

УДК 620\*228+630\*443+630\*114.6+630\*182.53

## О РОСТОВЫХ ФАКТОРАХ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ К ГНИЛЯМ КЕДРОВНИКОВ

С.П. Арефьев

Институт проблем освоения Севера СО РАН  
625003 Тюмень-3, а/я 2774; [sp\\_arefjev@mail.ru](mailto:sp_arefjev@mail.ru)

Рассмотрены особенности поражения древесины сосны сибирской гнилевыми болезнями в Тюменской области. Отмечены основные их грибы-возбудители. Проанализирована связь устойчивости древесины к гнили с ее плотностью. При рубках формировании кедровых насаждений предлагается соблюдать условия образования оптимальной по плотности и устойчивости к гнилям древесины.

**Ключевые слова:** кедр сибирский, плотность древесины, гнилевые болезни древесины, дереворазрушающие грибы, устойчивость

Features of defeat of wood of a siberian pine (*Pinus sibirica*) decay by disease in the Tyumen oblast are considered. Their basic fungi-activators are noted. Communication of resisting of wood to decay with its density is analysed. At cabins formation of *Pinus sibirica* plantings it is offered to meet conditions of formation optimum on density and resistance to wood decay.

**Key words:** Siberian pine, wood density, decay disease, wood-rotting fungi, resistance

### ВВЕДЕНИЕ

Формирование устойчивых к гнилям насаждений – составная часть стратегии устойчивого лесопользования, принятой нормативными документами Российской Федерации и международными соглашениями. Гнилевые болезни леса – поражения древесины корней, ствола и ветвей растущих деревьев, вызываемые дереворазрушающими грибами. Развитие гнилей приводит к нарушению механической прочности ствола, ветровальности и буреломности древостоев и в конечном итоге к их распаду. Значительное распространение гнили, затрагивающее заболонную древесину, ведет к ослаблению корне-лиственных связей, интоксикации древесного организма, нарушениям фотосинтеза, семе-

ношения и усыханию деревьев. Технический вред заключается в снижении качества древесины и уменьшении выхода деловых сортиментов.

Кедр сибирский (*Pinus sibirica*) в силу своей долговечности может проявлять высокую устойчивость к гнилям, но при аномальном развитии поражается ими сравнительно быстро. В литературе по разным регионам приводится большой диапазон значений пораженности кедровников, от 25 до 100 % стволов в зависимости от возраста и конкретных условий (Картавенко, 1955; и др.). Указывается, что товарная характеристика кедровников при таксации вследствие развития скрытых гнилей зачастую дается неверно. В штабелях заготовленного кедрового материала отмечалось до половины стволов с гнилями.

**Таблица 1 – Распределение кедровников по классам возраста и их пораженность гнилями в Ханты-Мансийском лесхозе Тюменской области**

Класс возраста	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Площадь, %	5,84	1,10	4,57	29,3	33,7	19,2	6,00	0,21	0,02	0,01
Пораженность, %	0	1	6	15	26	40	58	74	90	100

В Западной Сибири, в частности в Тюменской области, где сосредоточено 9 млн. га кедровников, выборочное их обследование на более чем 100 участках показало в целом значительный уровень пораженности гнилями. Это можно проиллюстрировать усредненными для возрастных групп данными по Ханты-Мансийскому лесхозу, расположенному в среднетаежной зоне (табл. 1.). Уменьшение выхода деловых сортиментов вследствие развития гнилей в среднем определяется в 27 %. В отпаде кедрового бревна, образованного вследствие развития гнилей, возрастает от 3 % в возрасте выхода кедрового бревна из под полога лиственных до 42 % в перестойных кедровниках, что, в свою очередь, усиливает ветровальность.

К 400-летнему возрасту практически все кедров-

ники содержат гнили. В кедровниках, пройденных рубками или пожарами, гнили обнаруживаются уже с 50-летнего возраста и в III классе возраста могут поражать до 16 % древостоя, в IV – до 36 %, в V – до 64 %, в VII – до 100 %. Особенно высока пораженность наиболее крупных деревьев. В крупностовольных припоселковых кедровниках она уже к 120 годам составляет более 50 %. Вместе с тем в некоторых кедровниках, развивающихся в аналогичных лесорастительных условиях, она на порядок ниже указанных максимальных значений и не обнаруживается до IV класса возраста. Изложенное показывает актуальность и принципиальную возможность формирования устойчивых к гнилям насаждений кедров в Западной Сибири, что дополнительно обеспечивает также получение высококачественной «кондовой» древесины.

### Типы гнилей и их возбудители

По локализации на поперечном разрезе ствола выделяются периферические (заболонные), центральные (ядровые) и смешанные гнили. В продольном направлении выделяются корневые, комлевые, стволовые и вершинные гнили (табл. 2).

Наибольшее значение и распространение имеют **центральные гнили** кедр. Они развиваются с вступлением деревьев в фазу семеношения и протекают чаще всего без внешних проявлений (скрытые гнили). В Западной Сибири повсеместно преобладают **напенные гнили**, поднимающиеся на высоту до 2-5 м и составляющие 90-100 % общего числа гнилей. Корневая губка, относящаяся к числу наи-

более распространенных их возбудителей, на кедре плодовых тел практически не образует и распознается по характерной мраморной коррозионной гнили. Другие массовые возбудители напенных гнилей кедр (олигопорус мягкий, серпула ременная, кониофора вонючая и др.) относятся к числу малоизвестных факультативных паразитов (Арефьев, 1991, 2001 а). Они развиваются в контакте с почвой вслед за корневой губкой или самостоятельно, вызывая бурные деструктивные гнили. Плодовые тела их мелкие, слабозаметные, образуются в конце лета в дуплах на буреломе или на коре растущих деревьев. Заметные плодовые тела образует трутовик Швейница, обычно проникающий через повреждения корней, нанесенные животными.

**Таблица 2 – Видовой состав, характеристика и распространение возбудителей гнилей кедр в Западной Сибири**

Вид возбудителя	Характеристики		Распространение по округам			
	Положение	Протяженность, м	Пред-тундр.	Север. тайга	Сред. тайга	Южн. тайга
<b>Центральные ядровые гнили</b>						
<b>Сем. Феоловые – <i>Pheolaceae</i></b>						
Трутовик Швейница – <i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	корневая комлевая	3-6	-	-	+	++
<b>Сем. Пориевые – <i>Poriaceae</i></b>						
Корневая губка – <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	корневая, комлевая	2,5-5,0	-	+	+++	+++
Олигопорус мягкий – <i>Oligo-porus sericeo-mollis</i> (Rom.) Pouz.	комлевая	1,5-5,0	-	+	+++	+++
Пармастомицес изменчивый – <i>Parmastomyces transmutans</i> (Overh.) Ryv. & Gilbn.	комлевая	3-10	-	-	+	+
<b>Сем. Кониофоровые – <i>Coniophoraceae</i></b>						
Серпула ременная – <i>Serpula himantoides</i> (Fr.) P.Karst.	комлевая	2,0-4,5	+++	+++	+++	++
Кониофора вонючая (пленчатый домовый гриб) – <i>Coniophora puteana</i> (Schum.: Fr.) P.Karst	комлевая	2,0-4,5	+++	+++	+++	++
Кониофора оливковая – <i>Conio-phora olivacea</i> (Pers.: Fr.) P.Karst.	комлевая	2,0-4,5	+	+	+	+
Кониофора сухая – <i>Coniophora arida</i> (Fr.) P.Karst.	комлевая	2,0-4,5	+	+	+	+
<b>Сем. Гименохетовые – <i>Hymenochaetaceae</i></b>						
Сосновая губка – <i>Phellinus pini</i> (Thore: Fr.) A.Ames.	стволовая	5-10	++	++	++	++
<b>Сем. Полипоровые – <i>Polyporaceae</i></b>						
Шпальный гриб – <i>Lentinus lepideus</i> (Fr.: Fr.) Fr	стволовая	1-3	-	-	+	+
<b>Смешанные гнили</b>						
<b>Сем. Пориевые – <i>Poriaceae</i></b>						
Трутовик окаймленный – <i>Fomitopsis pini-cola</i> (Schwartz: Fr.) P.Karst.	стволовая	1	+	+	+	+
<b>Периферические гнили</b>						
<b>Сем. Трихоломовые – <i>Tricholomataceae</i></b>						
Опенк осенний – <i>Armillaria mellea</i> (Vahl.: Fr.) Kumm.	корневая комлевая	1	-	-	-	+

**Стволовые гнили** кедр встречаются реже, составляя до 10 % в перестойных лесах и на бедных почвах. Они могут сопровождаться развитием хорошо заметных многолетних плодовых тел, но часто также протекают скрыто. Основным их возбудителем является сосновая губка, распространяющаяся по стволу на длину до 10 м.

На обширных ранах ствола и отмерших ветвях иногда могут поселяться сапротрофные грибы (кожистые губки, стереум кровотоочивый и др.), не

проникающие в глубокие слои древесины. В толще коры у основания ствола и на корневых лапах, где среда для обитания грибов наиболее благоприятна, сапротрофно развивается ряд вышеуказанных факультативных паразитов, способных переходить в древесину при определенных условиях.

### Факторы устойчивости

Существует три группы факторов, определяю-

щих устойчивость растущего дерева к гнилям: 1) генетические, 2) онтогенетические (ростовые), 3) повреждающие целостность коры.

**Повреждающие факторы** наиболее значимы для генетически неустойчивых, старых и уклоняющихся в росте деревьев. В силу отмеченных особенностей биологии возбудителей, особенно опасны раны корней и комля. Самым распространенным вызывающим их фактором являются низовые пожары, повторяющиеся в суходольных кедровниках Западной Сибири 2-3 раза в столетие (Смолоногов, 1990). Повреждение корней кедров дикими или домашними животными в той или иной, чаще незначительной мере имеет место во всех кедровниках, наибольшие масштабы оно приобретает при выпасе скота поблизи населенных пунктов. Заражение старых и угнетенных деревьев может происходить и без повреждений – через отмирающие сучки и корни. За счет срастания корневых систем гнили способны распространяться по древостою, проникая и в неповрежденные деревья. Поскольку источники заражения постоянно присутствуют на коре и в лесной подстилке, вырубка уже пораженных деревьев и уборка отпада существенного значения в борьбе с напавшими гнилями кедров не имеют.

Повреждения ствола и ветвей кедров в условиях Западной Сибири менее опасны и до достижения им перестойного возраста редко приводят к заражению, в этом плане ведение подсоски в кедровниках возможно.

**Генетические факторы** устойчивости кедров к гнилям исследованы недостаточно. Отбор деревьев на стадии формирования насаждений не представляется возможным. Закладка генетически устойчивых к гнилям насаждений может осуществляться при искусственном лесоразведении с использованием правильно организованной лесосеменной базы.

**Ростовые факторы устойчивости** дерева к гнилям определяются ее зависимостью от плотности древесины (Рипачек, 1967), которая, в свою очередь, тесно связана с шириной годичного кольца. Связь имеет криволинейный характер. Наиболее плотная, устойчивая к гнилям «кондовая» древесина с объемным весом 0,43-0,45 г/см<sup>3</sup> у кедров образуется при ширине кольца от 0,7 до 3,0 мм (Арефьев, 1990). С уменьшением указанной ширины кольца у угнетенных и старых кедров и с ее увеличением у свободно растущих образуется рыхлая, легко

поддающаяся гниению древесина с объемным весом 0,40-0,41 г/см<sup>3</sup> (аномальные кренивые кольца, имеющие высокий объемный вес, исключаются). Зависимость пораженности гнилями деревьев от продолжительности образования рыхлой древесины и от средней плотности древесины оценивается коэффициентами корреляции, соответственно  $r = 0,46 - 0,75$  и  $r = (-0,75) - (-0,87)$ .

Широкие кольца образуются чаще всего в фазе «большого роста» древостоя, предшествующей семеношению. В дальнейшем они остаются уязвимыми для заражения в подошве ствола. При старении уменьшается доля живых продуцирующих тканей в биомассе дерева, что ослабляет его защитные механизмы и также ведет к поражению гнилями.

Образование рыхлой древесины и низкая устойчивость к гнилям свойственны короткоживущим породам со спринтерской жизненной стратегией (ивы, осина и проч.). Кедров в природе присуща стайерская стратегия с поздним выходом в верхний ярус. Чрезмерное ускорение развития кедровников, достигаемое интенсивными уходами, сопровождается изменением эволюционно выработанной жизненной стратегии и чревато снижением их устойчивости. Вопрос о необходимости ухода в кедровниках многоплановый и не лишен дискуссионности. Тем не менее, задачи комплексного использования ресурсов кедровых лесов, включая промежуточное пользование, а также известное положительное влияние ухода на кедр вполне обосновывают необходимость оптимизации последних.

В естественных условиях фаза «большого роста» кедров приходится на развитие его под пологом лиственных пород и растягивается до 80 и более лет (Смолоногов, 1990), то есть, практически отсутствует. При этом кедр имеет средний радиальный прирост около 1 мм и выходит из-под полога с диаметром около 18 см, уже не способный образовывать крупнослойную рыхлую древесину. Таков важнейший ростовой механизм устойчивости кедров к гнилям. При искусственном формировании устойчивых к гнилям кедровников их развитие может быть ускорено в целом не более чем в 2 раза, с тем расчетом, чтобы максимальный радиальный прирост не превышал рубежа образования рыхлой древесины (3 мм), в среднем составляя около 2 мм в год (табл. 3).

**Таблица 3 – Средний диаметр кедров и предельные диаметры отдельных деревьев при формировании устойчивых к гнилям кедровников**

Диаметр ствола	Возраст деревьев, лет / диаметр, см									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Минимальный	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Средний	3±1	7±1	11±2	14±2	18±3	22±3	25±4	29±4	32±5	36±5
Максимальный	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Другим требованием является недопущение существенного уменьшения прироста и тем более образования узких (менее 0,7 мм) рыхлых колец при смыкании полога, что достигается соблюдением периодичности ухода. Это обеспечивает не только устойчивость к гнилям но и получение

технически наиболее качественной «кондовой» древесины.

Овообождение кедров 30-50-летнего возраста из-под сомкнутого полога лиственных пород в один прием дает увеличение радиального прироста от 4 до 8 раз (рис. а) (Арефьев, 2001 б). При этом у 2/3

деревьев, в числе которых наиболее развитые, радиальный прирост превышает допустимый уровень, достигая 6 мм и более. Превышение достигается на 3-ий год и сохраняется в течение 5-10 лет. В течение нескольких лет после вырубki образуются аномальные кренивые кольца (порок древесины). При уборке лиственных методом инъекции арборицидов наблюдается более плавное увеличение прироста освобожденного кедрa с небольшой долей кренивой древесины.

В силу своих биологических особенностей кедр откликается на уходы в первую очередь усилением радиального прироста. Поэтому при уходах с повышенной интенсивностью (до 50 %), проведенных в сомкнутых кедровых молодняках, наблюдается превышение допустимого радиального прироста у 1/2 - 2/3 деревьев (преимущественно высоких ступеней толщины) на срок до 5-10 лет после каждого приема (рис. б), а также образование аномальной кренивой древесины. Нередко поражение побегов ржавчинным грибом – сосновым вертуном.

К возрасту прореживаний (40 лет) у кедрa, развивающегося в верхнем ярусе, фаза «большого роста» выходит на спад, однако, судя по анализу развития припоселковых кедровников, в насаждениях с небольшой сомкнутостью (0,5-0,6) образование рыхлой древесины у части древостоя продолжается приблизительно до 60-летнего возраста.

К возрасту проходных рубок способность кедрa к образованию рыхлой древесины сохраняется только у отдельно стоящих деревьев. При резком уменьшении сомкнутости остается риск образования аномальных колец кренивой древесины (рис. в).

Таким образом, для формирования устойчивых к гнилям кедровников необходимо проведение рубок ухода низкой интенсивности (табл. 4). Минимальная сомкнутость после рубки должна находиться в рамках параметров, данных в Руководстве... (1990) но существенно превышать нижний предел сомкнутости, определенный в нем с расчетом на формирование орехоносных кедровников. Орехоносность формируемых такими рубками сомкнутых многоцелевых кедровников ниже максимально возможной, но достигает достаточно высоких показателей в 200-300 кг/га в силу большого участия кедрa, образующего сплошной плодоносящий полог. В настоящее время подобные кедровники наиболее задействованы в орехопромысле.

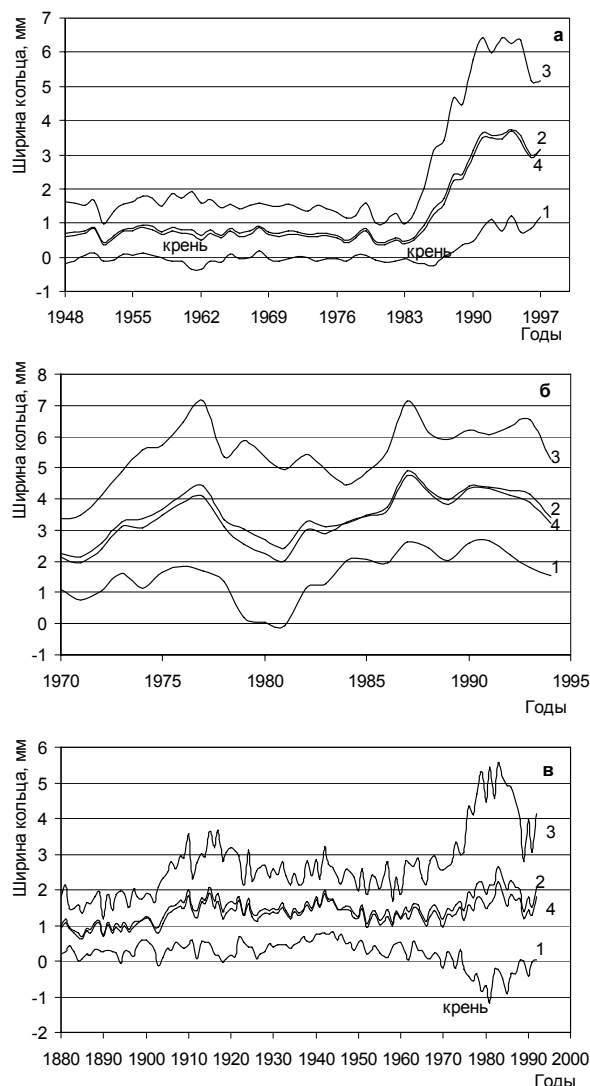


Рисунок - Ширина годичных колец кедрa до и после ухода в кедровниках Западной Сибири: 1 – минимальная (средняя –  $2\sigma$ ), 2 – средняя, 3 – максимальная (сред.+ $2\sigma$ ), 4 – средняя без учета аномальной древесины (а – Освобождение кедрa из-под сомкнутого полога лиственных 1 прием в насаждении естественного происхождения (1984 г.). Правдинское лесничество; б - л Уходы в молодняке 1965 г. образования. 1971 и 1981 гг. – уходы повышенной интенсивности с изреживанием 50%. Ханты-Мансийское лесничество; в – Изреживание повышенной интенсивности (50%) в сомкнутом естественном насаждении с участием приспевающего кедрa в 1975 г. Куминское лесничество)

Таблица 4 – Показатели рубок ухода при формировании устойчивых к гнилям кедровников

Показатели	Виды рубок				
	Освобождения (показатели для верхнего яруса)		Уходы в молодняках*	Прореживания*	Проходные*
	1 прием	2 прием			
Возраст	до 40		до 40	40-60	60-80
Сомкнутость после ухода	0,5	0	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7
Интенсивность по запасу, %	50	100	10-15	15	15-20

Периодичность, лет	5	4-6	6-10	20
Примечание: * для насаждений с кедром в верхнем ярусе				
<p><b>Приводимые рекомендации рассчитаны</b> главным образом для суходольных кедровников III-IV бонитета, в которых обычно ведутся уходы. По округу южнотаежных лесов это кедровники мелко-травно-зеленомошные; по округу среднетаежных лесов – кедровники зеленомошные; по округу северотажных лесов – зеленомошные кедровники, расположенные в долинах рек (Руководство..., 1990). Уходы ведутся в насаждениях лесоформирующего типа комплексного пользования (ЛФК) с дальнейшим переводом их в лесохозяйственный тип (ЛХК). Существенные различия имеют подходы к формированию кедровников многоцелевого назначения и высокопродуктивных орехоносных насаждений. Многоцелевое назначение подразумевает комплексное использование всех ресурсов кедрового леса: ореха, высококачественной древесины (в ходе рубок ухода и реконструкции), живицы, пушнины, дичи, ягод, грибов и прочей продукции.</p> <p>Для формирования многоцелевых устойчивых к гнилям кедровников при соблюдении определенных условий пригодны лиственные и смешанные насаждения с кедровым подростом под пологом, подрост, освобожденный при рубках главного пользования, молодняки с кедром в верхнем ярусе, культуры кедра. Они должны находиться на некотором удалении от населенных пунктов, исключая частый доступ населения и скота. В ходе формирования необходима достаточно высокая общая густота насаждения. Поэтому при отборе следует руководствоваться не только количеством жизнеспособного кедра соответствующего размера и возраста согласно Руководству... (1990), но и общим количеством деревьев всех пород, которое должно, как минимум, в 2 раза превышать приводимый в Руководстве... минимальный показатель по кедру.</p> <p>Надо иметь в виду, что после освобождения или в культурах вследствие развития кедра в верхнем ярусе достижение им спелости ускоряется и реальный промежуток для определения класса возраста кедровников сокращается до обычного для хвойных (20 лет).</p> <p>При отборе таких насаждений для уходов и контроле за их формированием средний диаметр кедра в возрастных группах должен находиться в пределах, указанных в таблице 4. Если он отличается от указанного или дерева, диаметр которых превышает указанный максимум, образуют более 1/10 суммы площадей сечения, насаждение считается не перспективным для формирования устойчивости к гнилям. Если насаждение в целом удовлетворяет этим условиям, отдельные кедры, не достигшие указанного минимального диаметра, подлежат выборке при уходах в том случае, если имеется полноценная замена среди соседних кедров. Уклоняющиеся в большую сторону деревья подлежат первоочередной выборке при реконструкции насаждения после перевода его в лесохозяйственный тип пользования (ЛХК).</p>				
<p><b>Рубки освобождения</b> при формировании устойчивых к гнилям кедровников многоцелевого назначения должны проводиться по возможности в более раннем возрасте кедра, до 40, лучше до 20 лет (табл. 4). С увеличением возраста сильно увеличивается изменчивость высоты подроста, поэтому избежать образования рыхлой и креновой древесины у наиболее развитых деревьев не удастся. Освобождение из сомкнутых древостоев назначается в два приема через 5 лет с выборкой по 50% по запасу и сомкнутости верхнего полога, при сомкнутости ниже 0,6 – в один прием. Наилучшие целевые результаты достигаются применением инъекции арборицидов в стволы. Этот метод должен использоваться в районах с ограниченным сбытом древесины.</p> <p>После сплошных рубок главного пользования нужное качество радиального прироста освобожденного подроста кедра может быть обеспечено при его возрасте до 20 лет.</p> <p>Основной задачей <b>уходов в молодняках</b> с кедром в верхнем ярусе при формировании устойчивости к гнилям является подавление фазы «большого роста» в радиальном приросте посредством поддержания достаточно высокой сомкнутости молодняков и их перенаправление на прирост в высоту. Учитывая теневыносливость кедра и его устойчивость к снеголому в условиях Западной Сибири, рекомендуется поддерживать сомкнутость молодняков на уровне 0,8-0,9; чтобы хорошо освещенной была только вершина деревьев. Проводятся уходы низкой интенсивности, после которых сомкнутость не должна опускаться ниже 0,7-0,8 (табл. 4). При уходах необходим подчеркнутый дифференцированный, а не валовый подход. Допустима выборка только деревьев кедра IV-V классов развития, выходящих из верхнего полога вследствие угнетения со стороны соседних кедров, из сопутствующих пород – деревьев, не просто конкурирующих с кедром, но угнетающих его или угнетенных деревьев в куртинах без участия кедра. Периодичность уходов составляет 4-6 лет, что связано с недопущением затенения кедра быстрорастущими лиственными породами.</p> <p>В ходе <b>прореживаний</b> выбираются сопутствующие породы (за исключением участков с отсутствием кедра), а также отстающие в росте кедры. Сомкнутость после рубок не должна уменьшаться ниже 0,7-0,8. Повторяемость 6-10 лет, в зависимости от участия лиственных пород.</p> <p>После <b>проходных рубок</b> насаждение приобретает близкий к законченному вид с полнотой около 0,7. Это обеспечивает хорошие условия для дальнейшего формирования ствола при умеренном радиальном приросте, для развития хорошо освещенной кроны и достаточно обильного семеношения деревьев. Ко времени проходных рубок кедр уже образует шишки, поэтому выборка деревьев производится не только по их развитию и габитусу, но и с учетом показателей семеношения.</p>				

На ранних этапах формирования кедровников незначительные повреждения, как правило, не опасны для кедр. К стадии проходных рубок кедр уже проявляет восприимчивость к гнилям, проникающим через пожарные подсушины и поврежденные корни. Охрана от такого рода повреждений реализуется при выполнении противопожарных требований и технологии рубок. Рекомендуемая достаточно высокая сомкнутость формируемых кедровников многоцелевого назначения препятствует развитию травяного покрова и тем самым уменьшает пожарную опасность.

Интенсивное изреживание кедровников при **формировании высокопродуктивных орехоносных насаждений** в силу названных причин одновременно ведет к раннему физиологическому старению и высокой поражаемости их гнилями. Удовлетворительное сбалансированное решение этой проблемы пока не представляется возможным. Тем не менее, в силу исключительной эффективности кедросадов, формировать их необходимо, но с четким осознанием того, что все прочие их полезности помимо ореха имеют подчиненное значение, а хозяйственный режим сходен с режимом обычных плодовых насаждений. Очевидно, что возможны различные подходы к изреживанию при формировании высокопродуктивных орехоносных кедровников. В настоящее время имеются Рекомендации (1986), разработанные Тюменской ЛОС ВНИИЛМ, которыми следует руководствоваться.

Главными причинами **гибели деревьев в высокопродуктивных орехоносных кедровниках**, обычно примыкающих к населенным пунктам, являются поражение трутовиком Швейница вследствие выпаса скота (около 10% деревьев), а также смешанные гнили, развивающиеся из обширных повреждений вследствие удара молнии и пожаров.

В подобных насаждениях уже в стадии формирования необходима организация постоянного пожарного надзора и проведение всех предусмотренных противопожарных мероприятий. Вследствие редкостойности в них может образовываться достаточно плотный травяной покров, повышающий по-

жароопасность. В таких случаях целесообразна обработка гербицидами. Выпас скота, даже с учетом некоторого положительного влияния на семеношение, недопустим. Работы по уходам, требующие заезда техники, во избежание повреждения корней лучше проводить в зимнее время или с применением специальных щадящих лесную подстилку средств.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Арефьев, С.П. Гнилевые болезни – сосны сибирской в лесах среднетаежного Прииртышья: дисс... канд. биол. наук: 06.01.11 / С.П. Арефьев. – Свердловск: УЛТИ, 1990. – 154 с.
- Арефьев, С.П. Ксилотрофные грибы – возбудители гнилевых болезней кедр сибирского в среднетаежном Прииртышье / С.П.Арефьев // Микология и фитопатология. – 1991. – Т.20. - Вып. 5. – С. 419–425.
- Арефьев, С.П. Ксилотрофные грибы кедровых лесов Западно-Сибирской равнины / С.П.Арефьев // Сибирский экологический журнал. – 2001а. – № 6. – С. 697–703.
- Арефьев, С.П. Оценка устойчивости леса в дендрохронологических рядах / С.П.Арефьев // Проблемы взаимодействия человека и природной среды: Мат-лы итоговой научной сессии ИПОС СО РАН 2000 г. – Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001 б. – С. 83–87.
- Картавенко, Н.Т. Грибы, вызывающие гниль древесины кедр на Урале: Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР / Н.Т. Картавенко. – Свердловск, 1955. – Вып. 6. – С. 119–144.
- Рекомендации по формированию кедровых насаждений орехопромыслового назначения (для внедрения в производство) / Сост. П.П. Попов. – М., ВНИИЛМ, 1986. – 10 с.
- Рипачек, В. Биология дереворазрушающих грибов / В. Рипачек. – М.: Лесн. пром-ть, 1967. – 276 с.
- Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский). – М.: Госкомлес СССР, 1990. – 121 с.
- Смолоногов, Е.П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины (эколого-лесоводственные основы оптимизации хозяйства) / Е.П. Смолоногов. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – 288 с.

Поступила в редакцию 15 февраля 2009 г.  
Принята к печати 13 марта 2009 г.