральной почвы, что, как уже указывалось, обеспечивает лучшее прорастание семян лиственницы и укоренение ее всходов. Травяные парковые лиственничники служат также важной базой для сибирского пчеловодства, поскольку содержат в своем составе большое разнообразие медоносных растений.

Лиственничники лесотундры и крайне северной тайги, помимо производства небольшого объема древесной продукции, включая высококалорийные лиственничные дрова, имеют важное значение в качестве зимних пастбищ для северного оленя. Особенно ценны в этом отношении лишайниковые лиственничные редколесья.

В последнее время лиственница сибирская привлекла к себе повышенное внимание как порода, способная существенно поднять производительность лесных массивов не только на своей родине, но и за ее пределами — в Швеции, Финляндии, Исландии, не говоря уже о европейской части СССР, где она широко разводится в зоне смешанных лесов, в лесостепи и частично в степной зоне. Помимо скорости роста в широком диапазоне условий климата и почв, эта порода привлекает еще высокими всхожестью и энергией прорастания семян. В связи с этим в лиственничных лесах Хакасии и Алтая в настоящее время ведется широкая заготовка семян лиственницы сибирской. На Алтае, например, в урожайные годы заготавливается до

5 т ее семян как для внутренних потребностей, так и на экспорт (Лашинский, 1961).

Лиственница сибирская вполне удовлетворительно растет в степной зоне Сибири и европейской части СССР на черноземных и темно-каштановых супесчаных почвах и нередко используется в полезащитных лесных полосах в качестве главной породы. В зеленом строительстве она не менее перспективна, чем лиственницы Сукачева и европейская. По своей декоративности эта порода способна украсить любой городской пейзаж, хороша в пригородных парках, для обсадки дорог, искусственных водоемов, берегов рек и речек в окрестностях населенных пунктов, санаториев, домов отдыха и пр. Пока нет эмпирических данных о бальнеологических свойствах лесов лиственницы сибирской и, в частности, о фитонцидности ее надземных частей. Известна высокая фитонцидность ее корневых систем, значительно превосходящая фитонцидность корней сосны и ели, а также значительная насыщенность воздуха лиственничных лесов терпенами.

ЛИСТВЕННИЦА ДАУРСКАЯ

Морфологические особенности. Лиственница даурская резко отличается от предыдущих видов мелкими и мелко-чешуйными шишками. Габитуально близка к лиственнице сибирской, но не достигает таких крупных размеров и такого долголетия. Высота стволов этой породы редко превышает 30 м, а возраст 250 лет. Обычные размеры ее крупных деревьев — до 25 м в высоту и до 50 см в диаметре.

В молодом возрасте лиственница даурская имеет крону пирамидально-яйцевидную, позднее продолговато-яйцевидную, в густых насаждениях цилиндрическую, у деревьев, растущих на свободе, — ширококоническую. Стволы прямые, в сомкнутых древостоях малосбежистые, у расту-

щих на свободе и у старых деревьев нередко в основании сильно утолщенные. Кора на стволах по толщине и текстуре очень изменчивая и зависит от возраста дерева и условий внешней среды: на старых деревьях, растущих на хороших почвах, она толстая, продольно-глубокобороздчатая, плотного сложения, серо-коричневая; на заболоченных почвах, скалистых местах и в среднем возрасте — тонкая, мелкопластинчато-трещиноватая, легко отслаивающаяся, красновато-темно-коричневая.

Молодые одногодичные побеги светлые — охристые, светло-соломенные, на одних деревьях голые, на других в различной степени беловатые, коротко опушенные. Почки на брахибластах на одних деревьях совершенно скрыты в густых грязно-белых волосках, на других плотно окружены такими волосками в виде воротничка. Голые почки встречаются только у молодых растений или карликов, надземная часть которых надежно прикрыта снегом. Брахибласты на ветках живут в зависимости от условий жизни дерева до 10—40 лет. Чем хуже условия среды и сильнее угнетено растение, тем долговечнее брахибласты, и наоборот. Особенно долговечны брахибласты у деревьев, растущих на верхнем и полярном пределах леса, на сфагновых болотах, каменистых сухих склонах, скалах, т. е. там, где резко ослаблено нарастание молодых годичных приростов.

Хвоя лиственницы даурской светло-зеленая со слабо-или среднеразвитой гиподермой, на брахибластах в пучках по 20—45 шт. Доля хвои от массы крон у старых деревьев составляет $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$, у молодых $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$. Распускается хвоя не одновременно на всем ареале. В Южном Забайкалье распускание хвои на укороченных побегах начинается в середине мая, в отдельные годы в конце мая (Круклис, Милютин, 1977), в Якутии во второй половине мая, а у Полярного круга в первой половине июня.

Цветет лиственница даурская также неодновременно: на юге раньше — в начале мая, на севере на 3—4 недели

позднее. Женские стробилы от интенсивно красных до бледно-зеленых и бело-охристых, мужские — зеленовато-желтые. Цветение продолжается в течение 4—6 дней. Шишки созревают в начале сентября. Основная масса их сосредоточена в верхней половине кроны. Шишки длиной 1,5—2 см состоят из 15—20 чешуй, овальные или широко-яйцевидные и шаровидные. Цвет их большей частью светло-коричневый, реже светло-желтый или чуть зеленоватый. Чешуи длиной 0,8—1,2 см и шириной 0,5—1 см, прямые, почти плоские, в очертании овальные или яйцевидные, на верхушке выемчатые или срезанные, голые, блестящие. Прицветники в зрелых шишках до $\frac{2}{3}$ длины семенных чешуй.

Семена мелкие, масса 1000 семян варьирует от 1,5 до 4,5 г. Особенно мелкие семена имеют лиственницы с полярного предела лесов, а также с высокогорий Верхоянского и Колымского хребтов. Семена из шишек выпадают в начале сентября, в течение 7—10 дней, но в некоторые годы в связи с сухой погодой и раньше — в конце августа. Свежие, только что собранные семена очень светлые — бело-бежевые с коричневыми крапинками, крыло длиной 0,6—1 см, шириной 0,2—0,5 см.

Почти все морфологические признаки лиственницы даурской широко варьируют, что послужило основанием различать у этой породы много различных форм по величине шишек, их окраске, форме и размеру семенных чешуй, степени раскрытия зрелых шишек, опушенности ростовых побегов и почек на брахибластах. Наиболее существенные различия отмечаются между популяциями западной и восточной рас, которые некоторыми ботаниками рассматриваются на уровне видов. Западная раса лиственницы даурской отличается шишками, чешуи которых при созревании и рассеивании семян раскрываются нешироко (рис. 4, 1). Угол их отклонения от оси шишек не превышает 40—45°. Восточная раса имеет шишки, чешуи которых при созревании отклоняются от оси шишек очень сильно, под углом

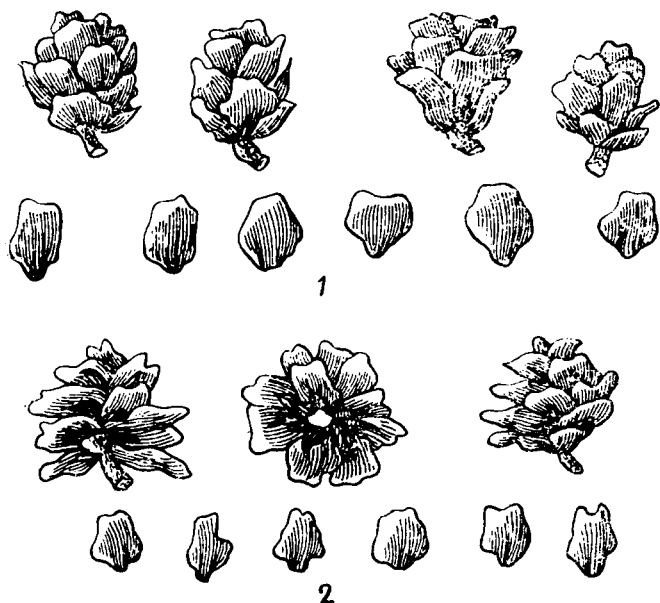


Рис. 4. Шишки и семенные чешуи лиственницы даурской:
1 — западная раса; 2 — восточная раса

70—90°, а иногда даже и под тупым углом, т. е. отворачиваются немного книзу (рис. 4, 2). В этих шишках легко прослеживается войлочная ось шишек и темные острые прицветные чешуи, мало или совсем не заметные в шишках западной расы. С этой особенностью связаны, в свою очередь, форма и общее сложение шишек. У западной расы шишки большей частью овальные, плотной структуры, с мало или совсем не заметными прицветниками, у восточной они шаровидные или широкояйцевидные, рыхлого сложения, с ясно видимыми прицветниками среди растопы-

ренных семенных чешуй. Эти типы лиственницы даурской разграничены в пространстве и могут считаться хорошими географическими расами с четкой и резкой сменой расовых признаков в полосе, тяготеющей приблизительно к 120-му меридиану.

Значительный интерес представляют гибридные популяции лиственницы даурской: на западной границе ареала с лиственницей сибирской, все разнообразие которых иногда объединяется под общим названием лиственницы Чекановского (рис. 5), на востоке ареала — с рядом лиственниц приморских, из которых особый лесоводственный интерес представляет гибридогенный цикл, иногда выделяемой в видовой тип лиственницы амурской, распространенный в бассейне Нижнего Амура.

Ареал. Лиственница даурская занимает огромный ареал, который в виде гигантского треугольника приурочен к территории Восточной Сибири и Дальнего Востока, характеризующейся суровым континентальным климатом и широким распространением вечной мерзлоты. Северная граница ареала достигает южной границы тундры, отдельные же островные местонахождения встречаются и в самой тундре. Самые северные местонахождения ее расположены на п-ове Таймыр в бассейне р. Хатанги. Одно из них на р. Новой под $72^{\circ}28'$ с. ш. Другое — на правом берегу р. Лукунской под $72^{\circ}34'$ с. ш., а мелкие куртины лиственничного редколесья — под $72^{\circ}40'$ с. ш.

Стланиковые формы лиственницы даурской встречаются в долине р. Попигай под $75^{\circ}50'$ с. ш. Северная граница лесов и редколесий лиственницы даурской проходит через низовья Енисея, Хатанги, Лены, Яны, Индигирки, Колымы

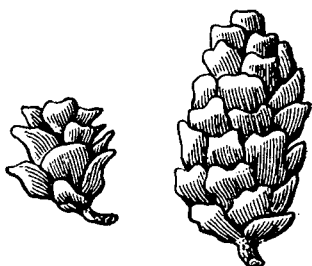


Рис. 5. Шишки гибридной лиственницы Чекановского

на верховья Анадыря и на устье р. Пенжины. Южная граница ареала известна гораздо хуже.

Западная граница ареала лиственницы даурской вплотную соприкасается с восточной границей ареала лиственницы сибирской, причем стык этих границ имеет неглубоко контактный характер. Интересно, что на стык ареалов оба вида, как это уже отмечалось при описании ареала лиственницы сибирской, выходят по четко разграниченным в экологическом отношении местообитаниям. В частности, лиственница даурская — по холодным днищам мелких рек, по заболоченным террасам, северным склонам холмов и гор с поверхностно мерзлыми грунтами.

Восточная граница ареала лиственницы даурской, подобно ее южному рубежу, менее ясна и хуже исследована. К берегу моря эта порода выходит только кое-где на Охотском побережье, уступая приморские территории другим дальневосточным видам лиственниц, особенно курильской и гибридам с ней. На юго-востоке граница ареала идет приблизительно от устья р. Унды на верховья р. Буреи и далее к устью последней.

Причины, определяющие современное положение границ ареала лиственницы даурской, различны. Северная граница совпадает с северной границей древесной растительности и обуславливается недостатком летнего тепла и краткостью вегетационного периода, местами усугубленных сильными зимними ветрами, заболоченностью почв и их поверхностной мерзлотой. Западный и восточный рубежи ареала, наоборот, пересекают изотерму вегетационного периода и почти совпадают с изотермой января — 30°C и изогией годовых осадков в 200—300 мм, отграничивающих самые континентальные и холодные области северного полушария. Юго-восточная часть границы лимитируется не физическими особенностями климатической обстановки, а конкуренцией с приморскими лиственницами и мощно развитыми темнохвойными породами Приамурья.

Вне связи с летним теплом дифференцированы также

подвиды — расы лиственницы даурской. Разграничительная линия областей распространения западной и восточной рас идет параллельно западной границе общего ареала.

Ареал лиственницы даурской в отличие от сильно раздробленных ареалов лиственниц сибирской и Сукачева имеет сплошной характер, и занимаемая ею территория густо заселена популяциями этого вида. На все свои рубежи лиственница даурская выходит сплошными массивами, с почти непрерывным протяжением и за исключением отмеченных небольших участков на Таймыре нигде не обнаруживает местонахождений, значительно удаленных и изолированных от основного ареала.

Экологические особенности. Лиственница даурская — глубоко континентальная форма, отвечающая наиболее суровым условиям Северо-Восточной Азии, по своей экологической природе растение холодных и сырых местообитаний. В то же время она очень пластична и хорошо приспособляется к разнообразным климатическим и почвенно-грунтовым условиям. Растет на горах и равнинах, в долинах рек и на морском побережье, в тайге, тундре и лесостепи, на болотах и по окраинам аласов, на скалах, очень характерна для почво-грунтов с неглубокой вечной мерзлотой. Образует обширные леса, в основном чистые, монодоминантные или с небольшой примесью березы плосколистной. В Забайкалье и Южной Якутии по более теплым экотопам местами смешивается с сосной, а по высоким уровням тор — с кедром, в долинах мелких речек с елью сибирской, по поймам более крупных рек — с чозенией. На юго-востоке ареала нередко растет вместе с елью аянской и пихтой белокорой, а в долине Шилки и Амура с березой черной и дубом монгольским.

Лиственница даурская — очень светолюбивая порода с резко выраженными пионерными свойствами. Она успешно возобновляется на открытых местах — гарях, вырубках, а также под пологом разреженных древостоев. В благоприятных для себя почвенно-грунтовых условиях (так

называемой свежей тайге) растет довольно быстро, хотя и далеко не с такой энергией, как лиственница сибирская, и не с таким длинным периодом роста молодых побегов. В Якутии и Забайкалье этот период у лиственницы даурской на 3—4 недели короче, чем у лиственницы сибирской (Баценко и др., 1964). В высоту лиственница даурская растет до глубокой старости, но интенсивный рост ее независимо от условий местообитания ограничивается 60 годами, после чего прирост насаждений по высоте быстро ослабевает, а после 100—120 лет приостанавливается (рис. 6). После 100 лет сильно снижается и текущий прирост насаждений по объему древесины. Лиственница даурская — дерево высокой холодостойкости, переносит крайне низкие зимние температуры в течение длительного периода, хотя морозобойные трещины на стволах у нее не редкость, особенно на крайнем северо-востоке. Высоко в горах и в тундре морозы и ветры настолько сильны, что она наклоняется к поверхности почвы, стремясь под защиту снегового покрова и приобретая стелющуюся стланиковую форму роста. Устойчива лиственница даурская к весенним и осенним заморозкам, от очень сильных и поздних весенних заморозков страдают только пыльцевые колоски и раскрывающиеся женские шишечки.

В отличие от всех других видов у лиственницы даурской наряду с надземными частями растений сильное и продолжительное промораживание испытывают и корневые системы, причем влияние холода на них не ограничивается только зимним периодом, а продолжается и во время вегетации от неглубоко залегающей вечной мерзлоты почв. Вероятно, на Земле нет больше древесных пород, у которых летняя вегетация происходила бы при таком высоком градиенте температур между воздухом и почвой, как это наблюдается у лиственницы даурской. Возможно, что этот высокий температурный градиент среды из некогда вынужденного условия жизни стал необходимым условием ее нормального развития, закрепился в наследствен-

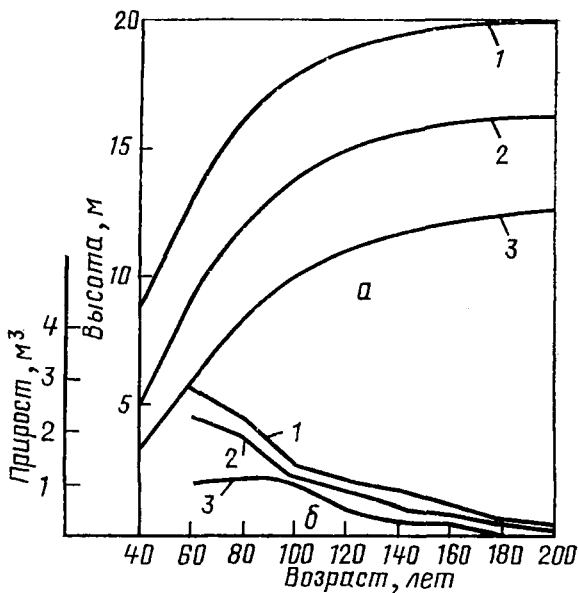


Рис. 6. Ход роста насаждений
лиственницы даурской
в Центральной Якутии:

a — в высоту, м; *б* — по объему, м³; 1 — насаждения III класса бонитета; 2 — насаждения V класса бонитета; 3 — насаждения Va класса бонитета (Уткин, 1965)

ной основе вида. Лиственница даурская из Якутии при разведении в таежной зоне и в зоне хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР на теплых почвах с нормальным увлажнением и небольшим температурным градиентом между воздухом и почвой растет очень плохо и часто гибнет (Дементьев, 1959; Дылис, 1961). Особое значение для лиственницы даурской имеет вопрос о механизмах,

с помощью которых эта порода строит свое водно-минеральное питание на мерзлотных почвах Восточной Сибири и хорошо растет при температурах почвы, не превышающих 3—4°C даже в верхнем ее слое (Поздняков, 1975). Экологическое значение мерзлоты неоднозначно. С одной стороны, она не может не затруднять поглощение воды и минеральных веществ растениями, с другой — при засушливости климата, малом количестве осадков мерзлота для древесных пород полезна, поскольку при таянии подпитывает почву влагой и не дает ей возможности уйти вглубь за пределы развития корневых систем.

По морфологической структуре корневая система лиственницы даурской может быть определена как поверхностная и поверхностно-якорная. Распределение корней в толще почвы зависит прежде всего от глубины оттаивания почвы к середине июля, и чем холоднее почва и меньше ее оттаивание, тем ближе к поверхности располагается корневая система деревьев. Основная масса корней лиственницы даурской сосредоточивается в верхних слоях почвы, уменьшаясь с глубиной по экспоненте то плавно и на большую глубину, то круто и неглубоко. У лиственницы даурской кривая распределения массы корней с глубиной большей частью имеет крутое падение, особенно в сильно заболоченных лесах с торфяными почвами и не глубоко залегающей мерзлотой. Толстые скелетные корни, отходящие лучами от основания ствола, целиком залегают в верхнем 10-сантиметровом слое почвы. Но и мелкие корни сосредоточиваются своей массой в верхних слоях. Максимально они проникают на глубину до 1 м. Помимо первичной корневой системы, лиственница даурская на торфяных болотах с нарастанием толщи торфа под влиянием деятельности болотных мхов образует еще придаточные корни на погружающейся в торф части древесного ствола, что позволяет деревьям существовать в этих крайне неблагоприятных условиях продолжительное время (до

200—300 лет). Сходное явление иногда наблюдается в поймах рек, засыпаемых речными наносами.

К плодородию почвы лиственница даурская мало требовательна, в природных условиях мирится с самыми разнообразными по трофности почвами — боровыми тощими песками, каменистыми и щебенистыми маломощными почвами горных склонов, сырыми торфянистыми и торфяными почвами террас и межгорных впадин, черноземовидными почвами лесостепного Забайкалья. Лучше всего растет в мезотрофных условиях на склонах и в долинах рек, при хорошем дренаже и с более глубокой мерзлотой грунта.

Лесоводственные особенности. На огромных пространствах своего ареала лиственница даурская является единственным лесообразователем и образует массивы чистых насаждений, не сталкиваясь с какими-либо конкурентами, способными вытеснить или ограничить ее распространение. Чем суровее и неблагоприятнее для древесных пород среда, тем устойчивее позиции этой породы в соответствующих местообитаниях. Только на сухих и бедных песках Центральной Якутии лиственница часто делит свое участие с сосной, а в долинах крупных рек с богатыми и более теплыми почвами уступает место чозении. Сильными конкурентами лиственницы являются в южных горных системах кедр сибирский, по долинам рек ель сибирская, местами ель аянская. В некоторых местообитаниях лиственница даурская входит в состав смешанных насаждений с этими темнохвойными породами.

Насаждения лиственницы даурской часто имеют сложное строение — 4-, а местами даже 5—6-ярусное с хорошо развитым подлеском из кустарниковых берез, ольховника, рододендронов даурского и золотистого, кедровника и др. Леса большей частью низкой производительности — IV—Va классов бонитета с очень небольшими запасами древесины (150—200 м³/га), что обусловлено неблагоприятными климатическими и почвенно-грунтовыми условиями

большинства их экотопов. Лучшие насаждения этой породы связаны с южными районами ее ареала, долинами рек и незаболоченными шлейфами горных склонов. Для лесов восточной расы данной лиственницы характерны особенно низкопродуктивные редкостойные древостой, доминирующие в ландшафтах горных систем в бассейнах рек Яны, Индигирки, Колымы, Анадыря в условиях крайне сурового климата и очень холодных почв, отягощенных влиянием холодного Охотского моря.

Насаждения лиственницы даурской большей частью одновозрастные, или условно одновозрастные, в которых колебания возраста отдельных деревьев и групп не выходят за пределы 20—40 лет. Доминируют древостой высокого возраста — спелые и перестойные, нередко сильно изреженные и поврежденные лесными пожарами. Молодые древостой (до 20—40 лет) часто очень густые, с характерным групповым распределением древесных растений. На их долю приходится до 20% покрытой лесом площади.

В Якутии произрастает около 112 млн. га лиственницы даурской, в Красноярском крае 37 млн., Читинской обл. 12 млн., Бурятской АССР около 5 млн., Амурской обл. 13,4 млн., Магаданской обл. 7,6 млн., в Хабаровском крае 12 млн. га. Преобладающая площадь относится к лесам III группы, однако освоенность их невелика, особенно в северных районах.

Важная особенность насаждений лиственницы даурской, имеющей существенное лесоводственное значение, — значительное накопление на почве лесной подстилки и сильное развитие живого напочвенного покрова, масса которых нередко сопоставима с массой хвои и даже целых крон древесного яруса. Как подстилка, так и напочвенный покров играют в лиственничниках важную роль в обмене веществ растительности с почвой, в возобновлении лиственницы, а также в распространении лесных пожаров. Проведенные в последние годы исследования в лесах Якутии, Магаданской и Читинской областей показывают, что во-

зобновление лиственницы даурской в природных условиях в наибольшей степени зависит от особенностей типа леса и тех ограничений для прорастания семян и выживания всходов и подроста, которые создаются плотной и мощной подстилкой, а также конкуренцией молодых растений лиственницы с материнским древостоем и растительностью нижних ярусов. Ограничения эти снимаются лесными пожарами или повреждениями поверхности почвы лесозаготовительными механизмами.

Пожары, с одной стороны, уничтожают молодняки лиственницы как под пологом леса, так и на вырубках, с другой — создают благоприятные условия для прорастания семян и приживания всходов, уничтожая пожарнестойкие конкуренты лиственницы и минерализуя лесную подстилку. При этом на вырубках и под пологом изреженных древостоев, пройденных палом, часто возникают лиственничные молодняки исключительной густоты — десятки тысяч экземпляров на 1 га в возрасте 20—30 лет. Эти послепожарные молодняки в отличие от угнетенного и разреженного подроста под пологом леса выделяются хорошим ростом, чему, видимо, способствует внесение в почву при сгорании покрова и подстилки значительных количеств минеральных веществ, а также временное снижение уровня мерзлоты почв и оживление деятельности почвенных животных и микроорганизмов. В большинстве случаев заселение лиственницей вырубок, пройденных огнем, происходит в сравнительно короткий срок — в пределах одного класса возраста (20 лет). Именно по этой причине большинство насаждений лиственницы даурской одновозрастны. Разновозрастные лиственничники с участием деревьев нескольких поколений у этой породы наблюдаются значительно реже, на небольших участках; более обычны они в заболоченных местах, где лесные пожары редки и не столь губительны, как на дренированных территориях.

Типы леса. Хотя производительность лесов лиственницы даурской низкая и характеризуется в основном IV

и V классами бонитета, типологическое разнообразие их, учитывающее, помимо быстроты роста и накопления древесной массы, также видовой состав, структуру, динамику растительности и особенности экотопа, исключительно многообразно и еще полностью не исследовано. Речь пойдет только о более распространенных и наиболее специфичных для данной породы группах типов леса.

На обширной территории лиственничных и островных сосновых лесов, охватывающей большую часть Среднесибирского плоскогорья, Приленское плато и обширную низменность вдоль низовьев Лены, очень распространена брусничная лиственничная тайга, в наиболее полной степени отражающая зонально-таежные черты светлохвойных лесов континентальной Восточной Сибири. Эти лиственничники произрастают большими массивами на равнинных участках местных водоразделов и их пологих склонах. Особенно широко они распространены на равнинах Лено-Вилуйского и Лено-Алданского междуречий на легко суглинистых, редко супесчаных, дерново-лесных мерзлотных почвах, оттаивающих летом до глубины максимум 1,5—2 м. Производительность этих лиственничников оценивается IV классом бонитета. Древостои чистые или с небольшой примесью березы плосколистной и сосны с полнотой 0,6—0,7 и сравнительно высоким выходом деловой древесины. Подлесок слабо выражен или совершенно не развит. Всюду мощный травяно-кустарниковый ярус, густой, (покрытие до 90%), злаково-брусничный, иногда с большой примесью очень характерных для тех мест злака — лимнаса Стеллера и арктоуса красноплодного. Моховой покров не выражен или встречается мелкими пятнами, что объясняется как засушливостью климата, так и разрушающим влиянием частых лесных пожаров.

На более возвышенных участках и террасах рек с легкими песчаными и супесчаными почвами, значительно более сухими и бедными, встречаются участки лиственнич-

ников толокнянковых низкой производительности — V и Va классов бонитета с постоянной примесью сосны до 0,3—0,4 состава по числу деревьев. Насаждение простой структуры без подлеска, но с хорошо развитым травяным покровом (покрытие до 95%), в котором доминирующее положение занимают толокнянка и лимнас. В напочвенном покрове пятнами растут лишайники из родов кладония и цетрария.

По ложбинам и на пологих склонах располагаются небольшие участки лиственничников ольховниковых. Они приурочены к увлажненным почвам с отчетливыми признаками оглеения, свидетельствующими о сезонном переувлажнении почвы. Структура леса сложнее — хорошо развиты подлесок из кустарниковой ольхи и густой травяно-кустарничковый ярус из брусники, багульника, голубики и ряда трав. Ближе к ним по экотопу, топологии, увлажнению, продуктивности и составу растительности стоят багульниковые лиственничники. Они встречаются часто на довольно больших пониженных участках — по широким лощинам, шлейфам склонов, в долинах мелких речек, где аккумулируются воды надмерзлотного стока. Почвы рыхлые песчаные и супесчаные с неглубоко оттаивающей мерзлотой, оглеенные. Древостой чистые или с примесью сосны, небольшой сомкнутостью кроны и низкой производительностью — V и Va классов бонитета. В среднегустом подлеске растут ольховник, береза тощая, ивы, в густом и плотном травяно-кустарничковом покрове особенно выделяются багульник, брусника, а на поверхности почвы почти сплошной покров зеленых мхов, печеночников и лишайников.

Мокрые и заболоченные лиственничники с покровом сфагновых мхов в указанной области встречаются редко, небольшими участками на почвах с очень поверхностной мерзлотой и накоплением в почве надмерзлотных вод. Древостой сильно разрежен, деревья низкорослые и чахлые. В подлеске береза тощая, ива черничная, в кустарничковом

ярус — багульник, кассандра, клюква с рядом болотных трав по сплошному ковру сфагновых мхов.

В крайне северной тайге и в лесотундре лиственничные леса редки, преобладающее значение имеют низкорослые и сильно разреженные лиственничные редколесья с лишайниковым и мохово-лишайниковым покровами. Запасы древесины в них не превышают 50—60 м³ на 1 га, бонитеты Va и Vб. На карбонатных породах в этих редколесьях очень характерно широкое распространение многих арктических и гольцовых растений в напочвенном покрове. Из их числа примечательно массовое распространение дриады, альпийской толокнянки, ряда тундровых трав, ив, вороники и др. На кислых почвах в этих северных подзонах сибирской тайги широко распространены багульниково-ерниковые лиственничные редколесья V и Va классов бонитета, флористически и структурно сходные с вышеупомянутыми лиственничниками багульниковыми якутской тайги.

Очень разнообразны лиственничные леса в южных горных системах Восточной Сибири, куда относятся Становое и Алданское нагорья, Яблоновый и Становой хребты, Витимское плоскогорье. Здесь лиственница даурская встречается с рядом древесных пород, отсутствующих в равнинных условиях Ленского бассейна или крайне ограниченных в своем участии в лиственничных лесах и редколесьях. Таковы кедр сибирский, пихта сибирская, ель аянская, береза каменная, а к югу от Станового хребта ряд широколиственных пород и кустарников уссурийского происхождения. Это очень разнообразит типологический состав здешних лиственничников, их динамику, структуру, продуктивность. Среди них есть немало типов, общих с рассмотренными выше равнинными якутскими лиственничниками. Таковы, например, лиственничники брусничной группы, багульниковые, сфагновые, лишайниковые, однако гораздо больше типов, не свойственных тем районам. Прежде всего надо отметить рододендро-

новые лиственничники. Их особенно много в Забайкалье на горных склонах: в лесостепной полосе на северных румбах, в южной тайге почти всех экспозиций, кроме южной, всегда занятой сосновыми лесами, в средней тайге на склонах всех направлений. Основные площади этих лесов располагаются до высоты 800—900 м. Они занимают большей частью крутые склоны (20° и больше), реже покатые, дренированные. Леса этой группы имеют среднюю производительность, бонитет III—IV классов, средние сомкнутость и запасы древесины ($250\text{—}300\text{ м}^3$) в спелом возрасте. Внешней яркой особенностью их является хорошо выраженный подлесок из рододендрона даурского высотой 1—2 м, расцветивающего лес весной.

В забайкальской горной тайге широко распространена группа лиственничников ольховниковых. Как правило, они располагаются выше рододендроновых, поднимаясь в горы до 1200 м. Они приурочены к крутым горным склонам, преимущественно теневых экспозиций. Бонитет III—IV, запас древесины в возрасте 250 лет и выше — $180\text{—}300\text{ м}^3/\text{га}$. Почвы торфянисто-слабоподзолистые, щебенистые, суглинистые и супесчаные с хорошим увлажнением. Наиболее характерной структурной особенностью леса является хорошо развитый подлесок из кустарниковой ольхи (ольховника) высотой до 3—4 м с густыми, сильно затеняющими почву кронами. В травяно-кустарничковом ярусе бедного состава брусника, багульник болотный, голубика, изредка осоки. На поверхности почвы сильно развитый моховой покров, в котором особенно много печеночника.

Значительным распространением в горных лесах юга Восточной Сибири пользуются лиственничники с подлеском кедровника. Они встречаются на сильно каменистых склонах в верхней части лесного пояса и в подгольцовом поясе на высоте до 1600 м над ур. м., а также в узких и холодных долинах и котловинах на моренах, древних террасах, конусах выноса на высоте 450—600 м. На нижних

уровнях своего распространения и на более мощных рыхлых отложениях леса этой группы представлены высокорослыми более или менее хорошо сомкнутыми насаждениями IV класса бонитета, на каменистых горных склонах и особенно в подгольцовом подпоясе они имеют вид редины или редколесий V и Va классов бонитета с ничтожно малыми запасами древесины — 30—60 м³ на 1 га. В составе древостоя всегда имеется небольшая примесь ели сибирской и кедра (до 0,1 состава). Высота лиственницы варьирует от 8—12 до 19—20 м — в зависимости от условий местообитания конкретных типов леса данной группы. Класс бонитета V в одних типах, IV — в других. Леса старые, возраст обычно более 200 лет. Подрост встречается нередко, особенно по просветам, разновозрастный и разновысотный, но сильно угнетенный с малым приростом. Подлесок везде густой из кедровника и березы Миддендорфа. Высота его от 1,5 м на крутых и сильно каменистых склонах до 3 м и выше по пологим склонам и плоским вершинам гор. Несмотря на густой подлесок, травяной покров здесь развит хорошо и занимает до 60—80% площади, по составу бедный — из психрофильных, частично альпийских кустарничков: водяники, альпийской толокнянки, кассиопеи, луазелеурии лежачей и обычных в сибирских лесах багульника, брусники и др. В сплошном напочвенном покрове ковры лишайников с примесью зеленых мхов. Эти ковры довольно толстым слоем прикрывают крупные обломки гранитов и гнейса, среди которых тонкая прослойка из мелкоземного делювия и торфянистого органического материала.

В местах выхода на поверхность кембрийских известняков встречаются особенно оригинальные лиственничные леса на перегнойно-карбонатных почвах, отличающиеся большим разнообразием древесных и кустарниковых пород, порой с очень сложной многоярусной структурой. Среди них на Алданском нагорье были выделены следующие типы.

Лиственничники золотисторододендроновые с пихтовым сланцем развиваются на высоте 700—900 м над ур. м. в местах выхода или близкого залегания кембрийских известняков. Широко и на больших площадях распространены в районе Алданской группы гольцов. Встречаются на склонах разной крутизны и экспозиции, но чаще занимают пологие и покатые склоны, испытывающие подток почвенных вод. Сопровождаются богатыми перегнойно-торфянистыми карбонатными почвами, развитыми на элювии кембрийских известняков. Почвы неглубокие, 20—40 см мощности, свежие и влажные, средние и тяжелосуглинистые со следами оглеения, залегают на известковом щебне. Основная масса корней всех растений располагается до глубины 25 см.

В структуре насаждения привлекает внимание большое разнообразие древесных и кустарниковых пород и очень сложное ярусно-синузальное сложение растительности. Первый ярус образуют лиственница и кедр в разной степени смешения. Примесь кедра обычно не превышает 0,3 состава по числу деревьев. Сомкнутость крон 0,5, бонитет по лиственнице IV, запас древесины в возрасте 200—250 лет около 180 м³ на 1 га. Второй древесный ярус образуют ель сибирская, береза каменная, иногда кедр. Сомкнутость крон до 0,4, распределение деревьев неравномерное — небольшими группами. Высота второго яруса на 4—5 м ниже первого, а возраст ели на 30—40 лет моложе. Возобновление древесных пород редкое, подрост угнетенный, со слабым приростом, но имеется у всех пород. Третий и четвертый ярусы образуют кустарники.

Первый из них формируют высокие кусты кедровника, кустарниковой ольхи, березы Миддендорфа и рябины сибирской. Высота этого яруса 3—4 м, покрытие 0,3—0,5. Все растения прекрасно развиты и хорошо плодоносят. Нижний ярус подлеска образуется многими видами, но господствующее положение занимают рододендрон золотистый и стланиковая пихта сибирская. Последняя особенно характерна для этого типа леса. Высота данного яруса 50—80 см, сомкнутость 0,5—0,6. Общая сомкнутость кустарников достигает до 0,8—0,9. Следует подчеркнуть, что по исключительному разнообразию видов, принимающих участие в образовании подлеска, он не имеет себе равных не только на Алданском нагорье, но и вообще среди лесов лиственницы даурской. Выделяя стланиковую пихту сибирскую, надо сказать, что в более низком поясе гор она из стланика отчасти выправляется и становится деревцом второго древесного яруса и даже начинает плодоносить.

Пятый ярус данного лиственничника представлен травяным покровом, хотя и негустым (покрытие не больше 0,4—0,5), но на фоне флористически бедных насаждений лиственницы даурской очень разнообразным, в свой состав включает много мезофильных травяных растений: шероховатку сибирскую, хохлатку пионолистную, борец горный,

купальницу азиатскую, сверцию тупую, горец змеинный, горец живородящий, паррию, кровохлебку, лимнас Стеллера, ревень и др. Довольно заметное участие принимает редкая в насаждениях лиственницы даурской черника. Шестой ярус — моховой покров. Он очень хорошо развит, сплошной или почти сплошной, довольно мощный и разнообразный по составу видов. Доминируют блестящие лесные мхи с довольно значительной примесью болотных видов. Некоторыми исследователями лиственничники этой группы рассматривались в качестве реликтовых, но это бездоказательно. Более аргументирован вывод об эндемичном характере этих лесов для Алданского нагорья, поскольку за пределами его лесов такого типа не встречаются.

Не менее специфичны для карбонатных грунтов Алдана лиственничники дриадовые. Они значительно распространены в нижнем поясе гор, от 300 до 600 м над ур. м., тесно приурочены к выходам на поверхность кембрийских известняков по крутым склонам северной и западной экспозиций. Местообитания их отличаются прекрасным дренажем, что обеспечивается крутизной склонов, трещиноватостью известняков. Почвы вследствие энергичного смыва слабо развиты, мелкие, сухие, перегнойно-карбонатные, развиты пятнами. Мелкоземистый слой прикрывает известняки толщиной до 15 см; на значительной площади мелкоземом лишь присыпаны поверхностные обломки известняка. Мелкоземная часть почвы тонкопылеватая, сильно гумусирована, черного цвета. Лес простого строения и небогатого видового состава. В древостое, кроме лиственницы, небольшая примесь сосны, местами редкая ель сибирская. Деревья растут медленно, сосна имеет зонтиковидную крону, лиственница — широкую, несколько поникшую. Древостой редкий, бонитет V — Va. Возобновление редкое у обеих пород, подрост сильно угнетенный. Довольно много видов кустарников, но масса их очень невелика и подлеска как яруса они не образуют.

Травяной покров неравномерно развитый, 30—40% площади занято голыми россыпями известняков, по составу более бедный, чем в предыдущем типе леса. Преобладают дриада клейкая, толокнянка альпийская, тофиельдия поникающая, лимнас Стеллера с примесью некоторых ксерофитных форм — тимьяна, полыни пижмолистной, сон-травы, поповника сибирского и др. Дриада распределяется обширными густыми коврами, часто чистыми или смешанными с альпийской толокнянкой и лимнасом. Мхи и лишайники подобно травяному покрову, размещены пятнами и покрывают до 70% площади. Доминирует характерный для каменистых местообитаний мох — *Rhytidium rugosum* с примесью некоторых гольцовых форм лишайников из рода цетария.

Крайне своеобразны на кембрийских известняках заболоченные лиственничники с покровом из голубики. Развиваются они в нижнем поясе гор на пологих длинных склонах с торфянисто-подзолисто-

глеевыми почвами с неглубокой вечной мерзлотой, подстилаемыми известняками. Древостой смешанный, двухъярусный. Лиственница и кедр в первом ярусе в отношении 9Л1К с сомкнутостью крон 0,5, ель и береза во втором сильно разреженном ярусе. Несмотря на неглубоко залегающую мерзлоту (в августе на глубине 50 см) и поверхностную корневую систему, древостой относительно хорошего роста, бонитет III, запас древесины около 200 м³ на 1 га, стволы лиственницы с довольно сильным сбегом. Подрост имеется у всех пород, размещается небольшими группами, разновозрастный и разновысотный, хорошего роста. Подлесок редкий, но довольно много стелющейся моховки — смородины с удивительно вкусными и крупными ягодами. Травяной покров из высокорослой голубики с примесью багульника, грушанок, хохлатки пионолистной, камышкового хвоща, калипсо луковичного и др. Очень мощно развит моховой покров. Толщина живого слоя доходит до 25 см, он сплошной, имеются только пятна небольших понижений, заполненных водой. Доминируют в составе мхов лесные блестящие виды со значительной примесью болотных. Увлажнение проточное, хороший рост лиственницы определяется именно этой особенностью экотопа данного типа.

На кислых породах в горах значительным распространением пользуются лиственничники с подлеском из кустарниковых берез — Миддендорфа и тощей. Лиственничники с березой Миддендорфа тяготеют к горным склонам и встречаются почти по всему вертикальному профилю, но чаще в верхней полосе гор. Почвы мелкие средне-суглинистые среднеподзолистые, в других типах перегнойно-торфянистые в зависимости от характера водного питания. Древостои среднесомкнутые (0,4—0,6), но низкорослые, производительность их низкая — класс бонитета V. В составе кроме лиственницы иногда встречается сосна. Подрост редкий, замедленного роста, неблагоприятный. Подлесок высотой до 1,5 м с покрытием 0,6—0,7 из березы Миддендорфа с примесью кедровника. Сильно развит кустарниковый ярус из голубики, черники, багульника, водяники на сплошном покрове лишайников, иногда из лишайников и болотных зеленых мхов.

Лиственничники с подлеском из березы тощей приурочены к долинам рек и ручьев и широко распространены в подгольцовой полосе гор. Они занимают террасы и нижние части пологих склонов. Различают сухие лиственничники лишайниково-мшистые на хорошо дренированных участках террас с почвами слабоподзолистыми и довольно глубоко оттаивающими (мерзлота в августе на глубине 60—80 см), а также заболоченные сфагновые на плоских террасах с неглубокой мерзлотой и слабой проточностью воды. Древостои в обоих случаях очень разреженные, сомкнутость неравномерная, так как деревья размещены мелкими и негустыми группами. Деревья с задержанным ростом низкорослые, стволы сильно сбежистые (при высоте 10—12 м диаметр иногда до 40—48 см). Кроны низко опущены к земле

и обильно увешаны лишайниками, довольно много сухостоя и валежника. Бонитет Va. В сухих лиственничниках лишайниково-мшистых травяной покров редкий, в заболоченных лиственничниках почти сплошной из ряда болотных видов — морошки, клюквы, голубики, осок шаровидной и топяной, подбела и др. Моховой покров мощный, сплошной из олиготрофных сфагновых мхов, в сухих лиственничниках этой группы тоже сплошной и мощный, но составлен из мезофильных лесных зеленых мхов и лишайников.

Для восточной расы лиственницы даурской, популяции которой заполняют главным образом горные системы северо-востока Азии в бассейнах рек Яны, Индигирки, Колымы, очень характерны насаждения сильно разреженные, низкополнотные и очень низкой производительности. Господствуют древостои V и Va и даже Vб классов бонитета с запасами древесины, измеряемыми десятками кубометров на 1 га. Широким распространением пользуются также лиственничные редколесья и гольцовая растительность, так что лесистость всей территории очень снижена — в среднем до 32% (Поздняков, 1975). Наиболее производительные лиственничники произрастают по долинам рек. В прирусловых пойменных условиях они имеют небольшую примесь тополя и чозении, сопровождаются слабо оподзоленными или совсем неоподзоленными аллювиальными почвами и имеют производительность II—III классов бонитета с запасами древесины до 200—300 м³/га. Большей частью они имеют хорошо развитый травяной покров из различных пойменных злаков, особенно много вейника и разнотравья, обычно негустой подлесок из спиреи, ив, шиповника.

Достаточно высокую производительность имеют также лиственничники надпойменные, произрастающие на суглинистых хорошо дренированных почвах с глубоко оттаивающей мерзлотой. Лиственница растет по IV классу бонитета, в спелых и перестойных лесах накапливает до 180—250 м³/га древесины. По составу и структуре нижних ярусов эти лиственничники очень разнообразны, в связи

с чем различают ерниковые, кедровниковые, лишайниковые и брусничные типы. Данные лиственничники осуществляют переход от пойменных лесов к горным лесам и редколесьям. Площадь долинных лиственничников очень незначительна, и общий фон лесного покрова определяют низкопродуктивные разреженные насаждения и редколесья по горным склонам.

Среди горных лиственничников широко распространены лиственничники и редины с подлеском из кедрового стланца. Они встречаются на выпуклых покатых и крутых склонах с хорошо дренированными, мелкими, сильно каменистыми почвами при относительно глубоком уровне мерзлоты. Древесный ярус из лиственницы с небольшой примесью березы плосколистной, сильно разреженный (сомкнутость 0,2—0,4), низкорослый, V—Va классов бонитета с запасом древесины до 50—60 м³/га. Ярус подлеска часто мощно развитый и играет в жизни леса, несомненно, большую роль, чем древесный ярус. Напочвенный покров лишайниковый или мшисто-лишайниковый — в зависимости от крутизны склонов и степени дренированности почв.

Наряду с этими лиственничниками очень часто встречаются лиственничники лишайниковые крайне простой структуры и тоже очень низкой производительности (особенно их много в Колымском бассейне), весьма разнообразные лиственничники ерниковые с подлеском из берез тощей, Миддендорфа, кустарниковой, приуроченные к пологим участкам горных склонов. Местами в понижениях значительную роль играют сильно заболоченные лиственничники сфагновые с застойно переувлажненными торфяно-болотными почвами и очень низкой производительностью — класс бонитета Va.

Вредители и болезни. Среди вредителей лиственницы даурской, наносящих ей те или иные повреждения, прежде всего следует назвать хвоегрызущих насекомых: сибирского шелкопряда, серую лиственничную листовертку.

Местами эти вредители размножаются в большом количестве и заметно снижают прирост деревьев по высоте и диаметру. Из стволовых вредителей к числу первичных фитофагов относятся большой лиственничный короед, большой хвойный рохочовый, лиственничная златка, в южногорных лесах — алтайский лиственничный усач, а к числу вторичных — усачи из рода *Monochamus*, в южных районах ареала заболонник Моравица и др. Размножение стволовых вредителей особенно активизируется лесными пожарами.

Наибольший вред шишкам и семенам лиственницы даурской причиняют личинки лиственничной мухи, в меньшей степени гусеницы лиственничной шишковертки и шишковой огневки. В центральных районах Якутии в отдельные годы лиственничная муха уничтожает до 80% семян, что ограничивает обсеменение лесных площадей и уменьшает численность молодого поколения древесной породы в эти годы.

Народнохозяйственное значение. Хотя на большей части ареала лиственницы даурской продуктивность древостоев этого вида невысокая, однако общая масса древесины, накопленной в этих лесах, достигает 15 млрд. м³. Особую ценность представляют массивы якутской тайги и горнотаежных районов Южной Сибири, в которых запасы древесины достигают в среднем 200—300 м³/га. В сравнении с лиственничными лесами, образованными лиственницами Сукачева и сибирской и отличающимися в спелом возрасте высоким процентом крупномерных деревьев, у лиственницы даурской даже в перестойных насаждениях преобладают тонкомерные стволы. В этих насаждениях бревна толще 25 см составляют всего 1—2% общей массы заготавливаемой древесины (Поздняков, 1961). Это существенно ухудшает структуру насаждений лиственницы даурской, особенно пиловочника.

Большие запасы спелой и перестойной древесины обуславливают в районах распространения лиственницы

даурской высокий уровень расчетной лесосеки. В Якутской АССР, объем расчетной лесосеки определяется 28,4 млн. м³, в Магаданской обл. 3,56 млн., Читинской обл. 9,9 млн., Амурской обл. 7,2 млн., в Хабаровском крае (включая лиственницу амурскую) 11 млн. м³. Использование расчетной лесосеки низкое: в северных частях ареала оно составляет 10,5% в Якутии, 11,6% в Магаданской обл.; в южных частях колеблется от 33 до 48%. Самый высокий процент использования расчетной лесосеки наблюдается в Амурской обл. (48,1%). Заготавливаемая древесина иногда используется на месте, частично вывозится в другие районы страны. Много ее идет на изготовление строительных бревен, столбов для линий электропередач и связи, шпального и тарного кряжей и рудстойки. Древесина лиственницы даурской характеризуется высокими физико-механическими свойствами, причем по ряду параметров превосходит древесину лиственниц европейской и Сукачева. По исследованиям в Якутии, объемная плотность у нее варьирует от 0,62 до 0,65 г/см³, предел прочности сжатию вдоль волокон 522 кг/см² при статическом изгибе 932 кг/см² (Москалева, 1957). Стволы лиственницы даурской отличаются высоким процентом объема коркового слоя. В Якутии он составляет в среднем от 23 до 27% общего объема ствола в коре, причем чем толще дерево, тем доля коры выше. Особенно толстая кора в комлевой части дерева, что имеет существенное значение для устойчивости дерева против повреждений огнем при низовых пожарах.

Как и другие виды, лиственница даурская обладает прекрасными декоративными качествами. Но в озеленительных целях можно использовать только ее южные расы (в Читинской и Амурской областях), устойчивые к условиям пониженного температурного градиента среды обитания.

Леса лиственницы даурской нуждаются в охране и рациональном использовании ее ресурсов.

ЛИСТВЕННИЦА АМУРСКАЯ

Морфологические особенности. К этому виду лиственниц относятся популяции, распространенные в нижней части бассейна р. Амура. По шишкам эти популяции больше всего напоминают западную расу лиственницы даурской, но почти всегда наблюдаются некоторые структурные особенности, не свойственные ей. Таковы ложковидность семенных чешуй, ясная загнутость внутрь их края, закругленность верхушек чешуй, несколько больший размер шишек. Важными отличительными особенностями лиственницы амурской являются также розоватая окраска молодых побегов, отсутствие опушения на почках брахибластов. Перечисленные особенности у популяций данной породы возникли в результате древнего скрещивания континентальных популяций лиственницы даурской с популяциями приморских видов — ольгинской, приморской и др. Таким образом, лиственница амурская — гибридный цикл с самостоятельным ареалом.

В благоприятных лесорастительных условиях деревья лиственницы амурской достигают высоты 35 м и 60—80 см в диаметре. В бассейне р. Амгуни в пойменных условиях было найдено дерево высотой 43 м (Орлов, 1955). Стволы лиственницы амурской прямые, очень стройные с малым сбегом, в молодости с гладкой, слегка блестящей корой, позже с толстой серовато-коричневой и растрескивающейся коркой. Хвоя темно-зеленая длиной 2—3 см, на ауксибластах до 4 см длиной с сильно развитой гиподермой, что тоже сближает эту форму с приморскими видами.

Ареал. Область распространения лиственницы амурской находится на стыке холодного континентального климата тайги Восточной Сибири и влажного приморского климата широколиственных и хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья и в отличие от ареала лиственницы даурской связана с более продолжительным, влажным

и теплым вегетационным периодом, а также с более теплыми, глубоко оттаивающими почвами или с почвами, лишенными многолетней мерзлоты. В основном эта область ограничена обширной долиной нижнего, отчасти среднего течения р. Амура и прилегающими к ней склонами Бурейнского, Сихотэ-Алиньского и других, более мелких хребтов. На юге ареала распространение породы доходит до р. Иман, на севере до устья р. Амура, на западе до р. Буреи, а отдельными экземплярами встречается и несколько западнее, вплоть до р. Зеи. В бассейне р. Хунгари популяции лиственницы амурской проникают также на восточный склон Сихотэ-Алиня и достигают берега моря. Таким образом, основная часть ареала ограничена подзоной смешанных хвойно-широколиственных лесов и отчасти южной подзоной зоны хвойных лесов.

В отмеченных областях лиственница амурская встречается большими массивами, причем совершенно очевидна тенденция к дальнейшему росту площадей ее лесов за счет уничтожаемых пожарами и рубками других лесных формаций Приморья. Общая площадь лесов, образуемых циклом форм, относимых к лиственнице амурской, составляет около 5,25 млн. га.

Экологические и лесоводственные особенности. Лиственница амурская отличается чрезвычайно интенсивным ростом в высоту, что можно рассматривать как проявление гибридогенного гетерозиса. На эту особенность популяций лиственницы из Приамурья обращали внимание Б. П. Колесников, 1949; А. Я. Орлов, 1955, и др. В долинах рек, даже на переувлажненных почвах, лиственница растет по I и Ia классам бонитета, а в 30—50 лет даже по Ib классу. Быстрый рост лиственницы амурской объясняется не только благоприятными лесорастительными условиями Приамурья, эта способность сохраняется и при выращивании ее в совершенно иных условиях, например, под Москвой параллельно с другими видами и расами дальнево-

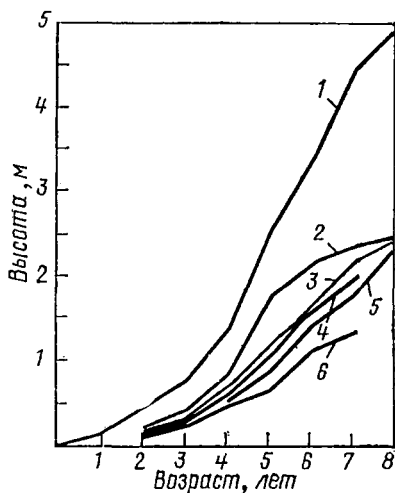


Рис. 7. Ход роста лиственниц разных видов и форм по высоте, м, под Москвой в однородных условиях:

1 — амурской; 2 — ольгинской; 3 — Сукачева; 4 — сибирской; 5 — даурской из семян южной части ареала; 6 — даурской из семян северной части ареала

сточных и восточносибирских лиственниц. Как видно из рис. 7, лиственница, выращенная из семян, собранных в низовьях р. Амура, в 2 раза превосходит по высоте все одновозрастные рядом растущие виды и формы лиственниц. Отдельные экземпляры лиственницы амурской в этой посадке в 7-летнем возрасте достигали 6,7 м высоты, а прирост на 6-м году был 116 см. Из этих данных видно, что быстрый рост этой породы определяется ее внутренними генетическими особенностями.

Помимо скорости роста у лиственницы амурской привлекают внимание стройность ее стволов, коэффициент формы (не ниже 0,700), слабый сбег и высокий выход деловых сортиментов (до 75% запасов

первого яруса), который, однако, может снижаться нередким распространением здесь шапенных гнилей.

Из экологических особенностей лиственницы амурской следует отметить ее способность хорошо выносить временное переувлажнение почв, а также затопление речными водами. Данная порода хотя и не встречается, подобно лиственнице даурской, на почвах с неглубоко залегающей вечной мерзлотой, однако хорошо переносит холодные почвы, не снижая быстрого роста. Корневая система нередко

функционирует при температурах почвы в период ее наибольшего прогрева около $1-2^{\circ}\text{C}$. Лиственница амурская хорошо приспособлена к произрастанию на сильно каменистых почвах с малой долей мелкозема и небольшими запасами минеральных веществ. Благодаря сильному развитию корневых систем она прочно укореняется в любых почвах и вполне ветроустойчива. Лиственница амурская устойчивее всех хвойных пород Приамурья к лесным пожарам, хотя они значительно повреждают деревья, а молодняки уничтожают. В зависимости от пожаров находится возобновление лиственницы на вырубках, поскольку обнажение почвы огнем облегчает прорастание семян, укоренение всходов и подроста. Без обнажения минеральных слоев почвы облесение вырубок задерживается на долгий срок, происходит неравномерно, разреженно.

Типы леса. Леса, образуемые популяциями лиственницы амурской, разнообразны по составу, структуре и производительности и очень резко отличаются по своей природе и типологическому составу от лесов лиственницы даурской. В долинах рек Амура, Буреи, Амгуни и Уссури, а также на пологих основаниях горных склонов и межгорных равнин широко распространены заболоченные лиственничники. Среди них очень характерна группа лиственничников вейниковых. Они встречаются на больших площадях как в долинах рек, так и на пологих основаниях горных склонов. В долинах рек их развитие связано с периодическим переувлажнением почв в результате затопления при разливах рек или при усилении притока делювиальных вод в дождливый период июля и августа. В составе древостоя кроме господствующей в первом ярусе лиственницы амурской небольшое участие принимают береза маньчжурская, ели корейская и аянская, осина, изредка дуб монгольский и пихта белокорая. Они обычно образуют негустой второй ярус. Класс бонитета II, запасы древесины до $300-350 \text{ м}^3/\text{га}$. Очень мощно развит травяной покров, в котором господствует вейник Лангсдорфа, сильно задер-

няющий поверхность почвы и ограничивающий участие других растений. Возобновление древесных пород редкое, а у лиственницы подрост часто нет совсем.

Очень специфичны для лиственницы амурской лиственничники осмундовые, развивающиеся в условиях, сходных с вейниковыми, на сырых участках речных террас с дерново-перегнойными почвами и отличающиеся мощным развитием высокорослого реликтового папоротника — осмунды коричной. Небольшие участки их приурочены к ложбинам стока на высоких террасах рек Амура и Уссури. Лиственница здесь хорошо развивается (II класс бонитета) и образует сомкнутые высокоствольные древостои с запасом древесины до 300 м³/га. Обращают на себя внимание исключительная стройность деревьев, высокое очищение от сучьев и сравнительно небольшой объем коры.

Широко распространены лиственничники осоковые и сфагновые. Лиственничники осоковые встречаются на низких надпойменных террасах; они сильно заболочены, с хорошо выраженным торфяным слоем из остатков трав с мерзлотой, оттаивающей к середине лета. Древостои сильно разрежены, преимущественно абсолютно разновозрастные, бонитируются IV—V классами, запасы древесины 100—160 м³/га. Кроме лиственницы в составе древостоя небольшая примесь березы маньчжурской, ели корейской, ольхи пушистой. Всюду сильно развит травяно-кустарничковый ярус, основу которого составляют крупные кочковатые осоки с большой примесью вейника и ряда других болотных трав. Лиственничники осоковые очень разнообразны по происхождению, продуктивности и расположению в рельефе.

Лиственничники сфагновые — одна из наиболее распространенных и очень разнообразных групп лесов лиственницы амурской, рядом переходов связанная с характерными для Приамурья почти безлесными сфагновыми торфяниками или марями. Эти лиственничники приурочены к равнинным плохо дренируемым поверхностям высоких

речных террас, реже к пологим горным склонам. Характеризуются избыточным застойным увлажнением олиготрофного, отчасти мезотрофного типов, развитием бедных минеральными веществами сфагновых торфов мощностью до 1—1,5 м с резко кислой реакцией и долго не оттаивающей мерзлотой. Все типы лиственничников сфагновых отличаются разреженностью древесного полога, резко выраженной разновозрастностью древостоев и их крайне низкой производительностью. Класс бонитета V—Va, запасы древесины от 50—80 до 150—180 м³/га — в зависимости от степени заболоченности и застойности воды, мощности и состава торфа. На сплошных сфагновых коврах, образованных рядом олиготрофных видов сфагнума, произрастают болотные кустарнички, осоки, хвощи, вейники, иногда березы овалнолистная и Миддендорфа. По характеру доминирующих здесь растений выделяются различные типы сфагновых листвягов, среди которых для лиственницы амурской особенно специфичен лиственничник багульниково-сфагновый с покровом из широколистного багульника подбелого, существенно отличающегося от болотного багульника, широко распространенного в лесах лиственницы даурской.

Из незаболоченных лесов с доминированием лиственницы амурской большой интерес представляет лиственничник с ярусом дуба монгольского. Он очень специфичен для лиственницы амурской, встречается на релках высоких террас Амура небольшими участками. Этот лес имеет сложную многоярусную структуру, значительное разнообразие примешивающихся к лиственнице амурской древесных пород — березы маньчжурской, осины, пихты белокорой, кедра, дуба монгольского, ели корейской, клена укурунда, акатника и др. Хорошо выражен подлесок из лещин маньчжурской и разнолистной, а также сплошной и разнообразный травяной покров из вейника, папоротников и мезофильного разнотравья. Древостой в этом типе I—II классов бонитета, запас древесины до 360—400 м³/га, стволы

лиственницы очень стройные, гонкие с высоко поднятыми кронами. Почвы дерново-скрытоподзолистые, хорошо дренированные, маломощные на супесчано-галечниковом элювии.

Из числа типов лиственничных лесов, встречающихся на горных хорошо дренированных склонах, прежде всего следует отметить лиственничники мшистые, развитые на каменистых и сильно каменистых почвах склонов различной экспозиции и крутизны. Почвы слабоподзолистые, относительно теплые, хорошо увлажненные и обогащенные мелкоземистой фракцией и перегноем из нижней части лесной подстилки. По структуре и составу растительности всех ярусов леса этой группы очень монотонны и, как это часто наблюдается в лесах горных систем в связи с дифференциацией климата по высоте и экспозиции, существенно варьируют только по продуктивности и ходу роста лесообразующей породы. Бонитет таких лиственничников изменяется от I—II классов на пологих участках склонов и шлейфах до IV и V классов на крутых верхних частях склонов и узких гребнях с особенно каменистыми маломощными почвами. И если в первых запасы древесины в спелом возрасте достигают 450 м³/га, то во вторых снижаются до 180—300 м³/га. Общей чертой этих лиственничников является присутствие во втором ярусе древостоя ели аянской, нередко формирующей густой полог с запасом древесины около $\frac{1}{3}$ общего запаса и нередко выходящей в первый ярус наряду с лиственницей амурской.

Если заболоченные лиственничники во многих случаях являются коренными и устойчивыми сообществами, замена которых другими породами исключается из-за неблагоприятных почвенных условий, то лиственничники на дренированных местоположениях горных склонов и террас представляют собой леса производные, вторичные, появившиеся в результате пожаров, уничтоживших коренные темнохвойные и хвойно-широколиственные леса. Наличие в составе этих лиственничников ели аянской и отсутствие возобновления лиственницы под пологом леса свидетельствуют о восстановлении темнохвойной тайги, о неустойчивой позиции лиственницы.

В заболоченных лиственничниках возобновление лиственницы протекает вполне удовлетворительно, за исключением вейниковых, где всходы и подрост лиственницы встречают мощную конкуренцию со стороны густого и дернистого травостоя, но истребляются частыми здесь низовыми пожарами. В сфагновых лиственничниках количество подроста колеблется от 1000 до 20 000 и 100 000 экземпляров на 1 га в зависимости от времени и силы прошедших пожаров. Этого количества вполне достаточно для сохранения господства лиственницы на будущее время. Таким образом, заболоченные долины Амура и других рек Приамурья — главные исконные позиции лиственницы амурской, откуда под влиянием пожаров она распространилась на прилегающие суходолы.

Вредители и болезни. Лиственница амурская страдает от разнообразных дереворазрушающих грибов и различных насекомых, широко распространенных в бассейне р. Амура. Из числа грибов, поражающих древесину растущих деревьев лиственницы, особенно вредны корневая губка (в некоторых типах леса пораженность деревьев ею достигает 40—50%), трутовик Швейнитца и окаймленный трутовик. В результате действия этих грибов развиваются напенные и стволовые гнили, снижающие выход деловой древесины до 40—45% — в зависимости от запаса растущего дерева. Высокая зараженность насаждений дереворазрушающими грибами объясняется частыми и интенсивными лесными пожарами, наносящими деревьям огневые повреждения и через них облегчающими проникновение грибной инфекции в стволы и корни (Пашков, 1967).

В заражении древесины растущих деревьев значительное место принадлежит насекомым, питающимся тканями коры и древесины и разносящим инфекцию в виде спор и кусочков мицелия грибов при проникновении в глубь дерева. Например, поражению растущих деревьев лиственницы амурской окаймленным трутовиком способствует лиственничный дровосек. Однако наиболее серьезные воздействия на устойчивость лиственницы и санитарное состояние ее лесов в Приамурье оказывают первичные хвоегрызущие энтомовредители. Периодами они дают вспышки численности и очагами наносят популяциям лиственни-

цы амурской серьезные повреждения, вплоть до усыхания насаждений. Особенно опасны из них сибирский шелкопряд, белополосый шелкопряд, лиственничная волнянка, лиственничная листовертка, лиственничная чехликовая моль. Из энтомовредителей семян и шишек лиственницы в Приамурье наиболее вредна лиственничная муха, нередко почти полностью уничтожающая урожай лиственничных семян, в меньшей степени лиственничная шишководерка.

Народнохозяйственное значение. Большая часть лиственничников Приамурья представлена старыми древостоями — спелыми и перестойными. На их долю приходится свыше 60%. За исключением коренных заболоченных лиственничников, представленных часто абсолютно разновозрастными древостоями, в преобладающих производных типах леса, возникших на гарях, возраст лиственницы редко выходит за пределы одного класса (10—20 лет). В этих насаждениях особенно высок процент выхода деловой древесины, и они наиболее эффективно и полно эксплуатируются при сплошных рубках. В отличие от соседнего Приморья лиственницу в Приамурье заготавливают в крупном масштабе. Расчетную лесосеку используют на 34,6%. В настоящее время в ареале лиственницы амурской ежегодно заготавливается около 3,5 млн. м³ лиственничной древесины.

Главным сортиментом является пиловочник, на его долю приходится свыше 50% общего объема заготавливаемой древесины. Значительное место принадлежит балансам, причем в перспективе процент выхода этого сортимента будет расти. Лиственничная древесина превосходно заменяет еловую для целлюлозно-бумажной промышленности, поскольку имеет такие же длинные трахеиды, как сосна и ель. Высокий процент выхода имеют также дрова, что зависит от широкого распространения у лиственницы амурской сердцевинной гнили и некоторых других пороков. Производят также заготовку, хотя и в меньшем объеме, круглых лесоматериалов, идущих на столбы для линий

электропередач и линий связи, рудстойку, шпальник и строительные бревна. Суммарно на долю этих сортиментов сейчас приходится около 10%.

Лиственница амурская — чрезвычайно быстрорастущая порода. Исходя из имеющегося опыта выращивания ее под Москвой, можно говорить о полном успехе ее интродукции в западные области Российской Федерации, Белоруссию и Прибалтику.

ЛИСТВЕННИЦА КУРИЛЬСКАЯ

Морфологические особенности. Дерево высотой до 25 м и до 60—80 см в диаметре с широкояйцевидной кроной и длинными, горизонтально отстоящими ветвями. На морском побережье в полосе действия сильных и влажных ветров кроны флагообразные, стволы полураспростертые и односторонне искривленные. Молодые зрелые побеги с сизоватым налетом, буровато-красноватые или темно-розовые и розоватые, голые или в различной степени опушенные, вплоть до густо опушенных короткими коричневыми волосками. Почки на брахибластах голые или с редкими и короткими ресничками по краю почечных чешуй. Хвоя длиной 1—2,5 см, часто серповидно изогнутая, сверху темно-зеленая, снизу сизовато-зеленая с сильно развитой гиподермой.

Шишки шаровидные или широкояйцевидные, мелкие, длиной 1—2 см, с 10—25 семенными чешуями, незрелые большей частью красные или сизовато-коричневые, при созревании средне- или широкооткрытые. Чешуи широкояйцевидные, округлые или почковидные, мелкие, длиной 0,4—1 см, голые, по краю прямые или слегка кнаружи отклоненные, на верхушке закругленные, срезанные или широковыемчатые. Прицветники черно-сизые, длинные — до $\frac{5}{6}$ длины семенных чешуй и потому в шишках всегда хорошо видимые. Семена 2—3,5 мм длиной, масса 1000 шт. 2,5—4 г, коричневатые, темнее, чем у лиственницы даурской, крыло темное, коричневое с красноватым оттенком.

Ареал. Лиственница курильская имеет небольшой и раздробленный ареал, ограниченный южнокурильскими островами (Шикотан, Итуруп), Сахалином, узкой полосой побережья Охотского моря и Центральной Камчаткой. Хорошо выделяются две географические расы: южная — островная, сахалинско-курильская и северная — охотско-камчатская. Первая отличается очень короткой хвоей, около 1—1,2 см длиной темно-розовыми или красно-буроватыми, сильно опушенными молодыми побегами и очень мелкими шаровидными шишками — 1—1,5 см длиной с семенными чешуями, имеющими выпуклую спинку и слегка кнаружи отвороченными верхушками. У второй расы более длинная хвоя — 1,5—2,5 см, более светлые розовые и светло-розовые, совершенно голые молодые побеги. Шишки крупнее и достигают длины 1,5—2 см, чешуйки плоские и часто без отгиба верхушек кнаружи.

Естественная граница южной островной расы проходит по югу Курильских о-вов и большей части о-ва Сахалин. На Курилах лиственницы курильской очень мало.

Ареал северной расы лиственницы курильской охватывает Камчатку, северную часть Сахалина и узкую полосу Охотского побережья материка к северу от Шантарских о-вов до Тауйской губы. Наиболее заселенная часть ареала — север Сахалина и долина р. Камчатки и прилегающих к ней склонов предгорий и холмов.

Экологические особенности. Лиственница курильская — типично приморская форма, мезофитного или гигромезофитного характера. Растет на низинных равнинах, морских и речных террасах, пологих шлейфах, невысоких всхолмлениях, не поднимаясь в горы, или поднимаясь до 600 м над ур. м. Широко распространена на заболоченных почвах и торфяниках, лишенных вечной мерзлоты, встречается также на песках, вулканических пеплах, галечниках. Образует леса и редколесья как чистые, так и смешанные с елью аянской, пихтой и березой каменной. На

Шикотане растет только в одном месте — на низкой морской террасе юго-восточного побережья. На Итурупe ее несколько больше, и местообитания ее более разнообразны. Здесь она растет на низинных морских террасах и невысоких холмах, открытых сильным морским ветрам и густым туманам. Образует небольшие редколесные рощи, где деревья имеют флагообразные и зонтиковидные кроны.

На Сахалине лиственница курильская, наоборот, широко распространена, в отдельных экотопах растет очень быстро и образует высокопродуктивные насаждения. Как и на Курилах, лиственница на Сахалине — дерево низменностей. Особенно характерна она для заболоченных территорий, где образует насаждения и редколесья. В средней части Сахалина нередко формирует смешанные леса с елью аянской, на юге острова местами с елью Глена и пихтой сахалинской. Наиболее производительные леса этой расы сосредоточены в речных долинах.

На Охотском побережье лиственница курильская тяготеет к полосе холодных туманов и морских ветров, причем распространена не сплошными массивами, а мелкими и, видимо, изолированными участками. Судя по имеющимся образцам шишек и ветвей из этих районов, можно предполагать, что она наиболее характерна для ветробойных местообитаний морского побережья, где нередко образует стелющиеся стланиковые формы.

На Камчатке лиственница курильская связана с более континентальными условиями и холодными почвами. Ареал ее не выходит за пределы центральной камчатской депрессии. В основном распространена здесь в долине р. Камчатки и прилегающих нижних частях горных склонов. Круг климатических и почвенных условий, в которых лиственница курильская произрастает, очень широк. Она мирится как с заболоченными почвами, так и с бедными сухими песками, ветро- и холодоустойчива, светолюбива. Корневая система у нее обычно поверхностная, широко

разветвленная, на заболоченных участках легко образуются придаточные корни.

Лесоводственные особенности. Лиственница курильская — одна из самых быстрорастущих лиственниц Дальнего Востока. На хорошо дренированных участках речных террас, защищенных от ветров, шлейфах склонов на Сахалине и Камчатке образует насаждения высокой производительности — I и II классов бонитета. Быстро растет также далеко за пределами естественного ареала в лесных и парковых культурах европейской части СССР — в Эстонии и под Ленинградом. На влажных почвах в учебно-опытном лесничестве Эстонской сельскохозяйственной академии лиственница курильская по массе и высоте превосходит лиственницы сибирскую и даже европейскую в аналогичных условиях произрастания. В 27 лет она достигала там высоты 15 м.

Деревья лиственницы курильской отличаются большой стройностью и имеют малый сбег. Особенно полнодревесные стволы наблюдаются у деревьев на Сахалине. Средний коэффициент формы у них 0,698, он ниже у более толстых стволов и выше у тонкомерных деревьев. У лиственниц камчатских популяций коэффициент формы меньше, там значительно распространены деревья с утолщенной комлевой частью. Древостой лиственницы курильской на Сахалине и Камчатке представлены всеми возрастными группами — от молодняков, возобновившихся на свежих вырубках и гарях, до спелых и перестойных насаждений в возрасте 180—200 лет и выше. Немало также насаждений, сильно расстроенных пожарами и бессистемными рубками, особенно на Камчатке, где промышленная эксплуатация лиственницы началась еще в 30-х гг.

Как правило, леса лиственницы курильской одновозрастные, колебания возраста отдельных деревьев и групп не превышает одного класса возраста. Это находится в прямой связи с особенностями ее возобновления на вырубках и пожарищах. Естественное возобновление листвен-

венницы курильской под пологом леса и на вырубках происходит неудовлетворительно. Причин этому несколько: редкая повторяемость урожайных лет, сильное повреждение насекомыми шишек и семян (до 80%) и соответственно низкая их всхожесть. Под пологом леса малочисленность подроста лиственницы определяется также недостатком освещения, конкуренцией его корневых систем с корнями материнского древостоя, кустарниками и травяным покровом за влагу и минеральные вещества, на вырубках — задержанием почвы пионерной травяной растительностью (вейник) и иссушением летом мощных грубогумусных и сухоторфянистых подстилок.

Успешное возобновление лиственницы происходит только на вырубках, пройденных пожарами, и под пологом расстроенных древостоев с выгоревшей подстилкой и разреженным травяным покровом. Аналогичный результат получается и на вырубках, поверхность почвы которых обнажается в результате применения различных механизмов при лесозаготовках. На таких участках нередко образуются густые молодняки лиственницы, возраст которых не превышает одного класса, а часто и совершенно одно-возрастные, возникшие от семян одного урожайного года. Встречаются также участки, где количество молодых растений достигает 30—40 тыс. на 1 га даже в возрасте 40—60 лет. На концентрированных вырубках необходимым условием возобновления является наличие семенников и семенных групп, так как разлет семян от стен леса ограничен, особенно полнозернистых.

По происхождению лиственничные леса, ообразованные лиственницей курильской, в основном относятся к коренным, устойчивым сообществам. На Камчатке лиственничники почти все коренные, на Сахалине коренные лиственничники связаны преимущественно с заболоченными равнинами Северного Сахалина. К производным, вторичным насаждениям следует отнести лиственничники зеленомошные и разнотравные на хорошо дренированных склонах

гор и надпойменных террасах. Они возникли на гарях темнохвойных лесов и, если не будет повторных пожаров, сменятся ими в следующем поколении. Доказательством служит значительное участие в составе этих лиственничников популяций ели аянской и пихты сахалинской в подросте, втором и даже первом ярусах древостоя.

Типы леса. На Сахалине важнейшей группой типов лиственничников являются лиственничники разнотравные II класса бонитета, развитые на глинистом аллювии надпойменных террас с торфянисто-подзолистой почвой. Древостои двухъярусные, хорошо сомкнутые с единичной примесью ели аянской и березы белой, а во втором ярусе — ели аянской и пихты сахалинской. Подрост имеется у всех пород, обильнее других он у лиственницы (2—3 тыс. экземпляров на 1 га). В развитом травяном покрове злаки (вейник), таволга, хвощи, линнея на маломощном ковре зеленых мхов с примесью сфагнома. Относительно высокая продуктивность также у лиственничников зеленомошных, занимающих пологие, хорошо дренированные склоны и нижние части гор. Сопровождаются средне- и сильно-подзолистыми суглино-щебенистыми почвами с небольшим торфянистым слоем. В древостое, помимо лиственницы, отмечается обилие ели аянской и пихты сахалинской, причем обе породы участвуют не только в сложении второго яруса, но единично присутствуют и в первом. Классы бонитета насаждений II—III. Кустарники редки, напочвенный покров образован зелеными мхами, над ковром которых приподнимается низкорослый ярус тенелюбивых трав.

Широко распространены на Сахалине заболоченные лиственничники, среди них особенно большие площади занимают лиственничники багульниковые. Они приурочены к низинным пологим склонам и ровным плато с плохим дренажем. Почвы торфяно-подзолистые оглеенные суглинки. Классы бонитета IV—V, запас древесины около 200 м³/га. В составе древостоя единичная примесь ели

аянской и пихты сахалинской. В сплошном и густом ярусе подлеска основное место принадлежит багульнику, а в травяном покрове осокам, хвощам, морошке, растущим на сплошном моховом покрове из сфагнома по понижениям и зеленых мхов на повышениях микрорельефа. Много на Сахалине мокрых лиственничников сфагновых, занимающих пониженные и равнинные участки. Почвы здесь торфяно-болотные, застойно переувлажненные. Древостои сильно разреженные, класс бонитета Va, запасы древесины ничтожно малы. В структуре и динамике фитоценозов большое значение здесь имеют сильно развитые нижние ярусы леса (а не древостои) — багульник, голубика, береза Миддендорфа, болотные осоки и сплошные ковры сфагновых мхов.

На сухих возвышенных плато, пологих склонах с супесчаными сильно оподзоленными почвами, реже на крутых горных склонах распространены лиственничники лишайниковые IV—V классов бонитета с запасом древесины до 150 м³/га. В нижних ярусах наблюдается развитие негустого или среднесомкнутого подлеска из кедровника, багульника и других кустарничков на сплошном покрове ягеля.

На Камчатке наибольшим разнообразием отмечаются лиственничники багульниковые. Они развиваются на хорошо дренированных пологих склонах и древних террасах р. Камчатки. Почвы сухоторфянистые, среднемошные, длительно сезонно мерзлые. Древостои хорошо сомкнутые, III—IV классов бонитета с запасами древесины до 250 м³/га. В составе леса небольшая примесь березы белой. Возобновление обеих пород неудовлетворительное, у березы в виде редкой поросли. В подлеске наибольшее значение имеют можжевельник сибирский, рассеянный редкими, но довольно большими группами, и высокий (70 см) багульник, образующий хорошо сомкнутый полог. На слабо развитом мохово-лишайниковом покрове пятнами разбросаны брусника, линнея и немногие другие виды.

Важным типом являются лиственничники разнотравные, распространенные на участках долины, выходящих из-под затопления даже при самом высоком половодье. Площади, занимаемые ими, довольно значительны. Почвы грубогумусные, кислые, сезонно мерзлотно-глееватые. Древостои старые, перестойные в возрасте 200—250 лет. Классы бонитета III—IV, запас древесины около 400 м³/га. Сильно развит подлесок (сомкнутость 0,4—0,7) из жимолости, шиповника, спирей и других видов.

Травяной покров разнообразный по составу, почти сплошной, господствуют вейник Лангсдорфа, кипрей, герань, хвощ луговой, майник и др. Мхов и лишайников практически нет, почва достаточно сухая и часто подвергается засыпанию вулканическим пеплом. Широко распространены также лиственничники с подлеском из кедрового стлнца. Они встречаются как в долине Камчатки, так и на горных склонах до высоты 500 м над ур. м. В равнинной части камчатской депрессии развиваются на повышенных платообразных междуречьях, террасах, и на пологих склонах до высоты 300 м. Почвы торфянистые, грубогумусные. Древостои сильно разрежены, сомкнутость крон не превышает 0,5. Классы бонитета III—IV, запас древесины до 200 м³/га. В составе насаждений характерно присутствие ели аянской до 0,1 состава. Подлесок образован преимущественно кедровником с примесью можжевельника сибирского, хорошо сомкнутый, высокий (1,5—2 м), местами сильно угнетающий в своих зарослях развитие растений нижних ярусов, в которых наиболее обильными являются багульник, брусника, линнея северная. В горных условиях лиственничники с кедровым стлнцем развиваются на горных склонах различной крутизны и экспозиции в пределах высот 300—600 м. и бонитируются IV—V классами. В их составе изредка встречается береза каменная. Под густым ярусом кедровника в зависимости от высоты над уровнем моря и характера подстилающих горных пород развивается покров из багульника, зеленых мхов или лишайников, в связи с чем различается ряд различных типов леса.

Из менее распространенных следует отметить лиственничники хвощовые и голубичные. Лиственничники хвощовые встречаются небольшими участками на пологих склонах и шлейфах холмов, где происходит временный застой влаги, и по окраинам низинных болот. Почвы торфяно-перегнойно-глеевые, кислые. В древостоях из лиственницы и березы белой специфично участие во втором

ярус ели камчатской и редко ели аянской. Сомкнутость крон 0,6, класс бонитета IV, запас древесины до 250 м³/га. Подлесок как ярус не выражен, хотя видовое разнообразие кустарников довольно значительное. Сильно развит травяной покров, основу которого образует хвощ лесной. Среди мхов много сфагнума.

Лиственничники голубичные растут небольшими участками на горных склонах в пределах высот 300—600 м над ур. м. на грубогумусных глееватых почвах. Древостои очень сильно разрежены — редины. Класс бонитета Va, запас древесины около 70 м³/га. Выделяется мощно развитый подлесок из невысоких кустарников, среди которых преобладает голубика.

Кроме чистых лиственничников и лиственничников с резким преобладанием лиственницы на Камчатке встречаются смешанные лиственнично-еловые леса — зеленомошники, в которых доля ели аянской в составе древостоев превышает 40% по запасу древесины.

Вредители и болезни. Лиственничные леса Сахалина периодически испытывают сильные повреждения со стороны стволовых и хвоегрызущих насекомых. Особенно часто бывают инвазии белополосого шелкопряда и лиственничной листовертки. Периодами на Сахалине наблюдаются также вспышки массового размножения лиственничной чехликовой моли, а из вредителей семян лиственницы — лиственничной мухи и лиственничной шишковертки. Из стволовых вредителей особенно опасен лиственничный дровосек, в массе заселяющий леса с пониженной сопротивляемостью, обусловленной широким распространением грибных заболеваний корней и стволов, а также разрушающим влиянием на древостои частых на Сахалине ураганных ветров.

Народнохозяйственное значение. Из приморских лиственниц курильская наиболее важная с народнохозяйственной точки зрения древесная порода. В ее лесах сконцентрировано свыше 320 млн. м³ древесины, причем на

Камчатке этот запас представляет собой основной фонд лесной промышленности (около 128 млн. м³). Расчетной лесосекой предусматривается ежегодная рубка 926 тыс. м³, фактически вырубается около 700 тыс. м³, что составляет 75% использования расчетной лесосеки. Это самый высокий процент среди всех областей и республик, где ведется промышленная эксплуатация лиственничных лесов. На Сахалине расчетная лесосека по лиственнице в 1,5 раза выше, чем на Камчатке, но использование ее пока низкое — 9,6%. Сказывается большой запас более привычных для изготовления бумаги темнохвойных пород — ели, пихты.

Выход деловой древесины при раскряжевке хлыстов зависит от диаметра деревьев и возраста. Вначале с повышением диаметра выход деловых сортиментов растет до 86%, затем падает до 50%, что связано с распространением гнилей на стволах по мере старения деревьев. На выход деловой древесины влияет также характер заготавливаемых сортиментов. На Камчатке древесина лиственницы идет на изготовление тарного кряжа, мебели, а также используется в строительстве. Такая структура сортиментов дает возможность шире использовать древесину лиственницы как деловую. Фактором, существенно снижающим выход деловых сортиментов на Камчатке и Сахалине, является развитие напенных и стволовых гнилей.

Лиственница курильская на Камчатке отличается высоким процентом коры, тогда как на Сахалине он является минимальным среди других видов (11—17% общего объема стволов). На Камчатке нередко в основании лиственничных стволов толщина коры достигает 20 см и более. Она имеет важное для дерева защитное значение от повреждения огнем при лесных пожарах, а также практическую ценность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баценко А. А., Милютин Л. И., Петренко Е. С. Динамика сезонного прироста лиственницы в высоту в различных районах Восточной Сибири.— Ботанический журнал, 1964, № 11.

Баценко А. А. Лесоводственная природа и водоохранно-защитная роль лиственничников горной лесостепи Хакасии. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук, 1967.

Бобров Е. Г. История и систематика лиственниц.— Комаровские чтения. XXV. М., Наука, 1972.

Верховцев Е. П. Плодоношение лиственницы сибирской в Восточных Саянах.— В кн.: Лиственница сибирская. Красноярск, 1940.

Возяков Г. С. К биологии и экологии лиственницы Сукачева на Урале. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук. Свердловск, 1967.

Дементьев П. И. Записки лесничего. М., изд. Министерства сельского хозяйства РСФСР, 1959.

Дылис Н. В. Сибирская лиственница. М., изд. МОИП, 1947.

Дылис Н. В. О самоопылении и разносе пыльцы у лиственниц.— Доклады АН СССР, 1948, № 4.

Дылис Н. В. О происхождении брахибласт у *Larix*.— Доклады АН СССР, 1958, т. 122, № 1.

Дылис Н. В. О генетико-селекционном и ботанико-географическом значении контакта ареалов лиственниц сибирской и даурской.— Сообщения Института леса АН СССР, 1959, вып. 11.

Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., Изд-во АН СССР, 1961.

Журавлев И. И., Кронгауз Р. А., Яковлев В. Г. Болезни лесных деревьев и кустарников. М., Лесная промышленность, 1974.

Измоленов А. Г., Корякин В. Н. Техническая спелость лиственничников Хабаровского края.— Сборник трудов ДальНИИЛХа, 1974, вып. 12.

Каменецкая И. В. Типы степных лесов севера Хакасии.— В кн.: Типы лесов Сибири. Красноярск, 1969, вып. 2.

- Колесников Б. П. Лиственничные леса Среднеамурской равнины.— Труды Дальневосточной базы АН СССР, сер. ботан., 1949, вып. 1.
- Круклис М. В., Милютин Л. И. Лиственница Чекановского. М., Наука, 1977.
- Куприянов Н. В. Лиственнично-сосновые леса и культуры лиственницы в Горьковской области. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. М., 1967.
- Лашинский Н. Н. Естественное возобновление лиственницы сибирской в главнейших типах леса горного Алтая. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. Новосибирск, 1961.
- Москалева В. Е. Строение и физико-механические свойства древесины даурской лиственницы.— Труды Института леса АН СССР, 1957, т. XIV.
- Назаров Г. В. Подсочка лиственницы и перспективы на ее внедрение в производство.— В кн.: Лиственница. Красноярск, 1962, XXIX.
- Никитин К. Е. Лиственница на Украине. Киев, Урожай, 1966.
- Новоженков Ю. И. Насекомые-вредители лиственницы Сукачева на Урале и их роль в истории развития и возобновления этой породы. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. биол. наук. Свердловск, 1962.
- Орлов А. Я. Хвойные леса Амгунь-Буреинского междуречья. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Пашков Н. П. Фауна лиственничников северной и центральной частей Амурской области. Автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук, 1967.
- Поздняков Л. К. Лиственничные и сосновые леса верхнего Алдана. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Поздняков Л. К. Даурская лиственница. М., Наука, 1975.
- Поляков П. П. Типы лиственничных лесов Хакасии. Омск, Изд-во Сибирского института сельского хозяйства и лесоводства, 1929.
- Попов В. В., Тихомиров Б. Н. Лиственничные леса бассейна рек Маны и Кана в Восточных Саянах.— В кн.: Лиственница сибирская. Красноярск, 1940.
- Тимофеев В. П. Лиственница в культуре. М.—Л., Гослестехиздат, 1947.
- Тимофеев В. П. Опыт выращивания лиственницы. М., Гослесбумиздат, 1954.
- Тимофеев В. П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Тюлина Л. Н. Лесная растительность среднего и нижнего течения р. Юдомы и низовьев р. Май. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Уткин А. И. Леса Центральной Якутии. М., Наука, 1965.
- Хуторцов И. И. Поверхностный сток и процессы эрозии почв на концентрированных вырубках сосняков и лиственничников Бурятии.— Труды Института леса и древесины СО АН СССР, 1962, т. IV.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Биоэкологические особенности лиственниц	4
Лиственница Сукачева	8
Лиственница сибирская	25
Лиственница даурская	51
Лиственница амурская	76
Лиственница курильская	85
Список литературы	96