

П1:4
Ф95

арсев

В. В. ФУРЯЕВ

ШЕЛКОПРЯДНИКИ ТАЙГИ И ИХ ВЫЖИГАНИЕ



П.1:4
995

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЛЕСА И ДРЕВЕСИНЫ

В.В. ФУРЯЕВ

ШЕЛКОПРЯДНИКИ
ТАЙГИ
И ИХ ВЫЖИГАНИЕ

90600



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1966

✓

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Н. П. КУРВАТСКИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Западной Сибири, на территории Томской обл. и Красноярского края, в настоящее время имеется свыше 4 млн. га темной хвойных лесов, усохших в результате повреждения сибирским шелкопрядом в 1952—1957 гг. и условно называемых «шелкопрядниками».

Территории с погибшими лесами чрезвычайно пожароопасны; в 1960—1964 гг. в шелкопрядниках лесные пожары распространились на десятки тысяч гектаров.

Гасить пожары, возникшие в погибших лесах, исключительно трудно в связи с большой захламенностью территории, ее недоступностью и большим количеством тепла, выделяющегося при пожаре. Поэтому средства, затрачиваемые государственной лесной охраной и лесной промышленностью на борьбу с этими пожарами, в редких случаях дают положительные результаты.

Лаборатория лесной пирологии Института леса и древесины Сибирского отделения АН СССР в 1962—1964 гг. провела маршрутное обследование и стационарные наблюдения в шелкопрядниках равнинной части Западной Сибири.

В настоящей работе на основе изучения состояния древесины, пожароопасности лесов и перспектив лесовозобновления обосновывается лесоводственная целесообразность профилактического выжигания шелкопрядников. Освещается опыт и предлагается методика применения выжигания; рассматриваются результаты опытов искусственного возобновления выжигаемых площадей хвойными породами.

Предложение по профилактическому выжиганию рассмотрено и одобрено Комитетом лесного хозяйства при Совете Министров СССР и Министерством лесного хозяйства РСФСР. В ближайшее время оно должно осуществиться в производственном масштабе. Предлагаемое исследование будет полезно работникам лесного хозяйства и лесоохраны при выполнении этих работ.

Исследования проведены под руководством Н. П. Курбатского, которому автор приносит свою искреннюю благодарность.

В полевых работах кроме автора принимали участие студенты Сибирского технологического института — Н. М. Гапонов, Н. М. Баранов, В. М. Смирнова, Н. А. Медведева, Е. А. Стремиллова и А. И. Самсонова.

ВВЕДЕНИЕ

Возможность хозяйственного использования огня издавна привлекала к себе лесоводственную мысль как в нашей стране, так и за рубежом. Благотворное влияние огня на возобновление сосны при определенных условиях показано многими исследователями (Чудников, 1931; Казанский, 1931; Гулисашвили, 1931; Давыдов, 1934; Декатов, 1956; Побединский, 1964, и др.). Успешное возобновление лиственницы даурской после умеренного воздействия огня отмечали Л. К. Поздняков (1953), А. Я. Орлов (1953, 1955), А. И. Уткин (1965). По наблюдениям А. В. Давыдова и С. Д. Михеева (1935), рост сеянцев ели на обожженных площадках неизмеримо лучше и количество их в четыре-пять раз больше, чем на площадках, обработанных механически. Исследованиями Н. Н. Сушкиной (1931, 1933) выявлено действие огня на бактериальную жизнь почвы, вызывающее усиление в ней тех биохимических процессов, которые способствуют лесовозобновлению. Обработка почв огнем полезна для уничтожения грубого гумуса и нейтрализации кислотности (Гулисашвили, Стратонович, 1935). Увеличение растворимых форм азота, фосфора, калия в почве после прохождения огня отмечено А. Г. Трутневым и В. И. Былинкиной (1951).

В зарубежной практике, в частности в США и Канаде, «предписанное выжигание», или целевые палы с успехом применяются для предупреждения разрушительных стихийных пожаров (Little, 1957; Romancier, 1960), регулирования состава древостоев, содействия возобновлению, улучшения кормовых угодий охотничьей фауны, «оздоровления» площадей с древостоями, сильно поврежденными дереворазрушающими грибами (Davis, 1959).

Все возрастающее использование огня в лесоводстве северных стран (Швеция, Норвегия, Финляндия), по сообщению Э. Уггла (Ugla, 1960), А. А. Брауна (Brown, 1960), А. Б. Жукова и П. В. Васильева (1961), обязано многим положительным факторам его воздействия на почву и формирование растительности.

Целесообразность использования огня как метода противопожарной лесоводственной профилактики и содействия естественному возобновлению неоднократно и настойчиво отмечали А. В. Давыдов (1934), М. Е. Ткаченко (1955) и др.

Таким образом, исследованиями многих отечественных и зарубежных лесоводов доказана возможность и целесообразность использования огня в лесном хозяйстве.

В настоящее время в малонаселенных районах Сибири и Дальнего Востока насчитываются миллионы гектаров леса, усохшего в прошлом в результате периодических вспышек массового размножения энтомофитов, стихийных лесных пожаров, изменения гидрологического режима рек и т. д.

Например, леса, поврежденные только в результате вредной деятельности сибирского шелкопряда, в виде очагов площадью по нескольку десятков и сотен тысяч гектаров, встречаются от Урала до Дальнего Востока, включая Курильские острова и Сахалин. Площади усохших лесов на указанной территории, по данным статистики, составляют не менее 7 млн. 800 тыс. га. Названная цифра в значительной мере ориентировочна и характеризует только площади лесов, усохших за короткий период в последние десятилетия. Истинная же картина распространенности шелкопряда проявляется лишь после ознакомления с историческим прошлым темнохвойной тайги Западной Сибири и Дальнего Востока и с фактами периодичности вспышек массового размножения сибирского шелкопряда.

Дошедшие до нас случайные сведения о повреждениях лесов шелкопрядом относятся еще к началу второй половины XIX столетия. Однако ни литературные источники, ни отчеты по лесоустройству и лесопатологическим обследованиям, ни архивные материалы не позволяют воссоздать исчерпывающую во времени и пространстве историю массового размножения сибирского шелкопряда: сигнализация, учет очагов и надзор за ними до недавнего времени отсутствовали (Коломиец, 1961).

Д. Н. Флоров (1948) в исследованной части лесов Иркутской обл. и Бурятской АССР установил, что площадь усохших лесов достигает 2,5 млн. га. При включении сюда насаждений, погибших из-за сибирского шелкопряда в неисследованных в то время районах Иркутской обл., Бурятской АССР и Красноярского края, их общая площадь составит свыше 4 млн. га.

С. С. Прозоров (1929, 1952) в свое время указывал, что в результате вспышки размножения сибирского шелкопряда в 1919—1921 гг. в пихтовых лесах Горной Шории усохло более 40 тыс. га леса.

Н. Г. Коломиец (1958) приводит данные о том, что за последние 20—25 лет на территории Западной Сибири и Читинской обл. повреждено сибирским шелкопрядом 7 млн. га древостоев, половина которых усохла или обречена на усыхание.

Массовое размножение сибирского шелкопряда в Западной Сибири наблюдалось в 1909, 1914—1917, 1920—1924, 1942—1946, 1952—1957 гг. Анализ экологии вредителя показывает, что не все хвойные леса пригодны для его размножения. Вследствие зонального распределения растительности в равнинной части и поясного — в горной, шелкопряд не находит условий для массового размножения в областях субарктического и влажного климата. Сложные закономерности массового размножения сибирского шелкопряда в обобщенном виде Коломиец (1958) выразил при помощи фитоценологической схемы экологических ареалов древесных пород и групп типов леса, составленной для Западной Сибири Г. В. Крыловым. По мнению других исследователей (Ивлиев, 1957), сибирский шелкопряд обладает более высокой экологической пластичностью. Так, вспышки массового размножения этого опасного вредителя хвойных лесов отмечены в самых различных районах Дальнего Востока и соседних стран (КНР, КНДР, Японии). При этом главными факторами, определяющими появление и размножение вредителя, являются рельеф, состав и полнота насаждений, влажность лесной подстилки, температурный режим лесного фитоценоза.

Установлено, что первичные очаги размножения сибирского шелкопряда в условиях равнины приурочены к повышенным элементам рельефа. Например, в равнинной части Западной Сибири местами очагового распространения являются гряды среди болот.

Особенности массового размножения шелкопряда определяются естественноисторическими условиями конкретного района, и в первую очередь климатом и его периодическими колебаниями. При развитии вспышки для вредителя свойственно размножение исключительного размаха. Его среднее число на гектаре увеличивается за несколько смежных лет с двух-трех особей до многих сотен тысяч.

По наблюдениям Н. Г. Коломийца и Г. В. Крылова (1956), в Западно-Сибирской низменности, в условиях таежного равнинного ландшафта, очаги массового размножения сибирского шелкопряда возникают во время сильных засух. Периоды массового размножения совпадают с периодами низких уровней весеннего половодья в реках.

Больше всего гусеницы опустошают пихтарники из группы зеленомошниковых, растущих по гривам. Леса из кедра сибирского, ели сибирской и сосны обыкновенной, находящиеся в более низких, сильно увлажненных местах, повреждаются во вторую очередь и в меньшей степени.

Сибирский шелкопряд наносит народному хозяйству колоссальный ущерб. Но, как отмечают П. И. Жохов и С. С. Лончаков (1961), размер этого ущерба учитывается еще недостаточно, а показатели такого учета не разработаны. В дореволюционные годы

сведения о повреждении сибирским шелкопрядом проникали в литературу очень редко и носили случайный информационный характер.

Д. Н. Флоров (1948) считает, что гибель кедровых насаждений, растущих преимущественно по хребтам гор и водоразделам, вызывает резкие изменения режима рек, нарушает влагооборот и инфильтрацию осадков в почву.

По многочисленным наблюдениям, в погибших хвойных лесах исчезают ценные промысловые животные: белка, соболь, колонок, горностаи, а также боровая птица — глухарь, рябчик. В связи с этим полностью прекращается охотничий промысел.

На территории Западной Сибири в 1952—1958 гг. сибирским шелкопрядом повреждены и впоследствии усохли насаждения в бассейнах Чулыма, Кети и Кеми.

Древесина усохших древостоев, вследствие малонаселенности территории, отсутствия путей сообщения и лесохимических производств, своевременно лесной промышленностью использована не была.

В дальнейшем, подвергаясь разрушениям грибными заболеваниями и энтомовыми вредителями, она полностью потеряла свои технические качества и стала непригодной не только для использования в лесной, но и в большинстве случаев лесохимической промышленности.

Погибшие древостои длительное время служат резервациями массового размножения фито- и энтомофагов, представляющих серьезную угрозу для здоровых лесов (Прозоров, 1929; Мелехов, 1948; Ткаченко, 1955).

В погибших древостоях в большинстве случаев отсутствует удовлетворительное возобновление не только хвойных, но и лиственных пород (Поварницын, 1934; Попов, Иващенко, 1948; Реймерс, 1958; Козловский, 1960). Площади интенсивно зарастают кустарниками и травянистыми растениями, что на длительное время исключает возможность естественного лесовозобновления (Попов, Иващенко, 1948; Фурьев, 1964). В результате огромные площади в течение многих десятков лет, иногда и столетий (Поварницын, 1934), продуцируют незначительно или не продуцируют вообще.

Проведение же в шелкопрядниках общепринятых лесокультурных мероприятий в условиях экстенсивного лесного хозяйства Сибири и Дальнего Востока во многих случаях практически невозможно.

Проведенные исследования были вызваны необходимостью изучения пожароопасности и перспектив лесовозобновления шелкопрядников равнинной части Западно-Сибирской низменности. Объектом наших наблюдений послужили елово-пихтовые древостои, усохшие 8—12 лет назад. Было изучено состояние территории, состояние древесины, пожароопасность усохших лесов и га-

рей в них и лесовозобновление в шелкопрядниках до и после пожаров.

На основе экспериментов разработаны практические рекомендации по проведению профилактического выжигания и меры воздействия лесовозобновлению выжигаемых площадей хвойными породами.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ, ПОГИБШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СИБИРСКИМ ШЕЛКОПРЯДОМ

Общее состояние территории с темнохвойными лесами, погибшими вследствие повреждения сибирским шелкопрядом, было изучено в результате маршрутного обследования в бассейнах Чулыма и Кети, в Красноярском крае и Томской обл., на территории общей площадью около 4 млн. га. (рис. 1). На самолетах и вертолетах осмотрена территория Томской обл. от Чулыма на север до рек Улу-Юл и Кеть. В наиболее характерных местах производилась посадка с вертолета и совершались пешие экскурсии. Левобережье Чулыма в районе Тегульдета обследовано наземным способом на протяжении 45 км от реки.

Территория Мелецкого, Бирилюсского, Тухтетского, Средне-Чулымского лесничеств (бассейны Чулыма и Кети) обследована наземными маршрутами и дополнительно осмотрена на вертолетах из Ачинска и Енисейска.

Обследованная территория представляет восточную окраину Западно-Сибирской низменности.

По лесорастительному районированию она относится к подзоне березово-сосново-темнохвойных лесов средней тайги и занимает ее восточный сектор — Кетско-Чулымскую подпровинцию (Крылов, 1955).

В подпровинции выделены лесорастительные округа: Кетско-Чулымский осиново-кедрово-сосновый, Чулымо-Енисейский сосново-темнохвойный и Енисейско-Чулымский пихтово-осиново-березовый.

По данным Г. В. Крылова (1960), сфагновые и мохово-травяные болота занимают 32%, леса — 59,5% общей площади. На долю березняков приходится 36% лесопокрывной площади, сосняков — 25,5%, кедровников — 16%, пихтарников — 18%, ельников — 2%, осинников — 2%, осокорников — 0,5%.

В бассейнах Кети, Чулыма, Улу-Юла, Чичка-Юла, относящихся к северной половине подпровинции преобладают сосновые, кедровые и пихтово-еловые леса, главным образом из группы зеленомошников (брусничники, черничники и мшистые), III, реже II класса бонитета с запасом древесины 150—250 м³ на 1 га.

Елово-кедрово-пихтовые древостой развиваются на умеренно влажных суглинистых почвах с различно выраженной, в зависимости от рельефа, оподзоленностью. Преобладающие породы в них — пихта и ель; доля участия пихты в общем составе пород по мере увеличения влажности почвы уменьшается.

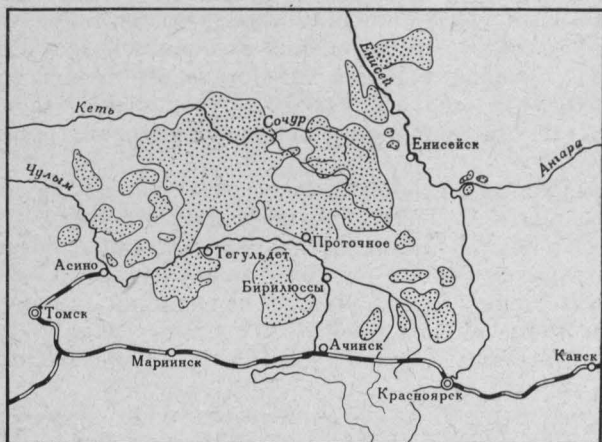


Рис. 1. Схема распространения очагов шелкопряда на территории Томской обл. и центральной части Красноярского края

По долинам таежных рек на дерново-слабоподзолистых почвах также преобладает хвойная тайга, но с заметным увеличением доли кедра. Как производные формации здесь распространены березняки II и III классов бонитета. В этих же местоположениях, но на сильно заболоченных почвах пихта и ель совершенно исчезают, уступая место сосне.

На плоских, удаленных от рек и избыточно увлажненных водорозделах сформировались сильно оподзоленные суглинистые почвы. Здесь преобладают березняки долгомошные III—IV классов бонитета.

Чистые сосновые боры с моховым покровом господствуют на супесчаных и песчаных почвах слабой или средней оподзоленности. Они связаны с поймами рек и береговыми террасами. Сосново-березовые и сосново-кедровые насаждения низких бонитетов на сырых торфяно-болотных почвах занимают водороздельные плато.

Распределение лесопокрывтой площади Бирюсского лесхоза по лесорастительным формациям и типам леса, составленное по данным лесоустройства, приведено в табл. 1. Основой этому послужила схема типов леса, предложенная В. Н. Сукачевым. Из таблицы следует, что наибольшее распространение до повреждения сибир-

Таблица 1

Распределение лесопокрытой площади Бирилюского лесхоза по лесорастительным формациям и типам леса (1957 г.)

Лесорастительная формация	Типы леса																
	разнотравный		ягодно- мшистый		мшистый		травяно- болотный		сфагновый		вейничко- вый		осоковый		поймен- ный		итого, га
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
Сосняки	97	0,4	7345	28,3	273	0,9	412	0,4	18 161	70,0	—	—	—	—	—	—	25 988
Лиственничники .	—	—	12	1,3	51	5,4	—	—	887	93,3	—	—	—	—	—	—	950
Ельники	2063	3,5	—	—	54 274	91,4	4017	1,7	2014	3,4	—	—	—	—	—	—	59 368
Пихтарники	7613	34,9	416	0,5	44 017	64,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21 746
Кедровники	170	0,3	5363	10,7	4176	8,4	3292	6,6	36 912	74,0	—	—	—	—	—	—	49 913
Березняки	82 470	61,3	4321	1,0	37 414	27,8	6630	4,9	2395	1,8	4071	3,0	324	0,2	—	—	134 625
Осинники	17 450	96,8	—	—	572	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 022
Ивняки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1633	100	1633
И т о г о	109 863	35,3	14 457	4,6	410 777	35,5	41 051	3,5	60 369	19,3	4071	1,3	324	0,1	1633	0,5	312 245

множеством низменных сырых мест, исключительно ими занимаемых. Ель, пихта, береза и осина — вот смесь, встречающаяся в урманах и тайгах» (1888, стр. 8)

Как показали наши наблюдения, на обследованной территории в последнюю вспышку размножения сибирского шелкопряда погибли смешанные темнохвойно-лиственные леса 100—150 лет. Характерно, что во многих смешанных древостоях лиственные и темнохвойные породы имеют разный возраст, причем темнохвойные, как правило, на 20—50 лет моложе лиственных. Однако общеизвестно, что лиственный лес с примесью темнохвойных пород формируется на вырубках, гарях или ветровальниках. Рассматриваемая нами территория в большинстве своем мало населена, населенные пункты находятся только по ее окраинам и очень редки; они расположены главным образом по берегам крупных рек. Промышленные рубки леса вплоть до недавнего времени проводились здесь лишь в радиусе 5—10 км от крупных водных артерий.

Пожары в этой местности, благодаря большой влажности почв и своеобразию преобладающих темнохвойных лесов, в прошлом и теперь возникают сравнительно редко.

После пожаров лиственный лес обычно бывает разновозрастен, причем и примесь хвойных к нему по возрасту довольно однородна. Гари имеют характерные вытянутые или треугольные контуры. А здесь мы этого не наблюдали.

Анализируя особенности лесов обследованного района, мы пришли к заключению, что рассматриваемая территория издавна поражается сибирским шелкопрядом, а столь широкое распространение лиственных пород является результатом не только пожаров, но и следствием вспышек размножения сибирского шелкопряда в прошлом. Г. В. Крылов (1958) пишет, что в соседней Иргыш-Обской лесорастительной подпровинции в недалеком историческом прошлом, в XVII, XVIII вв., преобладала темнохвойная тайга, сменявшаяся в результате систематических пожаров и вспышек распространения сибирского шелкопряда березово-осиновыми лесами, елками и заболоченными пустолями.

На возможность вспышек размножения сибирского шелкопряда в восточной части Западно-Сибирской низменности указывает Ю. П. Кондаков (1957). Сообщения о размножении шелкопряда в этих районах в прошлом встречаются в печати. Однако до недавнего времени в Западной Сибири шелкопряду не придавалось значения как опасному вредителю лесов и даже ставилась под сомнение возможность его массового размножения в равнинных лесах Западно-Сибирской низменности.

Н. Г. Коломиец (1957) установил, что сибирский шелкопряд — абorigенный вредитель равнинной темнохвойной тайги.

Периодически размножаясь, шелкопряд уничтожает на этой территории участки темнохвойных пород и примесь хвойных в

лиственных древостоях. Лиственные породы шелкопряда не трогают, отчасти поэтому они разновозрастны и в пределах отдельных участков, и на обширной территории. Темнохвойные породы в период массового размножения вредителей сохраняются лишь в местах с избыточным увлажнением. Отсюда они постепенно расселяются на повышенные местоположения, создавая разновозрастную примесь к лиственным. После того, как темнохвойные породы среди лиственных разрастутся, при благоприятных метеорологических условиях, здесь возникает вспышка массового размножения сибирского шелкопряда.

Таким образом, сибирский шелкопряда — важный фактор формирования смешанных темнохвойных лесов равнинной части Западной Сибири.

Аэровизуальное обследование санитарного состояния лесов северной части Красноярского края на площади около 20 млн. га провела в 1955 г. Красноярская база авиационной охраны лесов и обслуживания лесного хозяйства. По данным обследования, самые большие повреждения сибирским шелкопрядом были нанесены пихтово-еловым и кедровым насаждениям в бассейнах Чулыма, Кемчуга, Кети и Кеми, от границ с Томской обл. до Енисея, с захватом правобережья Енисея, особенно по Ангаре, где шелкопряда распространился до с. Богучаны. Всего воздушной разведкой в 1955 г. было выявлено 177 выделов поврежденного леса общей площадью 1 млн. 670 тыс. га. Из всех отмеченных с воздуха поврежденных участков леса наземной проверкой было охвачено только 12, что составило 6,7% от общего их числа.

Из всей поврежденной площади лесов, расположенных к северу от транссибирской магистрали, на долю шелкопрядников приходилось 1 млн. 441 тыс. га, или 95%. Деятельность этого вредителя в последние два-три года перед обследованием, т. е. в 1952—1954 гг., привела к сплошному усыханию темнохвойной тайги на площади 743 тыс. га, где хвоя в то время была объедена на 75—100%.

В отчетах указывалось, что в 1955 г. при наземном обследовании некоторых очагов в Бирилюсском и Енисейском лесхозах отсутствовали или были очень слабо распространены паразиты сибирского шелкопряда. Поэтому можно было предполагать, что леса с неполным объеданием хвои в дальнейшем будут целиком обесхвоены и усохнут, что и произошло в действительности.

Наземное обследование состояния поврежденных насаждений проводилось лесопатологическими партиями 5-й Московской лесопатологической экспедиции Всесоюзного объединения «Леспроект» в 1955, 1956, 1957 и 1958 гг. Цели обследований были ограничены решением одного вопроса: выяснением состояния насаждений в отношении зараженности их сибирским шелкопрядом и вторичными вредителями и разработкой, при необходимости, проектов авиахимборьбы. Обследования были рекогносцировочные и проводились по маршрутным ходам.

По данным отчетов экспедиций, состояние поврежденных насаждений было следующее: на участках старых шелкопрядников (1942—1946 гг.) через 10—13 лет после повреждения вывал деревьев всех диаметров наблюдался в три-четыре слоя, из которых первый уже почти превратился в составную часть почвы, второй был покрыт мхом, верхний слой представлял свежий ветровал и бурелом. Здесь отмечалась наибольшая захламленность (до 250 м³ древесины на 1 га). Шелкопрядники более позднего происхождения превратились в сухостой, наполовину и более вывалившийся, с запасом на корню 70—120 м³ и валежа 90—100 м³.

Обследование шелкопрядников проводилось нами в 1962—1964 гг. наземным и воздушным способами.

При осмотре леса с воздуха были выяснены границы распространения очагов и характер размещения по территории массивов усохшего хвойного леса, куртин лиственных лесов, болот и гарей.

На севере граница шелкопрядников проходит по р. Сочур, за которой начинаются сосняки. Здесь полностью или частично усохшие леса расположены в бассейнах верхнего и среднего течения Кети, Менделя, Большой и Малой Еловой.

Юго-западная, южная и юго-восточная границы шелкопрядников четко не выражены. Очаги усохшего леса встречаются здесь в бассейнах Улу-Юл, Чичка-Юл, Четь, Чиндат и Кандат.

По обоим берегам Чулыма наиболее крупные очаги шелкопрядки располагаются севернее г. Ачинска и до впадения Чулыма в Обь. На юго-востоке массивы поврежденных лесов встречаются по рекам Большой и Малый Кемчуг.

Восточная граница шелкопрядников на территории Западно-Сибирской низменности проходит по бассейну Кемь, переходя на правый берег Енисея. Поврежденные участки леса здесь вклиниваются в неповрежденную тайгу.

Территория, на которой леса были повреждены шелкопрядом, в настоящее время имеет однообразную мозаичность. Шелкопряд повреждал темнохвойные породы преимущественно на повышенных местах рельефа. Там, где ранее были только хвойные, теперь весь лес мертвый и сильно разрушен, т. е. сломан и вывален с корнями.

В хвойно-лиственных насаждениях лиственные породы сохранились, а хвойные полностью усохли.

В пониженных местоположениях, в местах с сырыми и заболоченными почвами, крупные деревья темнохвойных усохли от повреждения вторичными вредителями, главным образом большим и черным усачами. На таких участках тонкомер и подрост остались жизнедеятельными.

На общем фоне погибшего леса зелеными пятнами выделяются участки осины и березы, площадью от нескольких до 30—40 гектаров.

Для детального описания участков погибшего леса, его состояния и учета возобновления в шелкопрядниках и на гарях, было проведено наземное обследование территории.

Наземными маршрутами была обследована территория Мелецкого и Нижне-Чулымского лесничеств Бирюлюкского лесхоза, Тяхтетского лесничества Боготольского лесхоза, Средне-Чулымского и Тегульдетского лесничеств Тегульдетского леспромхоза, Сибиряковского лесничества Берегаевского леспромхоза и Енисейского лесничества (бассейн Кети) Енисейского леспромхоза. В общей сложности наземными маршрутами пройдено по направлениям от пойм рек к водоразделам около 400 км.

В результате замеров протяженности встречающихся при маршрутах форм рельефа и статистической обработки исходных данных установлено, что повышенные участки составляют в среднем 60 %, понижения — 40 %.

Таким образом, из общей обследованной площади в 4 млн. га на понижения приходится около 1,5 млн. га, остальная часть территории — 2,5 млн. га — это относительно повышенные места.

На обследованной территории леса были повреждены и усохли в 1952—1957 гг. (Коломиец, 1957).

Состояние насаждений, поврежденных сибирским шелкопрядом, в первые три-четыре года зависит от комплекса разнообразных факторов: степени и характера повреждения насаждений шелкопрядом, устойчивости различных хвойных пород к повреждениям, условий местопроизрастания, типа леса и лесоводственных свойств древостоев: состава, возраста, полноты и т. д. (Ивлиев, 1957).

Такие неблагоприятные факторы, как ослабление насаждений пожарами, засухой, распространение стволовых вредителей к моменту ослабления насаждений шелкопрядом, оказывают большое влияние на дальнейшее состояние поврежденных древостоев.

Н. Г. Коломиец (1958) связывает динамику распространения очагов шелкопряда с фитоценологической классификацией лесов Западной Сибири Г. В. Крылова.

По нашим наблюдениям, последующие изменения в состоянии поврежденных древостоев находятся в определенной зависимости от условий местопроизрастания.

Так, наиболее полное разрушение древостоев: облом и вывал стволов, захламленность, разложение древесины, наблюдаются по повышенным местам на хорошо дренированных почвах. По мере увеличения влажности почв степень разрушения постепенно уменьшается и насаждения с наиболее сохранившимися древостоями встречаются по долинам рек и пониженным местам.

Степень разрушения погибших древостоев нельзя считать следствием только фактора времени (от начала объедания хвои шелкопрядом), в конечном счете — это результат воздействия комплекса факторов изменившейся внешней среды. Но главная роль в разрушении древостоев, несомненно, принадлежит времени,

Характеристика участков леса, поврежденного с

Номер участка	Тип леса, класс бонитета	Рельеф, почва	Состав древостоя	Подрост
---------------	--------------------------	---------------	------------------	---------

Бирилюсский лесхоз,

1	Кедровник травяно-болотный, V	Долина реки, свежая аллювиальная супесь	8К2П	Кедр, пихта от 10 до 60 лет, редкий
2	Ельник сфагновый, IV	Понижение, торфяно-болотная почва	8Е1К1П	Ель и береза 10—15 лет, редкий
3	Ельник травяно-болотный, V, Va	Понижение, тяжелый суглинок	8Е2Б ед. Ос	Ель, пихта 5—30 лет, средней густоты, усохший
4	Пихтарник мшистый, III	Повышение, средне оподзоленный суглинок	8П1К1Б	Пихта от 10 до 20 лет, средней густоты, усохший
5	Кедровник травяно-болотный, IV	Терраса речной долины, аллювиальная супесь	6К4Е	Погибший, елово-пихтовый 10—15 лет, редкий
6	Ельник мшистый, II	Повышение, подзолистые свежие суглинки	4Е4П2К	Елово-пихтовый 40—50 лет, погибший, средней густоты
7	Ельник мшистый, III	Повышение, подзолистые свежие суглинки	6Е2П2Б	Пихтово-еловый 15—30 лет, полностью усохший, редкий
8	Ельник травяно-болотный, Va	Приречная долина, тяжелый суглинок	8Е2Ос + Б	Осина, береза 15—20 лет, густой
9	Кедровник травяно-болотный, IV	Терраса речной долины, суглинок	6К2П2Е	Пихтовый 10—20 лет, редкий
10	Сосняк мшисто-ягодниковый, II	Надпойменная терраса, подзолистая супесчаная почва	5С3Ос2Б	Осина и береза 15—20 лет, средней густоты
11	Кедровник травяно-болотный, IV	Надпойменная терраса, легкий суглинок	7К3Е ед.Б	Кедр, ель 5—35 лет, погибший, редкий
12	Пихтарник мшистый, III	Ровная площадь, средне оподзоленный суглинок	5П3К2Б	Пихтовый 10—30 лет, полностью погибший, средней густоты
13	Березняк травяно-болотный, IV	Надпойменные террасы, иловато-болотная почва	8Б1К1П	Еловый 5—20 лет, погибший, редкий

Тегульдетский лесхоз,

1	Кедровник травяно-болотный, III	Надпойменная терраса, средний суглинок	5К3П2Б	Кедр, пихта 5—30 лет, береза 10—15 лет, редкий
2	Кедровник сфагновый, IV	Понижение, заболоченный тяжелый суглинок	4К3Е3Б	Пихтово-еловый 10—40 лет, береза, редкий
3	Кедровник травяно-болотный, IV	Надпойменная терраса, аллювиальная супесь	8К2Б	Кедр 5—25 лет, береза, редкий
4	Кедровник травяно-болотный, III	Понижение, тяжелый суглинок	4К2П2Е2Б	Кедрово-пихтовый 5—30 лет, погибший, средней густоты

сибирским шелкопрядом

Подлесок	Травяно-кустарничковый ярус			Усохшие стволы, %			Запас сухо- стоя, м³
	Основные растения	Сте- пень покры- тия	Сред- няя высо- та, см	Кедр	Ель	Пих- та	

Милецкое лесничество

Рябина, ольха, спи- рея, густой	Осоки, вейник	0,6	150	50	—	80	80—100
Ива, редкий	Сфагнум, голубика, багульник	0,8	60	100	100	—	120
Рябина, шиповник, средней густоты	Осоки, сныть	0,7	150	—	50	—	60
Рябина, бузина, черемуха, спирей, малина, гу- стой	Крапива, вейник, хвощ	1,0	120	100	—	100	180
Черемуха, рябина, спирей, малина, гу- стой	Вейник, лабазник	1,0	150— 200	100	100	—	190
Черемуха, рябина, бузина, смородина, малина, густой	Осоки, папоротник, хвощ	0,3	60	100	100	100	200
Рябина, шиповник, редкий	Осоки, хвощ	0,6	60	—	100	100	160
Дерен, черемуха, густой	» »	0,5	130	—	100	—	40
Рябина, шиповник, черемуха, ива, спи- рея, смородина, гу- стой	Малина, вейник, осо- ки	1,0	150	100	100	100	190
Рябина, шиповник, редкий	Осочки	0,4	150	—	—	—	—
Малина, черемуха, ива, ольха, спирей, смородина, шиповник, густой	Осоки, лабазник, хвощ	1,0	200	30	50	—	150
Ольха, рябина, че- ремуха, спирей, ши- повник, густой	Вейник, осоки, хвощ	0,9	130	100	—	100	180
Черемуха, рябина, спирей, смородина, шиповник, густой	Осоки, багульник	0,8	150	80	—	100	80

Средне-Чулымское лесничество

Рябина, редкий	Осоки, лабазник	0,9	60	100	—	100	120
Рябина, ива, средней густоты	Осоки, брусника	0,7	60	100	50	5	80
Ива, ольха, спирей, смородина, густой	Осоки, хвощ, лабаз- ник	0,9	70	100	—	—	95
Рябина, редкий	Осоки, пушица узко- листная	0,9	60	90	90	100	150



Номер участка	Тип леса, класс бонитета	Рельеф, почва	Состав древостоя	Подрост
5	Кедровник широко- травный, II	Долина реки, тяжелой суглинок	5K4E1П ед. Б	Кедрово-пихтовый 5—30 лет, редкий
6	Кедровник сфагно- вый, IV	Понижение, средний суглинок	8K2Б	Ель, кедр 5—30 лет, погибший, береза
7	Ельник травяно-бо- лотный, V	Приречная долина, суглинок	8E2C + Б	Береза 5—10 лет, густой
8	Кедровник широко- травный, III	Первая терраса, тяжелый суглинок	6K2П2Е + Б	Пихтовый 5—20 лет, полностью погибший, редкий
9	Сосняк мшистый, III	Терраса реки, подзолистая песчаная почва	6C2K2Б	Кедр 5—20 лет, сосна 5—15 лет, редкий
10	Кедровник травяно- болотный, III	Терраса, свежая аллювиальная супесь	7K3П, ед. Е	Ель 5—20 лет, редкий, погибший
11	Ельник мшистый, III	Надпойменная терраса, суглинок	5E2П2Б1Ос	Ель, пихта 10—30 лет, береза, редкий
12	Ельник травяно-бо- лотный, III	Приречная долина, тяжелый суглинок	5E2K3Ос	Елово-кедрово-пихтовый 10—40 лет, погибший, редкий
13	Пихтарник разно- травный, III	Надпойменная терраса, лугово-дерновые почвы	6П2K2Б	Ель, пихта 5—20 лет, береза, густой, погибший
14	Пихтарник кустарни- ково-мшистый, III	Плато, слабоподзолистый суглинок	5П2Е3Б + К	Пихта 5—25 лет, усохший, осина, береза, густой
15	Сосняк мшистый, IV	Надпойменная терраса, супесь	3C3K2Б2Ос	Сосна, кедр 10—40 лет, береза, осина, редкий

Боготольский лесхоз,

1	Кедровник сфагно- вый, IV	Понижение, суглинок	4K2E4Б	Ель 5—25 лет, береза 5—15 лет, редкий
2	Сосняк мшистый, IV	Надпойменная терраса, слабоподзолистая почва	4C4Б2Ос	Пихта, ель 10—35 лет, усохший, редкий
3	Осинник лабазнико- во-хвощовый, II	Терраса р. Чулым, слабоподзолистая супесчаная почва	9Ос1К	Усохший, ель, осина 5—30 лет, редкий
4	Пихтарник разно- травный, III	Надпойменная терраса, суглинистая, дерново-слабоподзолистая почва	8П2Б ед. К	Пихта 5—30 лет, усохший, редкий

прошедшему с момента повреждения насаждений сибирским шелкопрядом.

В настоящее время вывал и бурелом мертвого леса происходит повсюду, но неравномерно. На повышенных местоположениях мертвые деревья вываливаются раньше и интенсивнее. В центре поврежденных массивов доля вывалившихся и сломанных деревьев больше, чем по их периферии.

Таблица 2 (продолжение)

Подлесок	Травяно-кустарничковый ярус			Усохшие стволы, %			Запас сухо- стоя, м ³
	Основные растения	Сте- пень покры- тия	Сред- няя высо- та, см	Кедр	Ель	Пих- та	
Рябина, черемуха, спирея, малина, средней густоты	Борец, чемерица, скерда, сныть	0,9	60	70	50	100	—
Ольха, рябина, редкий	Осоки, хвощ сфагнум	0,8	60	90	—	—	120
Дерен, черемуха, густой	Осоки, сныть, сабельник	0,5	130	—	100	100	120
Ива, рябина, черемуха, шиповник, густой	Осоки, борец, скерда	0,5	30	80	100	100	160
Рябина, редкий	Мхи, грушанка круглолистная	0,8	50	—	—	—	—
Черемуха, рябина, спирея, малина, густой	Осоки, хвощ	0,8	80	80	100	100	120
Рябина, ольха, средней густоты	Осоки, папоротник	1,0	70	—	80	90	160
Дерен, черемуха, густой	Лабазник, сныть, осоки	0,3	150	90	100	—	80
Ива, рябина, малина, густой	Осоки, борец, майник	0,9	70	100	100	100	180
Малина, рябина, спирея, шиповник, густой	Вейник, багульник	0,9	50	100	100	100	120
Рябина, смородина, ольха, средней густоты	Зеленые мхи, брусника, грушанка круглолистная	0,8	40	—	—	—	—

Тюхтетское лесничество

Ива, рябина, густой	Осоки, тростник	0,8	160	100	100	100	120
Рябина, спирея, шиповник, редкий	Зеленые мхи, брусника, грушанка круглолистная	0,5	40	—	—	—	—
Рябина, волчье лыко, средней густоты	Осока омская, чина	0,6	20	100	—	—	80
Малина, рябина, черемуха, смородина, густой	Осоки, борец, вороний глаз	0,9	40	100	100	100	160

Чистые темнохвойные насаждения, поврежденные шелкопрядом, не имеют живых хвойных деревьев и вывалены по запасу на 50—80% (табл. 2).

В листовенно-хвойных насаждениях хвойные погибли на 100%, но вывал составляет 30—50%. При этом наблюдается зависимость: чем меньше примесь хвойных в общем составе насаждений, тем меньше упавших стволов.



Рис. 2. Темнохвойная тайга, поврежденная сибирским шелкопрядом в 1952 г., зарастает кустарниками и травами (Мелецкое лесничество, кв. 32, 1962 г.)

Шелкопрядники между Кетью и Сочуром разрушены меньше — они более позднего происхождения. По окраинам очагов шелкопряда в последние годы в массе размножился большой черный усач (Коломиец, 1957; Катаев, 1958). Этот вредитель не повреждал тонкомера и подрост хвойных. Поэтому вокруг шелкопрядников образовались каймы шириной 4—6 км с мертвым крупным лесом, в котором тонкомер и подрост сохранились точно так же, как и в пониженных местах, где, как указывалось, шелкопряд леса не повреждал.

Общее представление о современном состоянии шелкопрядников дает рис. 2. Сухостой ломается преимущественно на $\frac{1}{3}$ высоты и ниже, образуя завалы, зарастающие кустарниками и высокой травой. В травяном покрове преобладают злаки, осоки, кипрей, борец, дудник и др. Территория становится труднопроходимой.

Резюмируя изложенное о состоянии обследованной территории, можно отметить следующее.

1. Темнохвойные елово-кедрово-пихтовые леса были повреждены и усохли в период вспышки массового размножения сибирского шелкопряда в 1952—1957 гг.

2. Площадь шелкопрядников, где совершенно нет живых деревьев — ни хвойных, ни лиственных — составляет около 40%, или 1 млн. 400 тыс. га из 4 млн. га поврежденного леса. Остальные 60% территории представляют редины из лиственных пород с боль-

шим количеством усохшего хвойного подроста, сохранившиеся лиственные насаждения и сосняки. Отдельные деревья и куртины ели сохранились по низменным, заболоченным местам.

3. Границы шелкопрядников четко не выражены. Массивы усохшего леса вклиниваются в неповрежденную тайгу. По окраинам крупных очагов образовались каймы хвойного леса, усохшего вследствие деятельности вторичных вредителей. В некоторых районах каймы продолжают увеличиваться и в настоящее время.

4. В чистых темнохвойных насаждениях хвойные породы полностью усохли и вывалены по запасу на 50—80%. В лиственнично-хвойных насаждениях хвойные также полностью погибли, вывал составляет 40—50%.

5. Состояние усохших древостоев зависит от почвенно-грунтовых условий. Наибольшее разрушение их наблюдается по повышенным местам. Лучше сохранившиеся усохшие древостои встречаются по долинам рек и различного рода пониженным местам.

СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

Различные хвойные породы обладают далеко не одинаковой устойчивостью к повреждениям шелкопрядом, что отражается на дальнейшем состоянии ослабленных древостоев. Например, установлено (Флоров, 1949), что древостой кедра сибирского обычно усыхает после одного полного уничтожения хвои гусеницами сибирского шелкопряда. При уничтожении ими 80—90% хвои усыхание наблюдается не всегда. В год объедания хвои гусеницами кедр сибирский не заселяется стволовыми вредителями и не засыхает, в следующие годы деревья кедра в очагах шелкопряда в массе усыхают при заселении стволовыми вредителями.

По исследованиям Л. А. Ивлиева (1957), кедр корейский отмирает при уничтожении 70—80% хвои гусеницами сибирского шелкопряда. Усыхание продолжается в течение трех лет. Примерно такой же срок усыхания характерен для ели аянской и сибирской после повреждения хвои на 75—80%. Пихта белокорая усыхает при объедании хвои на 50%.

При объедании гусеницами сибирского шелкопряда 60—80% хвои пихты сибирской усыхание деревьев зависит от количества стволовых вредителей. Если объедено 90—100% хвои, пихта, как правило, не оправляется и усыхает. Уже в год объедания хвои деревья пихты сибирской заселяются стволовыми вредителями, и при этом усыхает от 5 до 30% стволов, а на второй год погибает 70—100% стволов.

Лесозаготовительные организации очень неохотно приступают к заготовкам древесины в усохших насаждениях. Объясняется это прежде всего тем, что большие массивы погибших насаждений, особенно в Западной и Восточной Сибири, обычно расположены в

малонаселенных районах, вдали от основных транспортных путей. Промышленное освоение шелкопрядников, как отмечал П. И. Жохов (1961), требует в таких местах, помимо крупных капиталовложений, много времени на организацию транспорта. Кроме того, все усохшие насаждения в связи с деятельностью стволовых вредителей, а также поражением гнилями уже в первые годы после усыхания дают древесину низкого технического качества.

Потеря технических качеств древесины хвойных пород, поврежденных шелкопрядом, различна во времени и обусловлена не только ее физико-техническими и химическими свойствами, но и факторами внешней среды (метеорологическими, лесоводственными, общим санитарным состоянием древостоев и т. д.).

Как показывают наблюдения, наиболее быстро теряет свои технические качества древесина усохших пихт (сибирской и белокорой). Так, по данным А. С. Цехановского и М. Ф. Петрова (1958), в Западной Сибири после массового размножения сибирского шелкопряда в пихтовых насаждениях в 1952—1956 гг. стали усыхать большие площади лесов. Для их эксплуатации в короткое время была построена железнодорожная ветка, что позволило в 1955 г. начать разработку сухостойников. До повреждения сибирским шелкопрядом выход деловой древесины в пихтовых древостоях составлял 60—65%, но уже в 1957 г., т. е. всего через два года после усыхания, он снизился до 30%. Особенно большой вред пихтовым древостоям наносили стволовые вредители. По данным опытно-производственных работ 5-й аэрофотолесоустроительной экспедиции (Лонцаков, Мишель, Маслов, 1958), уже в год повреждения хвои пихтовые насаждения начинают заселять усачи. На следующий год они заселяют 20—40%, а через год — 60—90% всех стволов.

По данным лесоустройства Бирилюсского лесхоза 1957 г. и сибирской авиалесоустроительной конторы, при анализе стволов в насаждениях, погибших от сибирского шелкопряда, через два-три года после повреждения доля деловой древесины пихты составляла в среднем 32,9%, дровяной — 62%, деловой ели 43,3, дровяной — 48,4%, кедра соответственно 44,2 и 40,6% (табл. 3).

Г. П. Журавлев (1958) приводит некоторые сведения о потере деловых качеств древесины основных хвойных пород Дальнего Востока. Кедр корейский уже в год усыхания поражается синевой и другими деревоокрашивающими грибами до глубины заболонного слоя. Затем быстро развивается периферийная гниль от других грибов. В целом у кедра корейского из-за поселения стволовых вредителей уже на следующий год на 15—20% уменьшается выход деловой древесины, на второй год — на 65%. Эти данные позволяют считать, что кедр корейский теряет свои деловые качества намного быстрее, чем кедр сибирский. Предельный срок эксплуатации кедра корейского — четыре года с момента повреждения сибирским шелкопрядом и три года после поселения стволовых

Таблица 3

Результаты анализа древесины насаждений, погибших от повреждения сибирским шелкопрядом в 1953—1956 гг.
(в % от общего объема)

Порода	По данным Сиб. авиаконторы 1956 г.				По данным лесоустройства 1957 г.				В среднем			
	деловая		дрова	отходы	деловая		дрова	отходы	деловая		дрова	отходы
	по ГОСТу	по ТУ-126			по ГОСТу	по ТУ-126			по ГОСТу	по ТУ-126		
Пихта	39,6	5	54,1	1,3	26,2	10	70	2,8	32,9	7,5	62,05	4,4
Ель . .	48,7	8,1	38,8	4,4	38	—	58	4	43,35	4,05	48,4	4,2
Кедр . .	31,6	15,3	49,8	3,3	56,8	9	31,4	2,8	44,2	12,5	40,6	3,0

вредителей. Срок эксплуатации пихты белокорой сокращается соответственно на год, так как она еще быстрее теряет свои технические качества.

В. М. Розенберг (1950) указывал, что ель аянская в первые два года после усыхания сохраняет свои качества и дает сравнительно высокий процент выхода деловой древесины.

Однако специальные исследования изменений физико-механических и химических свойств древесины поврежденных, усыхающих и давно усохших древостоев, особенно в Западно-Сибирской низменности, нам неизвестны, они, по-видимому, и не проводились. Несомненно, что с увеличением давности усыхания количество и качество деловой древесины резко падают.

Рациональное использование погибшей древесины поврежденных древостоев Западной Сибири в первые два-три года после усыхания насаждений имело большое народнохозяйственное значение. Однако по ряду причин большие запасы древесины в короткий срок не могли быть использованы.

Для оценки состояния древесины в шелкопрядниках необходимо знать стадии ее разложения. Пожароопасность усохших древостоев зависит от степени разложения древесины. Наблюдения за характером и степенью разложения погибшей древесины под влиянием грибной инфекции проводились по методике В. А. Баженова и С. И. Ванина (1953). В погибших насаждениях закладывали пробные площади размером 0,5 га, на которых производили таксацию древостоя. Модельные деревья хвойных пород (пихта, ель, кедр) брали как средние для древостоя. Из каждого ствола модельного дерева выпиливали образцы на уровне пня, затем в средней части по высоте ствола и в области кроны. Для определения влажности выпиливали отрезки ствола высотой 2—3 см, ко-

которые очищали от коры и разделявали на образцы с использованием всей площади отрезка. Образцы выкалывали ножом. При этом здоровую часть сухостойной древесины отделяли от пораженной грибами. Образец последней разделяли по стадиям поражения. Образцы выкалывали и взвешивали непосредственно после рубки и распиловки дерева, высушивали в лаборатории при температуре $105 \pm 5^\circ$ до абсолютно сухого веса. Для каждого сечения ствола была подсчитана площадь здоровой и пораженной грибами древесины с подразделением на стадии поражения. К I стадии гнили отнесена древесина с синевой и красниной; ко II стадии — древесина с ясно выраженной гнилью, но с сохранившейся структурой. В этом случае годовичные слои были еще хорошо заметны, но между их слоями имелись пятна и пленка грибницы; к III стадии относилась сильно разложившаяся древесина, легко расщепляющаяся по слоям. Она растирается руками в порошок или волокно, свертывается во влажном состоянии в бечеву.

Соотношение между площадями древесины перечисленных категорий, выраженное в процентах, характеризует распространение гнилей в исследованных стволах и древостоях. Параллельно этому определялось изменение влажности древесины указанных категорий по высоте ствола. Для более полной оценки состояния усохших древостоев модельные деревья брали как из числа сухостойных деревьев, стоящих еще на корню, так и из стволов, упавших на землю. Эти данные позволяют дать характеристику степени поражения древесины грибной инфекцией и проследить изменение влажности древесины по стадиям разложения.

Как показали наши исследования, через 7—12 лет после повреждения лесов сибирским шелкопрядом процессы разрушения древостоев и древесины зашли очень далеко. Семь лет назад еще можно было использовать миллионы кубометров сухостойной древесины, в данный же момент такое предложение не может быть практически реализовано не только из-за слабой экономической освоенности территории с усохшими лесами, но и в связи с утратой древесиной технологических качеств (рис. 3).

В настоящее время на площадях с усохшими лесами повсюду наблюдаются хаотические завалы мертвой, ветровой и буреломной древесины. Усохшие деревья, сохранившиеся на корню, стоят с обломанными вершинами. На таких деревьях сохранилось не более 10% обесхвоенных сучьев кроны, покрытых лишайниками. Стволы деревьев сплошь испещрены летними отверстиями усаеч и ходами короедов, около 80% коры упало на землю.

Лежащие на земле стволы покрыты трутовиками в количестве более 10 плодовых тел на погонном метре.

В табл. 4 приведены данные о распределении древесины по различным стадиям гниения, полученные на пробных площадях, заложенных в Мелецком лесничестве (бассейн р. Чулым) в 1963 г. Из анализа данных следует, что древесина I, II, III стадии гнили

у валежа пихты сибирской составляет 60%, ели обыкновенной — 84%, кедра — 65% (рис. 4).

Относительно низкий процент поврежденной гнилями сухой древесины пихты сибирской объясняется, по нашим наблюдениям, тем, что преимущественно тонкомерные стволы ее на

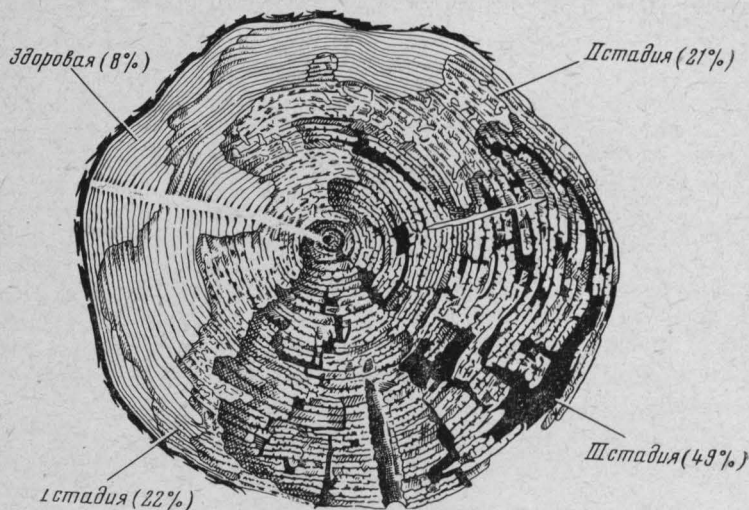


Рис. 3. Образец древесины ели из шелкопрядника. 70% площади образца во II и III стадии гнили (Мелецкое лесничество, кв. 32, 1963 г.)

пробе были полностью лишены коры и находились, как правило, не на земле, а лежали на упавших стволах других хвойных пород. В связи с условиями местоположения процессы гниения древесины пихты протекают менее интенсивно. Этот вывод согласуется с наблюдениями А. А. Молчанова и Н. Ф. Преображенского (1957), Н. Ф. Картавенко и Б. П. Колесникова (1962), по данным которых порубочные остатки и крупномерные части древесины наиболее сильно разрушались в тех случаях, когда они находились непосредственно на земле, слабее в середине куч и еще слабее в их верхней части.

Интенсивность разложения древесины зависит так же от степени повреждения насекомыми и от вида фитовредителей. По наблюдениям А. А. Молчанова (1955), валеж, приподнятый и находящийся в условиях хорошего освещения, прогревания лучами солнца и более низкой относительной влажности воздуха повреждается в первую очередь вторичными вредителями и сильнее, чем затененный валеж, плотно лежащий на земле. Мертвая древесина разрушается тем сильнее, чем больше она повреждена насекомыми.

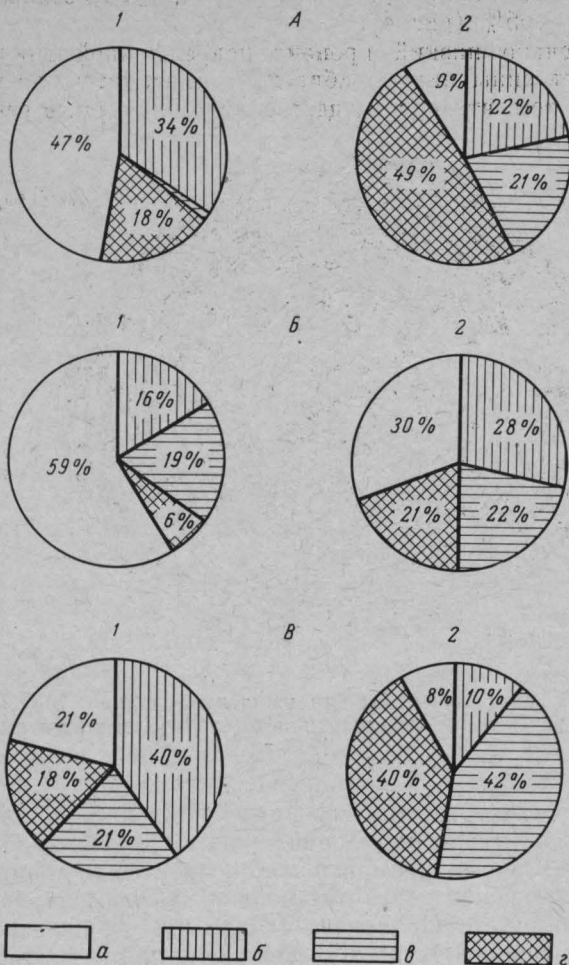


Рис. 4. Распределение древесины хвойных пород по стадиям гниения

А — ель; Б — пихта; В — кедр; 1 — сухостой; 2 — валеж;
а — здоровая; стадии гниения: б — I, в — II, г — III

В еловом отпаде, зараженном энтомо вредителями, уже через три года после отмирания древесины отмечается значительное количество гнили II и III стадии.

По тем же данным А. А. Молчанова, еловый валеж полностью разрушается через 35 лет. Использование его на деловые сортаменты возможно в течение очень непродолжительного времени:

Таблица 4

Распределение древесины по стадиям гниения у хвойных пород,
лежащих на земле (в %)

Порода	Число моделей	Число измерений	Здо- ровая	Стадии гниения			Итого повреж- дено гнилью
				I	II	III	
Пихта сибирская	10	30	40	21	17	22	60
Ель обыкновенная . . .	9	27	16	31	25	28	84
Кедр сибирский	1	3	35	27	27	11	65

через два года после усыхания на деловые сортименты использует-
ся $\frac{1}{3}$ часть бревен, через три года — $\frac{1}{8}$ часть.

Н. Ф. Картавенко и Б. П. Колесников (1962) установили, что
разложение порубочных остатков, собранных в кучи и валы, про-
исходит главным образом под влиянием базидиальных грибов.
Наиболее быстро, по их наблюдениям, разрушаются сучья малых

Таблица 5

Распределение древесины по стадиям гниения у хвойных пород,
стоящих на корню (в %)

Порода	Число моделей	Число измерений	Здо- ровая	Стадии гниения			Итого повреж- дено гниль
				I	II	III	
Ель обыкновенная . . .	4	12	53	38	—	9	47
Пихта сибирская . . .	4	12	37	26	21	16	63
Кедр сибирский	5	15	63	7	6	24	37

диаметров. Скорость разложения всех изучаемых пород (ель, пих-
та, сосна, осина, береза) находится в прямой зависимости от дав-
ности нахождения их в валах. С увеличением сроков хранения
гниль увеличивается. Быстрее разрушаются сучья в нижней ча-
сти валов, где влажность их более высокая. Хвойные породы (пих-
та, ель) разрушаются медленнее лиственных, и полное разрушение
их грибами в нижней части вала происходит через 10—12 лет,
в верхней — через 12—14 лет.

Л. В. Любарский и К. П. Соловьев (1962) приводят интерес-
ные данные о выходе деловой древесины из древостоев усохших
елово-пихтовых лесов Приамурья и Приморья. Выход деловой дре-
весины в усыхающих древостоях составил 36%, в сухостойниках
годовой давности — 21%, двух-трехгодичной давности — 16,5, че-
тырех-девятилетней давности — 11,7, десятилетней — 7,8%.

В табл. 5 приводятся данные, характеризующие распределение древесины по различным стадиям гниения у хвойных пород, стоящих на корню. Модельные деревья взяты с пробных площадей в шелкопрядниках бассейна р. Чулым (Мелецкое лесничество).

Т а б л и ц а 6

Распределение древесины по стадиям гниения у хвойных пород, стоящих на корню (в %) (число моделей — 27)

Порода	Число измерений	Здоровая	Стадии гниения			Итого повреждено гнилью
			I	II	III	
Ель обыкновенная . . .	27	41,8	30,4	2,2	25,6	58,3
Пихта сибирская	27	73,2	6,4	15,8	4,6	26,8
Кедр сибирский	27	57,9	16,0	14,9	12,2	43,1

Т а б л и ц а 7

Распределение древесины по стадиям гниения у хвойных пород, лежащих на почве (в %) (число моделей — 27)

Порода	Число измерений	Здоровая	Стадия гниения			Итого повреждено гнилью
			I	II	III	
Ель обыкновенная . . .	27	1,3	14,7	12,3	71,7	98,7
Пихта сибирская . . .	27	18,8	53,1	4,8	23,3	81,1
Кедр сибирский	27	—	—	29,6	70,4	100

В табл. 6 и 7 приведены аналогичные сведения о древесине из шелкопрядников Енисейского лесничества. Пробные площади были заложены в шелкопрядниках, расположенных в бассейне р. Кеть. Древостой, по свидетельству очевидцев, полностью усохли в 1957 г. Наиболее пораженной гнилями оказалась древесина кедра сибирского, как у стоящего на корню (43,1%), так и у лежащего на почве (100%). Лучше всего сохранилась древесина пихты сибирской у стволов, стоящих на корню.

Анализируя данные таблицы, нельзя не отметить довольно высокий процент пораженной гнилями древесины у кедра и ели. Между тем в литературе неоднократно отмечалась способность сухостойной древесины кедра длительное время сохранять деловые качества (Поварницын, 1934; Кутузов, 1956; Дудин, 1958).

В. А. Баженев и другие (1963) исследовали физико-механические свойства древесины горельников кедра, образовавшихся

50 лет назад. Ими отмечено, что древесина его даже после 50-летнего пребывания в сухостойных насаждениях имела вполне удовлетворительные показатели прочности и общее техническое состояние. Основная причина длительного сохранения кедром деловых качеств обусловлена большим объемом ядровой древесины, обладающей повышенной стойкостью.

Однако большинство исследователей подчеркивают длительное сохранение деловых качеств древесины кедра сибирского на горах в горных условиях, т. е. после быстрой гибели древостоев на сухих почвах от огня. В случае действия сильного огня дерево быстро гибнет, древесина теряет влажность, вследствие чего создаются условия, неблагоприятные для поселения дереворазрушающих грибов. В стволах без коры древесина настолько высыхает, что через некоторое время «звенит» от удара.

Специальных обстоятельных исследований степени и динамики разрушения древесины кедра сибирского после повреждения древостоев сибирским шелкопрядом в условиях влажных почв равнинной темнохвойной тайги Западной Сибири нет.

На наш взгляд, состояние древесины в период постепенного умирания дерева (в течение двух-трех лет и более) в результате полного или частичного объедания хвои резко отличается от состояния древесины после гибели дерева от смертельного ожога сильным огнем.

При постепенном отмирании древостоев на влажных и избыточно увлажненных почвах, характерных для кедровников Западно-Сибирской низменности, создается «оптимальная» влажность для гниения древесины, обычно в комлевой части ствола. В неблагоприятных условиях оказываются кедр и ель как породы, обладающие относительно толстой корой. На пихте сибирской тонкая кора быстро обваливается и древесина хорошо просыхает, но у ели, и особенно у кедра стволы деревьев даже через 10 лет стоят как бы в изолирующих чехлах из толстой коры, под которой создаются оптимальные условия для поселения и развития дереворазрушающих грибов. Это обстоятельство послужило причиной того, что преобладающая часть заболонной древесины кедра поражена гнилями.

В значительной мере качество древесины кедра снижено в результате деятельности стволовых вредителей. Древесина настолько испещрена глубокими червоточинами, что местные жители таежных поселков по р. Кеть не могут использовать ее для изготовления клепки и вынуждены доставлять здоровую древесину за десятки километров из неповрежденных кедровников.

В заключение следует отметить, что в Красноярском крае и Томской обл. чистых кедровников повреждено мало, в большинстве усохли насаждения со значительной примесью пихты и ели. «Даже если допустить, что кедр может сохранить деловые качества длительное время, то территориальная разбросанность, вы-

сокая примесь пихты и ели, пришедших в негодность через два-три года после объедания, создают условия, при которых насаждения не будут иметь большого эксплуатационного значения» (Дудин, 1958, стр. 264).

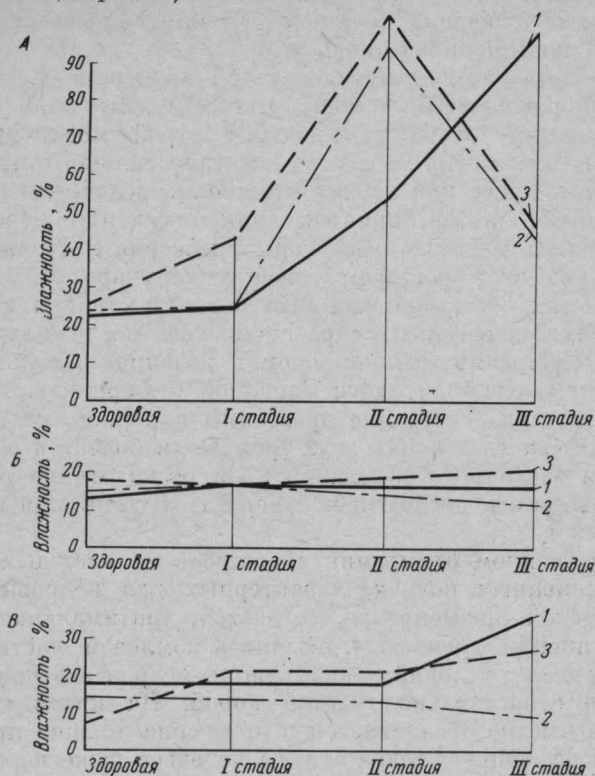


Рис. 5. Изменение влажности древесины различных стадий гниения у ели обыкновенной, лежащей на земле (А) и стоящей на корню (В), и у кедра сибирского (В), стоящего на корню

Влажность в различных частях ствола:

1 — в комле; 2 — в середине ствола; 3 — у вершины

Проведенные Крессом, Гумфреем и другими химические анализы древесины ели, поврежденной дереворазрушающими грибами, показывают прежде всего увеличение в ней веществ, растворимых в горячей и холодной воде и щелочах. Целлюлоза в поврежденной древесине заметно не уменьшается, но превращается в менее стойкие формы (Ванин, 1935).

Аналогичные явления наблюдаются при анализе древесины ели обыкновенной, взятой из шелкопрядников Мелецкого лесничества (табл. 8).

Целлюлоза в древесине ели III стадии гниения составляет 41,8%, здоровой — 48,5%, т. е. количество ее уменьшилось на 6,7%. Количество лигнина в древесине, пораженной дереворазру-

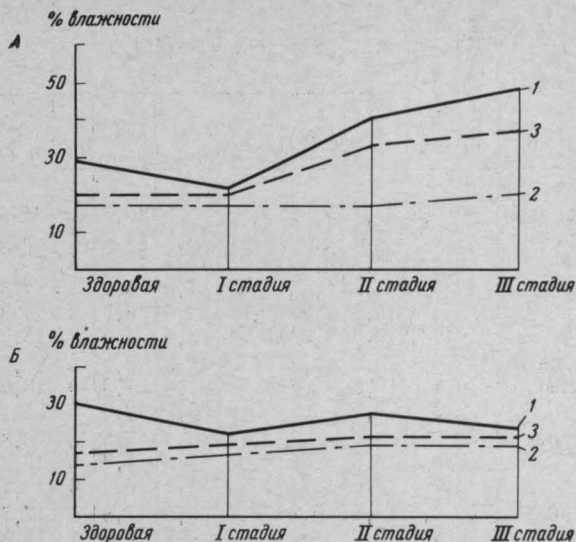


Рис. 6. Изменение влажности древесины различных стадий гниения: лежащей на земле (А) и стоящей на корню (Б) пихты

Остальные условные обозначения см. на рис. 5

шающими грибами, постепенно увеличивается, составляя в древесине III стадии гниения 132% от его содержания в здоровой древесине.

Таблица 8

Химический состав древесины ели обыкновенной (в %) при деструктивном типе гниения, вызванном северным трутовиком*

Стадия гниения	Экстракция		Зола	Лиг-нин	Цел-люлоза	Поли-уроно-вые кислоты	Легко-гидроли-зуемые полисахариды	Трудно-гидроли-зуемые полисахариды
	эфиром	водой						
I	0,73	5,21	0,28	28,89	48,40	4,99	14,9	48,1
II	1,68	9,99	0,34	22,78	—	3,09	13,47	36,8
III	1,19	12,20	0,53	37,51	41,81	2,95	14,22	33,87
Здоровая древе-сина	1,50	2,00	0,31	28,27	48,51	3,63	—	—

* Анализ проведен сотрудником лаборатории химии древесины Института леса и древесины СО АН СССР Т. В. Вараксиной.

Влажность древесины на различной высоте ствола в зависимости

Порода	Сухостой	Число моделей	Высота над поч- вой	Здоровая древесина						I		
				\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$	V	P	n	\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$
Ель	Поваленный на землю	9	0,3	22,4	5,26	2,85	33,5	10,5	5	24,5	7,01	3,52
			8	22,8	5,05	2,53	22,4	11,2	4	25,3	11,04	4,0
			19	23,7	8,44	4,22	35,4	17,7	4	43,4	36,0	22,0
»	На корню	4	0,3	14,2	2,43	1,18	17,8	8,7	4	17,5	1,15	0,57
			8	15,3	1,97	0,98	12,9	6,5	4	15,8	1,79	0,89
			19	16,6	1,58	0,91	9,5	5,5	3	15,7	1,62	0,81
Пихта	Поваленный на землю	10	0,3	29,2	12,2	5,4	41,5	18,6	5	22,0	7,6	3,8
			8	19,5	4,6	1,53	23,6	7,8	9	18,6	5,4	2,1
			19	20,6	6,7	2,2	32,5	10,8	9	21,2	8,6	3,3
»	На корню	5	0,3	29,3	4,8	2,77	16,4	9,5	3	20,3	0,14	0,08
			8	13,6	1,75	1,03	12,9	7,7	3	15,3	1,1	0,55
			19	15,6	1,73	1,00	11,1	6,4	3	16,1	3,4	1,7
Кедр	На корню	5	0,3	17,4	0,2	3,1	35,6	17,8	4	17,7	2,42	1,41
			8	15,0	—	—	—	—	1	15,2	2,1	2,05
			19	15,0	—	—	—	—	1	22,5	0,22	0,15

Условные обозначения к табл. 9 и 10: \bar{x} — среднее значение
V — коэффициент вариации; P — показатель точности; n — число наблюдений

При измельчении в щепу древесины, поврежденной дереворазрушающими грибами, происходят довольно большие потери, затем при обработке сваренной массы получается большой отсев (около 17%). В результате всех потерь выход продукта из поврежденной древесины в опытах Кресса был равен 32% (Ванин, 1935).

Если принять во внимание более высокую степень поражения гнилями древесины в шелкопрядниках, можно предполагать, что выход продуктов при ее химической переработке будет значительно меньше указанной цифры.

Состояние древесины шелкопрядников, вывалившейся к настоящему времени на 50—80% по запасу, исключает возможность ее использования лесной промышленностью. Древесина настолько теряет свои технические качества, что рубка ее становится опасной для лесоруба, так как при подрубе и падении на землю ствол ломается на несколько частей. Как указывал Н. Г. Коломиец, на усохшие насаждения большое влияние оказала буря, пронесшаяся над Западной Сибирью в 1959 г. «Над районами, где в предыдущие годы лес усох, ветер достигал ско-

от стадий разложения (сухойстой 1955 г., Мелецкое Лесничество)

Стадия гниения

			II						III					
V	P	n	\bar{x}	σ	σ_x^2	V	P	n	\bar{x}	σ	σ_x^2	V	P	n
28,6	14,8	4	53,0	15,0	10,6	28,3	20,3	2	99,0	57,4	28,6	58,0	33,5	3
45,0	17,7	6	95,4	55,7	24,8	58,5	26,2	5	42,6	8,3	5,65	19,5	13,8	2
80,0	35,7	6	115	29,0	12,9	25,2	11,5	5	45	0	0	0	0	1
6,6	3,3	4	—	—	—	—	—	—	16,2	—	—	—	—	1
11,3	5,7	4	—	—	—	—	—	—	12,2	—	—	—	—	1
10,3	5,2	4	—	—	—	—	—	—	21,3	—	—	—	—	1
34,6	17,3	4	42,5	20,5	10,4	48,5	24,2	4	50,0	12,9	5,8	25,8	11,5	5
29,0	11,0	7	17,6	9,2	46,0	52,4	26,2	4	21,5	0,16	0,14	0,8	0,4	2
40,5	15,3	7	35,0	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
7,0	4,1	3	26,0	2,77	1,38	10,6	5,3	4	21,3	—	—	—	—	—
7,2	3,6	4	17,3	0,01	0,03	0,8	0,6	2	—	—	—	—	—	—
21,1	10,5	4	19,0	—	—	—	—	1	18,8	—	—	—	—	—
13,8	7,9	3	18,5	4,6	3,24	25,0	17,6	2	35,8	17,3	8,6	48,5	24,2	4
13,7	6,8	4	15,7	1,42	0,08	9,0	5,2	3	11,5	—	—	—	—	1
9,8	6,8	2	—	—	—	—	—	—	28,6	2,62	1,85	8,9	6,3	2

влажности; σ — среднее квадратическое отклонение; σ_x^2 — средняя ошибка; ний.

рости 40 м/сек, деревья были сломаны или свалены — образовалось кладбище мертвого леса» (1962, стр. 160).

С лесопожарной точки зрения значительный интерес представляет изменение теплотворной способности и влажности как здоровой, так и пораженной гнилями сухойстойной древесины. Исследованиями С. И. Ванина и М. И. Езупова (1930) установлено, что удельный вес загнившей древесины уменьшается на 40—60% по сравнению со здоровой. Теплотворная способность древесины с деструктивным типом гниения, отнесенная к единице веса (1 кг, 1 т), несколько больше, чем у здоровой древесины (на 2,4—9,7%). Древесина с коррозионным и коррозионно-деструктивным типом гниения обладает несколько меньшей теплотворной способностью по сравнению со здоровой (на 0,8—4,5%). Объемная же теплотворная способность гнилой древесины, вне зависимости от типа гнили, на 46,3% меньше, чем у здоровой.

В табл. 9 и 10 приведены данные о влажности древесины хвойных пород, усохших девять лет назад. Влажность здоровой древесины сухойстойных деревьев ели обыкновенной, как стоящих на корню, так и вываленных на землю, не превышает соответственно

Влажность древесины на различной высоте ствола
(сухостой 1957 г.,

Порода	Сухостой	Число моделей	Высота над поч- вой	Здоровая древесина						I		
				\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$	V	P	n	\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$
Ель	Поваленный на землю	9	0,3	24,9	0	0	0	0	1	18,9	1,9	1,1
		8	—	—	—	—	—	—	—	25,7	5,2	2,6
		19	—	—	—	—	—	—	—	17,9	0,35	0,25
»	На корню	9	0,3	16,7	1,7	0,85	10,1	5,05	4	16,4	2,5	1,4
		8	—	15,2	3,1	1,4	20,3	11,3	5	16,3	1,8	1,2
		19	—	13,8	1,2	0,6	8,6	4,3	4	15,3	4,9	2,4
Пихта	Поваленный на землю	9	0,3	39,9	0	0	0	0	1	23,5	7,6	3,8
		8	—	19,0	5,6	4,0	29,4	21,0	2	15,3	3,3	1,3
		19	—	16,4	2,1	1,2	12,8	7,5	3	13,2	3,6	1,5
»	На корню	9	0,3	11,6	2,8	1,6	24,1	14,1	3	15,7	0	0
		8	—	10,9	1,4	0,5	12,8	4,5	8	—	0	0
		19	—	11,7	0,22	0,7	1,0	0,3	8	12,2	0	0
Кедр	Поваленный на землю	9	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	На корню	9	0,3	12,7	0	0	0	0	1	18,8	5,8	2,4
		8	—	17,5	0	0	0	0	1	13,1	1,2	0,8
		19	—	—	—	—	—	—	—	14,1	0,29	0,11

16,6 и 23,7%. Влажность древесины сырораствующих деревьев ели аянской, по данным И. Д. Пахомова (1962), равна 41% для спелой и 140—170% для заболонной части.

Аналогичная низкая влажность (29,3 и 17,4%) отмечена нами и у здоровой древесины сухостойных деревьев пихты сибирской и кедра сибирского.

Влажность древесины ели увеличивается с 24,5% в I стадии до 99% в III стадии гниения (рис. 5), пихты сибирской — с 22 до 50% (рис. 6).

Относительное увеличение влажности по стадиям гнили наблюдается у древесины кедра сибирского.

У всех трех пород (пихта, ель, кедр) влажность древесины уменьшается по высоте ствола. Например, у сухостоя пихты сибирской влажность здоровой древесины уменьшается от комля к вершине с 29 до 20,6%, в первой стадии — от 22 до 21,2%, во второй — от 42 до 35%, в третьей — от 50 до 21,5%.

Относительно низкая влажность древесины сухостойных деревьев по сравнению с сырораствующими объясняется следующим. По

в зависимости от стадии разложения
Енисейское лесничество)

Стадия гниения

			II						III					
V	P	n	\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$	V	P	n	\bar{x}	σ	$\sigma_{\bar{x}}$	V	P	n
10,0	5,8	3	27,9	3,5	2,5	12,5	9,0	2	25,9	4,0	1,5	15,4	6,0	7
20,2	10,1	4	59,0	10,0	7,1	16,9	12,0	2	26,6	12,3	4,7	19,9	7,6	7
1,9	1,3	2	20,8	2,7	1,3	6,2	1,3	4	25,7	8,0	3,6	31,1	14,1	5
15,2	9,0	3	26,3	0	0	0	0	1	32,3	7,9	3,5	24,4	11,0	5
11,0	7,8	2	—	—	—	—	—	—	22,0	6,0	3,0	27,2	13,6	4
32,0	16,0	4	—	—	—	—	—	—	14,0	0	0	0	0	1
32,3	16,1	4	19,2	0	0	0	0	1	15,5	1,8	0,9	11,6	5,8	4
21,6	9,0	6	17,9	1,7	1,2	9,5	6,7	2	19,7	5,4	3,1	27,4	10,6	3
27,1	11,2	6	0	0	0	0	0	0	29,4	0	0	0	0	1
0	0	1	16,0	9,4	5,5	58,6	30,3	3	14,6	1,6	0,9	10,9	6,0	3
0	0	—	13,4	0	0	0	0	1	9,4	0	0	0	0	1
0	0	1	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
—	—	—	29,6	1,06	0,7	3,6	2,7	2	27,8	3,4	1,7	12,2	6,1	4
—	—	—	24,0	3,6	1,8	13,0	7,5	4	30,2	7,4	3,7	21,1	10,5	4
—	—	—	42,4	9,2	6,7	21,7	15,5	2	23,2	7,2	3,0	26,4	11,0	6
31,4	13,8	6	14,7	4,4	1,0	29,0	13,1	5	13,0	1,7	1,0	13,0	7,6	3
9,0	6,4	2	13,8	1,0	0,5	7,2	4,2	3	21,3	4,1	2,9	19,2	13,7	2
2,0	0,7	7	12,5	1,1	0,6	8,8	5,1	3	11,7	0	0	0	0	1

литературным данным, влажность древесины при отмирании деревьев резко повышается только в первые три-четыре года. Это создает благоприятные условия для поселения на древесине дерево-разрушающих грибов. Затем влажность пораженной древесины уменьшается и через пять-шесть лет после начала усыхания становится ниже нормальной влажности древесины неповрежденных деревьев.

Значительное снижение влажности древесины через 10—12 лет после повреждения приводит к резкому увеличению пожароопасности погибших древостоев.

Наши исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Через два года после сплошного объедания хвои древесина пихты полностью теряет свои технические качества. В смешанных елово-кедрово-пихтовых насаждениях через три-четыре года после усыхания выход деловой древесины сокращается на 50—60%.

2. Через 10—12 лет, после повреждения от 60 до 70% объема, древесина пихты, ели и кедра относится ко II и III стадиям разложения. Относительно здоровая часть древесины распределена

по стволу так, что получить из него какие-либо деловые сортаменты практически невозможно.

3. Влажность сухостойной древесины значительно ниже, чем у здоровой. Большая масса сухой древесины резко усиливает пожароопасность шелкопрядников.

ПОЖАРООПАСНОСТЬ ШЕЛКОПРЯДНИКОВ

Отечественные исследования пирологических особенностей шелкопрядников нам неизвестны, их, по-видимому, и нет. В некоторых работах, касающихся главным образом проблемы лесовосстановления шелкопрядников, содержатся указания на их большую пожароопасность, но нет каких-либо рекомендаций по ее уменьшению.

Так, Н. Ф. Реймерс (1958) отмечал, что усохшие от повреждения сибирским шелкопрядом кедровники в горах Восточной Сибири большей частью сгорают. Однократный пожар полностью не уничтожает лесной напочвенный покров, и лесовосстановление в этом случае протекает аналогично с негоревшим сухостоем. Повторные же пожары приводят к полному зарастанию гари вейниками. Отсюда необходимость сосредоточить внимание на борьбе с повторными пожарами.

В. А. Дудин (1958) сообщал, что в Западной Сибири шелкопрядники представляют огромную пожарную опасность и являются источниками заражения грибными болезнями и стволовыми вредителями здоровых лесов.

С 1960 г. горимость темнохвойных лесов, усохших 8—10 лет назад, сильно возросла, и перед органами лесного хозяйства особенно остро встали вопросы охраны их от пожаров на больших территориях. В 1961—1964 гг. в Томской обл. и Красноярском крае пожары охватили несколько сотен тысяч гектаров шелкопрядников.

В связи с этим возник вопрос о мерах борьбы с пожарами в шелкопрядниках. В настоящее время среди научных работников и практиков существуют два разноречивых мнения о дальнейшей судьбе усохших древостоев. Часть их придерживается мнения об использовании древесины шелкопрядников лесной и лесохимической промышленности и соответственно считает необходимым усиление охраны их от пожаров. Другая часть, располагая данными и наблюдениями о плохом состоянии древесины, большой пожароопасности и плохих перспективах лесовозобновления шелкопрядников, охрану считает излишней и поддерживает мысль о планомерном выжигании их.

На территории темнохвойной тайги Западно-Сибирской низменности специальных лесопожарных исследований до сих пор не проводилось. Во многих лесоводственных, ботанических и геогра-

фических работах, посвященных естественноисторической и лесорастительной характеристике этого района, приводятся некоторые данные о лесных пожарах и их последствиях. Однако эти данные и различного рода соображения основаны на случайных наблюдениях.

Более широкие исследования, иногда специального лесопожарного назначения, были проведены для таких лесных территорий Западной Сибири (в ее общих физико-географических границах), как ленточные боры (Балбышев, 1949, 1956; Егоров, 1958; Успенский, 1958; Таланцев, 1958), Приобские боры (Сныткин, 1964), сосняки бассейнов Иртыша, Ишима, Тобола, Тары.

Между тем широко распространенные в таежной зоне светлохвойные сосновые леса значительно отличаются от темнохвойных елово-пихтовых древостоев по световым условиям, существующим под их пологом, влажности напочвенного покрова, почв и т. д. И не случайно понятие «бор» при классификации хвойных лесов противопоставляется понятию «тайга» (Толмачев, 1954).

Физиологические особенности основных деревьев — лесообразователей тайги требуют для нормального развития устойчивой, достаточно высокой влажности приземного слоя воздуха.

Стикел (Stickel, 1934) на основе многолетних наблюдений пришел к выводу, что в елово-пихтовых лесах северной части штата Нью-Йорк постоянный вечнозеленый полог деревьев настолько понижает горючесть материалов, что редко образуются благоприятные условия для возникновения пожаров.

На то, что темнохвойным еловым и пихтовым лесам присуща наименьшая опасность возникновения пожаров, указывает И. С. Мелехов (1947). Он же подчеркивает, что не все типы еловых и елово-пихтовых лесов одинаковы в отношении пожарной опасности. Исключительно плотный и густой полог елово-пихтового древостоя способствует сохранению влажности приземного слоя воздуха и напочвенного покрова, что затрудняет его воспламенение.

По данным Н. П. Курбатского (1962), загораемость в ельниках таежной зоны Европейской части СССР наступает значительно позднее, чем в сосняках.

Пожарная опасность в кедровниках значительно выше, чем в ельниках. Этому способствует, в частности, подстилка из хвои кедра — легко воспламеняющегося материала. Наблюдениями М. А. Софронова (1963) отмечена значительная разница в пожарной опасности горных кедровых лесов Западного Саяна, произрастающих на склонах различной экспозиции.

Лесопожарной характеристики темнохвойных лесов Западно-Сибирской низменности в литературе нет.

В связи с этим в процессе исследований пожароопасности шелкопряда необходимо было выяснить следующие вопросы.

1. Какова была пожароопасность темнохвойных лесов изучаемого района до повреждения их сибирским шелкопрядом?

2. Почему шелкопрядники до последних лет не горели?

3. Как изменяется пожароопасность шелкопрядников по мере увеличения давности их разрушения?

4. Горят ли окружающие темнохвойные и лиственные леса в различные периоды пожароопасного сезона одновременно с шелкопрядниками?

Для выяснения этих вопросов проводились систематические еженедельные наблюдения за погодой, влажностью лесных горючих материалов и загораемостью напочвенного покрова¹ на типичных лесных участках различных категорий. Наблюдения были организованы по принятой Лабораторией пирологии методике наблюдения за влажностью и загораемостью напочвенного покрова (Курбатский, 1965) и имели целью выяснить ход процессов увлажнения и высыхания горючих материалов, а также их загораемость в связи с изменениями погоды в течение пожароопасного сезона. Определение загораемости напочвенного покрова производилось пробными зажиганиями на опытных участках. В начале бездождного периода в типичном месте покров зажигали при помощи костра из сухих веток весом не менее 4 кг. Загораемость считалась установленной, если горение распространялось по напочвенному покрову на расстояние не менее 1 м. Если же напочвенный покров горел лишь в сфере влияния костра, а далее горение не распространялось, считалось, что загораемости нет. Степень пожароопасности как усохшего, так и сырораствующего леса выяснялась в результате сопоставления с величиной комплексного показателя засухи, при которой наблюдалась загораемость лесных участков различных категорий.

В результате маршрутного обследования территории мы установили характер повреждений и современное состояние насаждений в зависимости от условий местопроизрастания. На основе этого были подобраны типичные участки для стационарных наблюдений.

Опытными участками явились лесные площади следующих категорий:

- 1) насаждения некоторых типов темнохвойных лесов на повышенных и пониженных элементах рельефа;
- 2) насаждения таких же типов, но поврежденные шелкопрядом 8—10 лет назад;
- 3) насаждения, поврежденные шелкопрядом и пройденные пожарами различного срока давности;
- 4) сосняки;
- 5) болота, лесные прогалины;
- 6) лиственные насаждения.

¹ Мхи и лишайники, составляющие нижний ярус живого напочвенного покрова, с включенным в них опадом из отмерших частей растений, составляют первую группу лесных горючих материалов (Курбатский, 1962).

Часть опытных участков была расположена по профилю местности в направлении от поймы Чулыма к водоразделу, на расстоянии от 7 до 25 км от пос. Проточное Мелецкого лесничества, где была организована метеостанция. Другая часть находилась в пойме Чулыма.

В табл. 11 приводится физико-географическая характеристика опытных участков, в табл. 12 — характеристика подроста и подлеска. Из табл. 12 видно, что для подроста на опытных участках сырорастущего и частично поврежденного леса (участки 1, 2, 3) характерны разновозрастность, хорошее состояние и куртинное размещение по площади. На участках шелкопрядников и гарей подрост хвойных нет. Возобновление осины встречается на участках шелкопрядников, пройденных пожаром два года назад (участки 8, 9). Лиственные породы различны по происхождению: встречаются экземпляры осины и березы как семенного, так и порослевого происхождения.

На участках усохшего леса в сильной степени разрастаются кустарники: спирея рябинолистная, дерен сибирский, малина лесная, смородина, шиповник, волчье лыко, в большинстве случаев сплошь покрывающие площадь. Доминирующее положение на водораздельных пространствах принадлежит спирее рябинолистной и малине лесной, в поймах рек преобладают дерен сибирский, шиповник, смородина красная и черная. Пышное развитие кустарников оказывает отрицательное воздействие на процесс лесовозобновления, практически задерживая его на многие годы.

Исключительно большое влияние на пожароопасность усохших лесов оказывает травяно-кустарничковый и моховой покров. В связи с этим важно знать его качественную и количественную характеристику и динамику во времени.

В табл. 13 дано описание травяно-кустарничкового и мохового покрова.

Более подробная количественная характеристика живого и мертвого напочвенного покрова приводится ниже по данным учета горючих материалов и укосам травяной растительности на опытных участках.

Горимость лесов района зависит от количества осадков, выпадающих в весенне-летние месяцы (средние данные за 1947—1957 гг.).

Месяцы	V	VI	VII	VIII	IX
Количество осадков . .	36	44	72	61	52

Как видно из приведенных данных, за май — сентябрь выпадает в среднем около 265 мм осадков, что составляет 64% от средней годовой суммы. Такое количество осадков значительно снижает горимость лесов исследованного района. В целом по количеству атмосферных осадков район относится к зоне достаточного увлажнения.

Физико-географические условия опытных участков

Номер участка	Участок	Местоположение	Микрорельеф	Нанорельеф	Почва	Условия увлажне- ния, уровень грунтовых вод
1	Ельник мшистый	Ровное пространство на водоразделе	Не выражен	Кочки, пристволо- вые возвышения, за- падины	Вторично подзоли- стый суглинок	Увлажнение проточ- ное, сток поверхност- ных вод слабый. Уровень грунтовых вод 1 м
2	Шихтарник кустар- никово-мшистый	То же	Рытвины, круп- ный валеж	Не выражен	Слабоподзолистая су- песчаная	Подтока со стороны нет. Увлажнение про- точное. Уровень грун- товых вод 1,3 м
3	Ельник травяно-бо- лотный	Понижение на юго- зап. склоне водораз- дела	Не выражен	Кочки высотой до 60 см	Иловато-аллювиаль- ная болотная на суг- линке	Увлажнение грунто- вое. Местами вода держится на поверх- ности почвы. Уровень грунтовых вод 0,5 м
4	Гарь в ельнике мши- стом	Северо-зап. склон на водоразделе (до 3°)	То же	Кочки высотой до 40 см	Вторично подзоли- стый суглинок	Увлажнение грунто- вое, проточное. Уро- вень грунтовых вод 0,7 м
5	Гарь в ельнике тра- вяно-болотном	Северо-зап. склон на водоразделе (до 2—3°)	»	Представлен кочка- ми высотой от 5 до 50 см	Иловато-аллювиаль- ная болотная на суг- линке	Увлажнение слабо- проточное. Местами вода выходит на по- верхность почвы. Уровень грунтовых вод 0,3 м
6	Осинник лабазнико- во-хвощовый	Северо-зап. склон на водоразделе (до 2— 3°)	Не выражен	Кочки высотой до 40 см	Слабоподзоленный суглинок	Увлажнение слабо- проточное. Местами вода выходит на по- верхность почвы. Уровень грунтовых вод 0,5 м
7	Шелкопрядник в ель- нике мшистом	То же	То же	Кочки до 30 см вы- сотой и западины	Вторично подзоли- стый суглинок	Застоя воды нет, уро- вень грунтовых вод 0,7 м

Т а б л и ц а 11 (окончание)

Номер участка	Участок	Местоположение	Микрорельеф	Нанорельеф	Почва	Условия увлажнения, уровень грунтовых вод
8	Гарь двухлетней давности в ельнике мшистом	То же	Не выражен	Кочки, мелкие западины	Вторично подзолистый суглинок	То же
9	Участок гари в шелкопряднике по микропонижению. Пожар был два года назад	»	»	Пристоволовые возвышения, кочки, западины	Иловато-аллювиальная болотная на суглинке	Уровень грунтовых вод 0,3 м
10	Кедровник травяно-болотный	Ровное пространство в пойме Чулыма	»	То же	Слабоподзоленная аллювиальная супесь	Сток воды внутрипочвенный, уровень грунтовых вод 1,5 м
11	Сосняк разнотравный	Первая пойменная терраса	Канавки глубиной до 1,5 м с севера на юг	Мелкие западины, кочки до 50 см	Слабоподзоленная супесь	Увлажнение грунтовое. Весной уровень грунтовых вод 1,5-2 м, в июне до 4 м
12	Ельник разнотравный	Ровное пространство на водоразделе	Не выражен	Кочки, западины	Среднеподзоленный суглинок	Местами избыточное увлажнение. Уровень грунтовых вод 0,5 м

Характеристика подроста и

Номер участка	Участок	Подрост					
		Состав	Возраст, лет	Высота, м	Число на 1 га	Состояние	
1	Ельник мшистый	7П 2Е 1К	3—35	0,5—6	11 026	Удовлетворительное	
2	Пихтарник кустарничково-мшистый	5П 2Е 2К 1Б	5—40	0,5—3	33 666	Хорошее	
3	Ельник травяно-болотный	6П 4Е	10—25	0,5—1	566	Угнетен	
4	Гарь 1962 г. в ельнике мшистом *	6Б 4Ос	1—3	0,2—1,5	9 667	Хорошее	
5	Гарь 1962 г. в ельнике травяно-болотном *	8Б 2Ос	1—3	—	6 000	То же	
6	Осинник лабазниково-хвощовый	6Б 2Е 2К	3—35	0,5—6	30 117	Усохший от повреждения шелкопрядом	
7	Шелкопрядник в ельнике мшистом	Возобновления нет					
8	Гарь 1960 г. в ельнике мшистом *	8Б 2Ос, ед. П, Е	1—5	0,5—2	23 833	Удовлетворительное	
9	Гарь 1960 г. в ельнике травяно-болотном *	10Б, ед. Е, К	1—5	0,5—1,5	4 800	Хорошее	
10	Кедровник травяно-болотный (шелкопрядник)	Возобновления нет					
11	Сосняк разнотравный	10 П	1—6	0,5	1 800	Угнетен	
12	Ельник разнотравный (шелкопрядник)	10 П	5—25	0,5—2	2 000	Усохший	
		10 Б	5—10	0,5	500	Угнетен	

* Учет 1964 г.

подлеска на опытных участках

		Подлесок			
Распределение	Порода	Обилие	Степень покрытия	Высота, м	Распределение
Куртинами	Рябина	sp.	0,1	6—12	Куртинами
	Черемуха	cop ¹	0,3	3—4	»
	Смородина	sp.	0,1	1—1	»
Равномерное	Рябина	cop ¹	>0,1	0,5—5	Равномерное
	Смородина	sp.	<0,1	0,5—1	»
	Черемуха	un.	>0,1	2—3	»
Редко, куртинами	Дерен	cop ²	0,2	0,5—2,5	»
	Черемуха	cop ²	0,2	2—3	»
Равномерное	Спирея	cop ¹	<0,1	0,2—1	»
	Малина	cop ¹	<0,1	0,2—1,5	»
	Шиповник	sp.	<0,1	0,5—1,5	»
	Смородина	sp.	<0,1	0,5—1	»
То же	Спирея	cop ¹	0,1	0,2—1	»
	Шиповник	sp.	<0,1	0,5—1,5	»
	Малина	sp.	0,1	0,5	»
»	Рябина	sp.	0,1	6—10	»
	Шиповник	sp.	0,1	1,5—2	»
	Малина	sp.	0,1	0,5	»
Равномерное	Рябина	cop ²	0,4	5—10	Куртинами, равномерно, пятнами, редко
	Спирея	cop ³	0,5	1—2	
	Малина	sp.	0,1	1—1,5	
	Черемуха	sp.	<0,1	8—12	
»	Рябина	sp.	0,1	1—3	Равномерное
	Черемуха	cop ¹	0,3	1—3	»
	Малина	cop ¹	0,3	0,5—1	»
	Рябина	sp.	0,1	2—5	Куртинами
»	Спирея	sp.	0,2	0,5—1,0	»
	Смородина	sp.	0,1	0,5—1,0	»
	Дерен	cop ¹	0,2	1,5—2	»
	Рябина	sp.	0,1	5—10	»
Равномерное	Черемуха	sp.	0,1	8—22	Редко
	Спирея	soc.	0,6	1—2,0	Равномерное
	Черемуха	sp.	0,1	5—10	Редко
	Дерен	sp.	0,1	1,5—2	»
»	Шиповник	sp.	0,1	2—3	Куртинами
	Черемуха	cop ¹	0,2	5—8	»
»	Спирея	cop ³	0,3	1—2	Равномерное

Характеристика травяно-кустарничкового яруса и мохового покрова

Вид растений	Подъярус	Высота по подъярусам, см	Проективное покрытие по подъярусам	Обилие	Проективное покрытие отдельных видов	Характер произрастания	Жизненность*
<i>Ельник мшистый</i>							
Вейник Лангсдорфа . . .	I	50—60	0,8	sos.	0,7	Дерновинками	Вп. н.
Сныть обыкновенная . . .	I			sp.	0,1	Единично	То же
Мышиный горошек . . .	I			sp.	0,1	»	»
Чемерица белая	I			sol.	0,1	»	»
Кисличка обыкновенная	II	5—25	0,9	cor ²	0,5	Латками	Непл.
Щитовник Линнея	II			cor ¹	0,3	»	То же
Мох трехгранный		2—4	0,6	sp.	0,3	Пятнами	Сл.
» гребенчатый				sp.	0,2	»	То же
» этажный				sp.	0,4	»	»
<i>Пизитарник кустарничково-мшистый</i>							
Осока заячья	I	50	0,5	cor ¹	0,3	Дерновинками	Вп. н.
Хвощ лесной	I			sp.	0,1	Единично	То же
Кисличка обыкновенная	II	3—10	0,9	cor ¹	0,2	Латками	Непл.
Майник двулистный	II			cor ¹	0,2	»	То же
Мох Шребера		5—8	0,9	sos.	0,6	Пятнами	П. н.
» этажный				sp.	0,1	»	То же
» гребенчатый				sp.	0,1	»	»
Кукушкин лен				sp.	0,4	»	»
<i>Ельник травяно-болотный</i>							
Осока омская	I	80	0,9	sos.	0,6	Дерновинками	Вп. н.
Чемерица белая	I			cor ¹	0,3	Единично	То же
<i>Гарь в бывшем ельнике мшистом</i>							
Кипрей болотный	I	50—100	0,3	cor ¹	0,2	»	»
Борец северный	I			sp.	0,1	Единично	»
Осока заячья	II			cor ¹	0,1	Дерновинками	»
Костяника	II	20—40	0,5	cor ¹	0,3	Пучком	»
Лебеда раскидистая	II			cor ¹	0,2	»	»
<i>Гарь в ельнике травяно-болотном</i>							
Кипрей болотный	I	60—80	0,3	cor ¹	0,1	»	»
Осока омская	I			sp.	0,1	»	»
Щитовник Линнея	II			sp.	0,1	»	»
Хвощ лесной	II			cor ¹	0,2	Латками	»
Незабудка лесная	II	До 40	0,6	cor ¹	0,1	Единично	»
Лебеда раскидистая	II			sp.	0,4	Пучком	»

Обозначения жизненности: «Вп. н.» — вид, вполне нормально развивающийся, достигающий своих обычных размеров и плодоносящий. «П. н.» — вид плодоносит, но не достигает своих обычных размеров. «Не пл.» — вид не плодоносит. «Сл.» — вид не плодоносит и сильно угнетен.

Одако в летнее время осадки выпадают неравномерно: в некоторые годы длительные засухи прерываются кратковременными, но обильными дождями. Кроме того, количество осадков в отдельные годы не совпадает со средним значением: случаются дождливые и засушливые годы.

В табл. 14 приводятся данные о количестве осадков за весенне-летний период 1962—1964 гг.

Т а б л и ц а 14

Количество осадков за весенне-летний период 1962—1964 гг.

Месяц	Енисейск			Бирюлюсы			Маковское		
	1962	1963	1964	1962	1963	1964	1962	1963	1964
V	36,1	43,2	42,9	48,6	20,6	28,3	18,1	46,8	35,5
VI	22,1	23,3	66,0	22,1	25,2	44,2	17,7	29,5	39,3
VII	53,2	111,8	19,5	45,8	37,0	34,4	102,0	44,1	46,9
VIII	56,8	93,6	11,5	74,9	39,5	59,0	52,2	26,5	9,1
Сумма за 4 месяца	168,2	271,9	139,9	191,4	122,3	165,9	190,0	146,9	130,8
Средняя много- летняя сумма . .	222,0	222,0	222,0	213,0	213,0	213,0	222,0	222,0	222,0
Количество осад- ков, % от средней многолетней суммы	75,7	122,0	63,0	89,0	57,0	78,0	85,5	66,0	58,0

Осадки в течение пожароопасного сезона 1962 г. выпадали неравномерно. В мае и июне их было в 1,6 раза больше, в июле и августе — в 1,5 раза меньше средних многолетних. В связи с неравномерностью выпадения осадков шелкопрядники в 1962 г. легко загорались не только весной, но и летом.

В табл. 15 характеризуется пожароопасность погоды лесопожарных сезонов 1956—1964 гг. для основных районов Западной Сибири, где сосредоточены площади шелкопрядников.

В 1962 г. по Бирюлюсскому району в течение пожароопасного сезона почти все время был высший класс пожарной опасности (II, 6), в предшествующие два года он равнялся соответственно II, 2 и II, 1; дней с пожарной опасностью II и III класса было 110, в предшествующий же год лишь 93; пожаров по Бирюлюсскому району в 1962 г. было в три раза больше, чем в 1960 г. Аналогично высокая пожарная опасность наблюдалась и по Енисейскому району, где средний класс в сезоне был равен в 1962 г. II, 9, в предшествующие два года — II, 2 и I 9.

В 1963 г. атмосферные осадки в продолжение всего пожароопасного сезона распределялись более равномерно, хотя суммарное количество их оказалось значительно ниже среднего многолетнего. По характеру погоды сезон 1963 г. можно отнести к умеренно пожароопасному.

Характеристика пожароопасных сезонов 1956—1964 гг.

Год	Енисейск			Бирилюсы			Тегульдэт		
	Число дней с погодой II и III классов пожарной опасности	Средний класс пожарной опасности	Число пожаров	Число дней с погодой II и III классов пожарной опасности	Средний класс пожарной опасности	Число пожаров	Число дней с погодой II и III классов пожарной опасности	Средний класс пожарной опасности	Число пожаров
1956	105	II,5	160	100	II,4	33	103	II,5	17
1957	86	II,4	119	72	I,9	39	104	II,1	7
1958	85	II,6	177	87	II,3	54	87	I,9	8
1959	69	I,9	36	83	II,2	45	96	II,1	5
1960	78	I,9	24	90	II,1	35	108	II,2	—
1961	101	II,2	40	93	II,1	53	95	II,2	5
1962	111	II,9	109	110	II,6	104	107	II,3	8
1963	96	I,9	—	111	II,1	—	—	—	—
1964	111	II,3	—	116	II,2	—	—	—	—

Статистические данные о возникновении пожаров в шелкопрядниках показывают, что наибольшее число их приходится на май и июнь (81%). Во вторую половину июля, в августе и сентябре пожары в шелкопрядниках не возникали.

В более засушливый сезон 1964 г. пожары в шелкопрядниках возникали в течение всего периода с мая по сентябрь, распространяясь на больших площадях.

Анализ метеорологических данных за последние девять лет приводит к убеждению, что причину сильной вспышки пожаров в 1960—1964 гг. в шелкопрядниках изучаемого района нельзя объяснить только погодными условиями. Засуха в отдельные годы лишь несколько усиливает и без того высокую пожарную опасность территории. Увеличение горимости шелкопрядников объясняется в значительной степени изменениями напочвенного покрова.

После усыхания древесного полога происходит резкая смена травянистой растительности. В напочвенном покрове исчезают мхи и представители трав темнохвойной тайги, обильно разрастаются растения, типичные для открытых пространств. Здесь мы всюду встречаем различные виды вейника, осок, кипрей, крапиву, подмаренник северный, щитовник игольчатый, борец и др. (табл. 16).

Из кустарников бурно разрастаются спирея рябинолистная, малина лесная, черная и красная смородина. В шелкопрядниках, расположенных в поймах рек, доминируют дерен сибирский, рябина лесная, смородина.

В травяном покрове пойменных шелкопрядников, достигающем высоты 2 м, отдельные синузиды образуют вейник и осока.

Т а б л и ц а 16

Характеристика травяного покрова и кустарников на опытном участке № 13
(шелкопрядник, не пройденный пожаром)

Вид	Подъярус	Обилие	Проективное покрытие	Средняя высота, м	Сырой вес растений, г/10 м ²	Общий сырой вес укоса, г/10 м ²	Абсолютно сухой вес укоса, кг/га
Вейник Лангсдорфа . .	I	сop ²	0,4	0,6	2350	12 540	3510
Осока омская	II	сop ¹	0,2	0,5	750		
Хвощ лесной	II	сop ²	0,4	0,5	7640		
Кипрей болотный	I	сop ²	0,4	0,8	1800	15 110	3860
Спирея рябинолистная	I	сop ³	0,6	1,1	14 550		
Малина лесная	I	сop ²	0,3	0,7	360		
Смородина красная . . .	I	sp.	0,1	0,9	200		
И т о г о						27 650	7370

Т а б л и ц а 17

Характеристика травяного покрова и кустарников на опытном участке № 1
(насаждение, не поврежденное сибирским шелкопрядом)

Вид	Подъярус	Обилие	Проективное покрытие	Средняя высота, м	Сырой вес растений, г/10 м ²	Общий сырой вес укоса, г/10 м ²	Абсолютно сухой вес укоса, кг/га
Вейник Лангсдорфа . .	I	сop ¹	0,2	0,5	3 710	7 730	2 060
Хвощ лесной	I	сop ¹	0,2	0,5	1 920		
Борец северный	II	sp.	0,1	0,3	400		
Майник двулистный . .	II	sp.	0,1	0,1	150		
Борщевик сибирский . .	I	sp.	0,1	0,8	200		
Подмаренник северный	I	sp.	0,1	0,5	50	3 490	1 020
Щитовник Линнея . . .	II	sol.	<0,1	0,2	150		
Костяника	II	sol.	<0,1	0,3	700		
Осока омская	I	sol.	<0,1	0,5	450		
Смородина красная . . .	I	sol.	<0,1	0,7	200		
Шиповник иглистый . .	I	sol.	<0,1	0,6	3 290		
И т о г о						11 220	3 080

Выявление динамики растительности усохших насаждений, изучение заселяющих их новых фитоценозов важно не только в смысле определения опасности возникновения пожаров, но и в отношении чисто лесоводственного значения этого процесса.

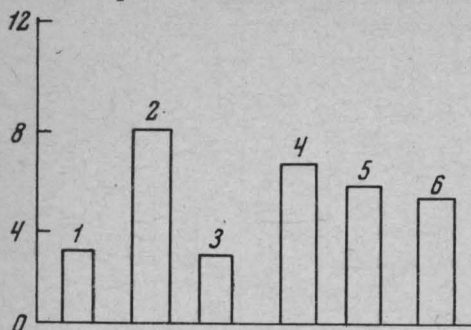


Рис. 7. Запасы травостоя на участках различных категорий

Ельник мшистый: 1 — неповрежденный; 2 — поврежденный 10 лет назад; шелкопрядники, пройденные пожарами: 3 — в год наблюдений; 4 — 2 года назад; 5 — 3 года назад; 6 — 4 года назад

стилки составляют соответственно 9,5 и 32 т/га. Аналогичное увеличение горючего материала наблюдается и в ельнике травяно-болотном.

В шелкопрядниках насчитывается до 300 м³ отмершей древесины, около 80% которой вывалено на землю. При пожаре мертвая древесина сгорает на 37—60% (табл. 19).

Такие огромные запасы и относительно равномерное расположение горючих материалов создают условия для быстрого распространения огня на больших площадях.

Пожары в шелкопрядниках существенно отличаются от обычных лесных. В связи с большой массой сгорающей древесины при пожаре выделяется много тепла. Продукты сгорания древесины и нагретый воздух образуют мощные конвекционные потоки высотой 1,5—2 км (рис. 8). Скорость восходящего потока в его нижней части может быть очень большой, благодаря чему горящая кора деревьев и мелкие сухие веточки уносятся высоко вверх. Ветер забрасывает их вперед перед фронтом пожара на большое расстояние, что чрезвычайно ускоряет распространение пожаров, и они охватывают большие площади.

Поэтому гасить пожары, возникшие в шелкопрядниках, исключительно трудно.

Наблюдения в течение трех пожароопасных сезонов 1962—1964 гг. за погодой и изменениями влажности и загораемости почвенного покрова на опытных участках, а также результаты

По нашим данным, масса отмершей травы в шелкопрядниках (см. табл. 16) в два-три раза больше, чем в неповрежденном лесу (табл. 17, рис. 7). Одновременно с изменением запаса трав изменяется и запас мелкой древесины на поверхности почвы. Как видно из табл. 18, запас сучьев на земле в шелкопряднике, в ельнике мшистом (II бонитета) достигает 24 т/га, т. е. в пять раз больше чем в неповрежденном древесном.

Т а б л и ц а 18

Запас горючих материалов на участках различных категорий
(в т/га)

Участок	Горючие материалы				
	сучья на земле	опад	подстилка	травя	итого
Ельник мшистый II бонитета	4,6	3,3	16,3	4,0	28,2
Шелкопрядник в ельнике мшистом	24,0	9,5	32,0	5,5	71,0
Гарь в шелкопряднике бывшего ельника мшистого	10,9	2,3	30,0	3,2	46,4
Ельник травяно-болотный IV бонитета	3,9	6,9	16,6	3,0	30,7
Шелкопрядник в ельнике травяно-болотном	14,3	10,5	20,5	6,0	51,3
Гарь в шелкопряднике на месте бывшего ельника травяно-болотного	9,9	3,5	14,0	3,3	30,7

Т а б л и ц а 19

Запас древесины в шелкопрядниках до и после пожара
(в м³/га)

Шелкопрядник	Состав древостоя	Полно-та	Количество сухостоя и валежа		Количество оставшихся после пожара горючих материалов, %
			до пожара	после пожара	
В ельнике мшистом	5Е2П2К1Б	0,8	312	132	42
В ельнике травяно-болотном	6Е2П2Б	0,4	112	96	63
В пихтарнике кустарниково-мшистом.	8П2Ос	0,7	265	119	45
В пихтарнике мшистом	7П2Ос1Б	0,8	280	112	40

маршрутного обследования гарей в шелкопрядниках позволяют сказать следующее.

Шелкопрядники быстрее загораются весной (май — июнь), когда со сходом снегового покрова и подсыханием легких горючих материалов (травяная ветошь, опад хвой и листьев, мелкие сучья)



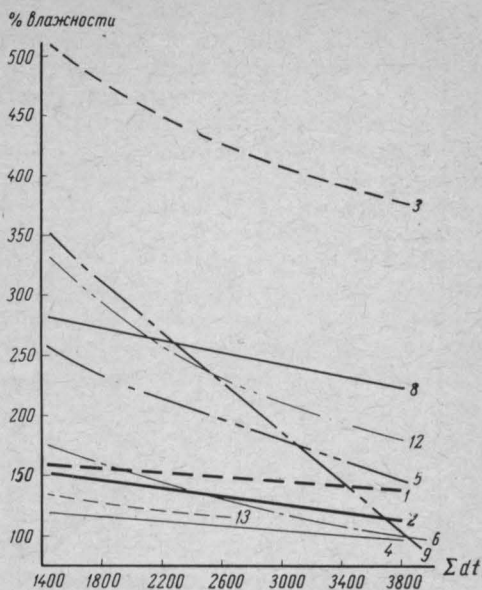
Рис. 8. Пожар в шелкопряднике. Енисейский лесхоз. Фото В. В. Франка, 1962



Рис. 9. На заднем плане куртина осинника, в которой огонь во время выжигания не распространился

Рис. 10. Изменение влажности опада в зависимости от комплексного показателя засухи

1 — ельник мшистый неповрежденный; 2 — пихтарник мшистый неповрежденный; 3 — ельник травяно-болотный неповрежденный; 4, 5 — шелкопрядник, пройденный пожаром 2 года назад; 6 — осинник кисличный; 8 — шелкопрядник, пройденный пожаром 3 года назад; 9 — шелкопрядник, пройденный пожаром 4 года назад; 13 — ельник мшистый, поврежденный 10 лет назад



могут гореть участки на микроповышениях. По мере увеличения продолжительности бездождного периода и подсыхания горючих материалов, все

большее число участков легко загорается и возникший пожар может распространиться на большой площади.

Ранней весной огонь не заходит в куртины сохранившегося лиственного и смешанного леса (рис. 9). В результате этого гари в шелкопрядниках на больших площадях пятнистые. Здесь участки, пройденные огнем, чередуются с куртинами лиственного леса и насаждениями темнохвойных пород, не тронутых огнем.

Это особенно характерно для шелкопрядников, расположенных на повышенных элементах рельефа в долинах рек. В весенний период распространение огня здесь носит сугубо локальный характер. Пожар охватывает лишь участки усохшего темнохвойного леса на гривах и террасах вокруг речных протоков, стариц, озер. В период пышного развития травяно-кустарничковой растительности распространение огня в этих местоположениях еще более ограничено.

Влажность воспламеняющихся материалов на опытных участках как в лесу, так и в шелкопрядниках изменялась в пожароопасный сезон 1962 г. в значительных пределах, хотя по абсолютной величине в большинстве случаев оставалась сравнительно высокой. Например, в ельнике мшистом влажность опада изменялась от 63 до 282%, в ельнике травяно-болотном — от 100 до 610%. При такой влажности опада пожары в лесу невозможны. На участке шелкопрядника в бывшем ельнике мшистом влажность опада колебалась от 30 до 196%. Когда влажность понижалась до нижних пределов, в шелкопрядниках возникали пожары. Влажность лесной подстилки изменялась в ельнике мшистом от 77 до 323%, в ельнике травяно-болотном — от 84 до 565%. В шелкопряднике же на

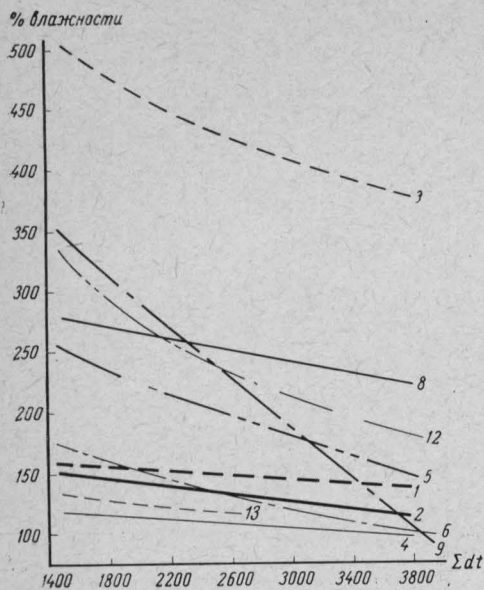


Рис. 11. Изменение влажности подстилки в зависимости от комплексного показателя засухи
Условные обозначения см. на рис. 10

месте бывшего ельника травяно-болотного, пройденного пожаром в год наблюдений, она изменялась от 269 до 736%. По состоянию влажности подстилки пожары могли быть только беглые.

На рис. 10 и 11 показано изменение влажности опада и подстилки в зависимости от величины показателя засухи в интервале от 1400 до 4200 мбар/град

Из рис. 10 видно, что относительно низкая влажность опада в этот период наблюдается в шелкопряднике (участок 13) и на горячих (участки 4 и 9). В темнохвойном же неповрежденном лесу (участки 1, 2, 3) влажность опада значительно выше. Аналогичная тенденция характерна и для влажности подстилки. Благодаря этому огонь в этот период при пожаре в шелкопрядниках не может распространяться под пологом неповрежденных темнохвойных насаждений.

В табл. 20 показана очередность появления «пожарной зрелости» на участках различных категорий во вторую половину пожароопасного сезона 1962 г. Наибольшую опасность представляют участки шелкопрядников, которые могут гореть при комплексном показателе засухи 350 мбар/град и более. В сырораствующем (неповрежденном темнохвойном лесу) огонь мог распространяться только при показателе засухи 2700 мбар/град и выше. Из анализа табл. 20 следует также, что из 62 дней сезона, условно принятых для расчета, 51 день пожароопасными были лишь шелкопрядники, и только 19 дней пожароопасность распространялась и на лесные площади других категорий. Наблюдения и расчеты показывают, насколько увеличилась возможность возникновения пожаров на территориях, где имеются шелкопрядники. Эти же наблюдения и расчеты указывают на возможность планового выжигания шелкопрядников в безопасное время.

Как мы отмечали, вторая половина лета 1962 г., метеорологическим условиям была несколько необычной для района работ. С целью более объективной оценки пожароопасности шелко-

пряdnиков целесообразно было проследить ее изменение в течение 1963 г., который по характеру погоды можно считать умеренно пожароопасным. В 1963 г. средний класс пожарной опасности в районе работ был сравнительно невысоким — II, 18.

В этих условиях влажность напочвенного покрова в шелкопряdnиках в весенне-летний период была также сравнительно высокой, хотя и колебалась в значительных интервалах. Так, влажность опада в шелкопряdnиках (участки 7 и 13) изменялась в пределах от 14 до 251%, подстилки — от 51 до 577%, сучьев — от 9 до 47%. Эти данные подтверждают вывод о том, что возможность распространения огня в шелкопряdnиках, при условии преобладания сравнительно высокой влажности напочвенного покрова, в значительной мере обусловлена структурой и огромным запасом горючих материалов, особенно древесины, при горении которых выделяется большое количество тепла. Как следствие этого шелкопряdnики могли гореть при сравнительно невысоком комплексном показателе — 281 *мбар/град* — с 24 мая и по 25 июля. В августе и сентябре, благодаря частым дождям, шелкопряdnики были непожароопасными. Участки неповрежденного леса: ельник мшистый и ельник травяно-болотный почти в течение всего пожароопасного сезона не горели. Влажность опада при этом изменялась: в ельнике мшистом (участок 1) от 25 до 254%, в ельнике травяно-болотном (участок 3) от 42 до 256%. Влажность лесной подстилки варьировала в ельнике мшистом от 80 до 488%, в ельнике травяно-болотном — от 86 до 770%.

Наблюдения за загораемостью напочвенного покрова подтвердили наше заключение о том, что в неповрежденном лесу в мае, июне и в первой половине июля огонь распространяться не может даже при засухе, достигающей величины 5000 *мбар/град*. Во вторую половину июля и в августе огонь может здесь распространяться лишь при высоком показателе засухи.

В насаждениях лиственных пород при засухе, достигшей 3500 *мбар/град* и более, огонь может распространяться только во вторую половину июля и в августе. Захламленность таких участков в настоящее время продолжает увеличиваться за счет вывала усохшего хвойного подростa. Пожароопасность их в определенные периоды сезона резко увеличивается, и они в это время не только не могут препятствовать распространению огня из шелкопряdnиков, но и сами будут гореть. Это лишний раз подчеркивает необходимость планового выжигания окружающих шелкопряdnиков в определенное время сезона.

Выжигать же сами участки лиственных с усохшим II ярусом и подростом хвойных нецелесообразно, так как в них уже в настоящее время наблюдается возобновление хвойных и лиственных пород.

Результаты маршрутного обследования шелкопряdnиков, пройденных стихийными пожарами, подтвердили наши наблюдения

о негоримости лесных участков некоторых категорий в определенные периоды пожароопасного сезона и позволили сделать заключение о возможном использовании их в качестве естественных барьеров распространению огня.

Так, на территории Берегаевского леспромхоза комбината «Томлес» Томской обл. пожар в шелкопряднике возник от грозы в квартале 110 Сибиряковского лесничества 10 июня 1963 г. при комплексном показателе засухи 1444 мбар/град.

Т а б л и ц а 20

Загораемость участков различных категорий
в Бирилюсском лесхозе

Очеред- ность заго- раемости	Комплексный показатель, засухи, мбар/град	Участок	Число дней, в которые воз- можны пожа- ры на участ- ках данной категории
1	350—500	Шелкопрядники на ме- сте бывших ельников и пихтарников мшистых	51
2	2700	Ельники и пихтарники мшистые	19
3	3000	Кедровники и ельники сфагновые	12
4	3200	Ельники и кедровники разнотравные	12
5	5000	Ельники травяно-болот- ные	4

При возникновении пожара была сухая ветреная погода. Пожар прошел площадь в 28 тыс. га и был ликвидирован 14 июля, т. е. спустя более чем месяц после начала пожара. Несмотря на засушливость этого месяца, когда комплексный показатель засухи достигал иногда 10 251 мбар/град, погода была безоблачная, а осадки в количестве 15,7 мм выпадали лишь четыре раза, при пожаре, по свидетельству Тегульдетского оперативного отделения и главного лесничего леспромхоза, горели только шелкопрядники и лишь местами огонь заходил в кромку сырораствующего леса, но обычно вскоре прекращался.

Обследование этого пожарища, проведенное нами в августе 1963 г., показало, что при пожаре в основном горели шелкопрядники на месте темнохвойных насаждений, со значительной примесью лиственных, частично пройденные выборочной рубкой. Горели также старые и исключительно захламлинные свежие выруб-ки с подростом хвойных, что было крайне нежелательно и нанесло хозяйству большой ущерб. По окраинам участков темнохвойных

насаждений, сохранившихся от повреждения в прошлом сибирским шелкопрядом, при пожаре был поврежден подрост ели и пихты. Но таких участков, небольших по размеру и окруженных со всех сторон шелкопрядами, мало. Огонь в них распространялся лишь пятнами, не образуя сплошного фронта, и, как правило, под полог хвойных насаждений заходил не более как на 30 м, т. е. примерно на полоторную высоту сухостойных деревьев, упавших в эти насаждения из окружающих шелкопрядников. Массивы сырораствующего леса огонь обходил стороной.

Древесный хлам и напочвенный покров в шелкопрядниках выгорал в разные периоды неравномерно: местами хлам сгорал на 80% от запаса, местами лишь на 30—50%.

В связи с исключительно высокой захламленностью старых и свежих вырубок пожар из шелкопрядников перешел на них и угрожал непосредственно пос. Новая Тайга, со всех сторон окруженному захламленными рубками и местами вплотную подступающими к нему шелкопрядниками. Угроза поселку была очень серьезной, в связи с чем все жители и лесозаготовительная техника были эвакуированы. Огонь был задержан полосой шириной от 5 до 40 м, созданной вокруг поселка при помощи взрывов и бульдозеров. Такая минерализованная полоса, круглосуточное дежурство людей и локализация огня позволили спасти строения поселка и лесопroduкцию.

Другой пожар возник 9 июля 1963 г. в шелкопрядниках северо-западной дер. Киселевка, расположенной на территории сырьевой базы того же леспромхоза. Все попытки погасить пожар в самом шелкопряднике успеха не имели. Огонь прекратился 20 июля лишь после того, как вышел на площадь прошлогодней гари. Площадь, пройденная огнем, составила 67 432 га. В период пожара все усилия работников авиационной охраны лесов, органов лесного хозяйства, местного населения были направлены на защиту сухих сосновых боров, расположенных на повышенных участках. Сохранившиеся не поврежденными сибирским шелкопрядом темнохвойные насаждения в пониженных местах и куртины лиственных пород в этот период не горели.

В пожароопасный сезон 1963 г. пожары в шелкопрядниках на территории Тегульдетского, Бирилюсского и Енисейского оперативных отделений начали возникать с 20 мая и повсеместно закончились к 20 июля. Начиная с третьей декады июля, а также в августе и сентябре выпадали частые и достаточно интенсивные дожди; комплексный показатель засухи в этот период не превышал 1800 мбар/град, и в большинстве случаев преобладала погода I—II классов пожарной опасности.

Анализируя изложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Основные причины высокой горимости темнохвойных лесов Западно-Сибирской низменности, погибших от повреждения сибирским шелкопрядом в 1952—1957 гг. и в последние годы.

а). Резкие изменения в характере травяно-кустарничковой растительности. Типичный теневыносливый покров темнохвойных лесов на открытых местах сменился светолюбивой растительностью. Мощное развитие травяного покрова привело к накоплению в шелкопрядниках большой легко загорающейся массы отмершей травы.

б). Большое количество горючих материалов, образовавшихся в результате опада на землю сухих сучьев хвой, коры и т. д. Легко воспламеняющиеся и равномерно распределенные по площади, они способствуют распространению огня.

в). Огромное количество сухостойной древесины низкой влажности, наполовину и более по запасу вывалившейся на землю. Выделяя при сгорании большое количество тепла, древесина значительно усиливает горение и способствует распространению пожаров даже при появлении большой массы зеленой растительности в летний период.

г). Неблагоприятные метеорологические условия в 1962—1964 гг., резко увеличившие горимость шелкопрядников (неравномерное выпадение осадков, высокий класс пожарной опасности погоды и т. д.).

2. Шелкопрядники наиболее легко загораются весной вслед за сходом снегового покрова и подсыханием легких горючих материалов.

3. «Пожарная зрелость» участков шелкопрядников возможна при сравнительно невысоком показателе засухи, хотя влажность напочвенного покрова, в том числе опада и подстилки, как в весенний, так и в летний периоды сохраняется высокой. Возможность распространения огня в шелкопрядниках в значительной мере обусловлена расположением и запасом горючего материала, особенно древесины, при горении которой выделяется большое количество тепла.

4. В мае — июне огонь из шелкопрядников не заходит в куртины сохранившегося лиственного, темнохвойного и смешанного леса.

5. Неповрежденные темнохвойные леса могут загораться лишь в июле — августе при показателе засухи более 5000 *мбар/град*. В этот же период, но при более низком показателе засухи, способны гореть куртины лиственных пород и смешанные древостои с усохшим подростом хвойных.

6. Расчеты очередности наступления «пожарной зрелости» лесных участков различных категорий показывают, что легко загорающиеся шелкопрядники резко увеличивают пожароопасность в прошлом малогоримой темнохвойной тайги.

7. Гасить пожары, возникшие в усохших лесах, исключительно трудно в связи с большой захламленностью территории, ее недоступностью и большим количеством тепла, выделяющегося при пожаре. Поэтому средства, затрачиваемые государственной

лесной охраной и лесной промышленностью на борьбу с этими пожарами, в редких случаях дают положительные результаты.

8. Шелкопрядники, расположенные в малонаселенной местности, почти ежегодно вызывают вспышку крупных пожаров и дезорганизуют хозяйственную жизнь в прилегающих районах.

ПОЖАРООПАСНОСТЬ ГАРЕЙ В ШЕЛКОПРЯДНИКАХ

Для характеристики послепожарного состояния шелкопрядников было предпринято маршрутное обследование гарей на площади свыше 9 тыс. га. Маршруты намечались так, чтобы учесть, по возможности, особенности насаждений и повреждения их шелкопрядом. Наблюдения на гарях различной давности и интенсивности пожаров фиксировались в «Карточке характеристики лесного пожара». Для изучения пожароопасности гарей различной давности в течение трех сезонов были проведены наблюдения за динамикой напочвенного покрова по несколько упрощенной методике А. В. Побединского (1962). Для этого на постоянных пробных площадях, заложенных в неповрежденном лесу, в насаждениях, аналогичных по условиям местопроизрастания, но поврежденных сибирским шелкопрядом 10—12 лет назад, и на гарях различного срока давности ежемесячно проводили укосы травяного покрова с 15 площадок размером 2×2 м² каждая. Растения взвешивали, затем разбирали по видам и повторно взвешивали. Одновременно брали навеску для определения влажности. После сушки навесок в термостате при температуре 105° определяли процент влажности напочвенного покрова при взятии образцов. Запас травостоя вычисляли в переводе на абсолютно сухое состояние.

При пробных зажиганиях фиксировали способность напочвенного покрова поддерживать распространение огня в различные периоды пожароопасного сезона, характер и глубину прогорания травяного войлока.

В литературе отмечается более высокая пожарная опасность открытых мест: гарей, вырубок, больших лесных прогалин и т. д. (Мелехов, 1947; Орлов, 1955), связанная с тем, что на открытых местах создается более интенсивное солнечное освещение, продувание ветром, более низкая, чем в лесу, относительная влажность воздуха (Сапожникова, 1950). В результате этого высыхание лесных горючих материалов на открытых местах происходит быстрее, чем под пологом леса (Нестеров, 1949; Курбатский, 1963). Пожары в неповрежденных шелкопрядом елово-пихтовых лесах, вызывающие гибель древостоя, приводят к резкому изменению освещенности поверхности почвы, качественного и количественного состава травянистой растительности. Последующий обильный отпад сухих деревьев, погибших от огня, захламляет поверхность гари и резко увеличивает возможность и силу повторных пожаров.

Вот почему сложилось мнение о высокой пожароопасности лесных гарей.

Нам хочется подчеркнуть значительное отличие гарей в шелкопрядниках, где основной полог древостоя погиб и был разрушен 10—12 лет назад вследствие повреждения его сибирским шелкопрядом, от обычных гарей, возникших после первых пожаров в неповрежденных елово-пихтовых насаждениях.

С момента повреждения древостоев в них происходят резкие изменения. Вследствие больших запасов вывалившейся мертвой древесины, сучьев, коры, изменений напочвенного покрова, шелкопрядники оказываются «пожарозрелыми» участками среди малогоримой темнохвойной тайги.

Каковы последствия стихийного выгорания или искусственного выжигания усохших древостоев?

Для ответа на этот вопрос нами был проведен учет количества горючего материала всех видов на участках шелкопрядников до пожара и после пожара в одних и тех же типах леса. На этих участках был произведен замер всей стоящей на корню и вывалившейся древесины и учтено все количество средних и крупных сучьев. Запасы горючих материалов на поверхности почвы (трава, опад, подстилка и мелкие сучья) определены в результате учета их на площадках размером $1 \times 1 \text{ м}^2$. Таких площадок на каждом опытном участке закладывалось не менее 15. Они размещались через каждые 10 м вдоль сторон опытного участка. Из полученных таким образом данных следует, что после пожара количество горючих материалов, особенно опада и сучьев, на участках микроповышений резко уменьшается. Так, сучья и опад сгорают при весенних пожарах в ельнике мшистом на 61%. Подстилка при весенних пожарах из-за своей высокой влажности чаще всего полностью не сгорает (табл. 21).

В шелкопрядниках, расположенных в микропонижениях, даже в летние засушливые периоды горение происходит менее интенсивно. Количество уничтоженных огнем горючих материалов (опада, подстилки, сучьев) не превышает здесь 31—65% от их запаса до пожара.

При пожаре в бывших наиболее производительных древостоях сгорает в среднем 58% древесины, в менее производительных на мокрых почвах — 37%.

Преобладающая часть площади гари после майско-июньских пожаров в первые месяцы почти лишена травяного покрова. Величина его проективного покрытия колеблется от 0,1 до 0,2, а наиболее типичные для гарей виды травянистой растительности встречаются единично. Для сопоставления приводим данные укосов, проведенных на этой же гари в конце второго вегетационного периода после пожара. Проективное покрытие отдельных видов трав и кустарников в этом случае составляет для кипрея в среднем 0,3, вейника 0,4, хвоща 0,4, спиреи рябинолистной 0,5, малины 0,1.

Запас горючих материалов в шелкопрядниках до и после пожаров

Горючие материалы	Состав древо- стоя и полно- та	Состояние насаждений			Оставший- ся горю- чий ма- териал, %
		не повреж- денные шелкопря- дом	повреж- денные шелкопря- дом	повреж- денные, пройден- ные пожа- ром	
Ельник мшистый (II бонитет)					
Древесина, м ³	5Е 2П2К1Б,	340	312	132	42
Сучья на земле, т/га	0,8	4,6	24,0	10,8	39
Опад, т/га		3,3	9,5	2,3	22
Подстилка, т/га		16,3	32,0	30,0	94
Травяная ветошь, т/га		4,0	5,5	3,2	68
Ельник травяно-болотный (IV бонитет)					
Древесина, м ³	6Е 2П 2Б,	150	112	96	63
Сучья на земле, т/га	0,5	3,9	14,3	9,9	69
Опад, т/га		6,9	10,5	3,5	35
Подстилка, т/га		16,6	20,3	14,0	70
Травяная ветошь, т/га		3,0	6,0	3,3	55

Вторичные пожары в шелкопрядниках в большинстве случаев невозможны в течение первых двух лет после первичных пожаров, что объясняется небольшим количеством и неравномерным расположением горючих материалов.

В этот период возможны беглые низовые пожары локального характера, при которых горит лишь незначительная часть прошлогодней травы. Бороться с такими пожарами сравнительно легко обычными способами. В летний же период зеленые травы и поросль лиственных пород развиваются настолько, что пожары на выгоревших площадях невозможны.

Влажность горючих материалов на гари различной давности значительно изменяется. Например, на гари 1962 г. бывшем ельнике мшистом влажность опада изменялась от 11,7 до 364%, на гари того же года в бывшем ельнике травяно-болотном — от 18,5 до 373%; на гари 1961 г. в бывшем ельнике мшистом — от 16 до 362%; на гари этого же года в бывшем ельнике травяно-болотном — от 12 до 230%. Влажность лесной подстилки изменялась в следующих пределах: на гари 1962 г. в ельнике мшистом от 43 до 312%, на гари того же года в ельнике травяно-болотном — от 100 до 586%; на гари 1961 г. в ельнике мшистом — от 123 до 473%; на гари этого же года в ельнике травяно-болотном — от 112 до 750%.

Приведенные данные показывают, что влажность опада и подстилки на гари в некоторых случаях была низкой. В это время



Рис. 12. Шелкопрядник, испытавший пожар в 1960 г. (Енисейское лесничество, кв. 31)

при опытных поджогах напочвенный покров местами загорался, но огонь по площади распространяться не мог. Наблюдения позволили сделать вывод о том, что причиной невозможности распространения огня на гарях в первые два-три года после первичного пожара служит малое количество мелкого горючего материала и неравномерное распределение его по площади, а не относительно низкая влажность.

Результаты наблюдения над загораемостью и распространением горения по напочвенному покрову на гарях различной давности подтвердились при обследовании площадей шелкопрядников, пройденных стихийными пожарами. Например, пожар, начавшийся 9 июня в шелкопрядниках Сибиряковского лесничества Томской обл., бушевал в продолжение месяца и прекратился лишь 14 июля после того, как он вышел на гарь двухгодичной давности. Гарь в это время была негоримой.

Рис. 12 иллюстрирует состояние шелкопрядников через три года после пожара.

Резюмируя изложенное, нужно подчеркнуть следующее.

1. Общепринятое мнение о более высокой пожарной опасности гарей по сравнению с сырораствующими елово-пихтово-кедровыми насаждениями нельзя распространить на гарь в шелкопрядниках.

В результате первичного пожара в здоровом темнохвойном насаждении сгорает лишь незначительная часть напочвенного покрова, мелких веток и хвоя, а сырая древесина не горит. Древостой в большинстве случаев не сгорает, но в дальнейшем полностью по-

гибает. Впоследствии на таких гарях создаются большие запасы сухостойной древесины, в сильной степени захламляющей лесные площади. Пожароопасность таких площадей чрезвычайно высокая.

Другая картина наблюдается в шелкопрядниках. В этом случае значение сибирского шелкопряда, уничтожившего насаждение 10—12 лет назад, такое же, как и первичного пожара. За длительный срок древостой полностью разрушается, древесина высыхает, на поверхности почвы накапливается большое количество легко загорающегося материала. После пожара гари в шелкопрядниках менее пожароопасны, чем сами шелкопрядники. В них снижается количество горючих материалов, оставшийся обгорелый хлам быстро приземляется, вследствие чего повышается его влажность.

2. В первые два года после выгорания шелкопрядников пожары на гарях невозможны. На третий-четвертый год возможны слабые ранне-весенние пожары, которые можно ликвидировать обычными способами борьбы с лесными пожарами.

3. После пожаров площади гарей быстро покрываются лиственными молодняками. Пожароопасность их, благодаря этому, в дальнейшем практически исчезает.

ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

В литературе в настоящее время имеется ряд отрывочных указаний о ходе естественного возобновления в шелкопрядниках, обследованных через два-три десятилетия после повреждения их сибирским шелкопрядом.

Вот как описывает эти процессы в шелкопрядниках бассейна Ангары проф. В. А. Поварницын: «Возобновление кедром громадных площадей в районе рек Большой и Малой Белой почти совершенно не происходит, и их нужно считать безнадежными; без вмешательства человека они еще много лет останутся необлесившими. На высоких местоположениях отсутствует даже подрост березы; только в долине р. Белой и ее притоков возобновление происходит через березу.

Громадные площади усохших насаждений, имеющих иногда возраст 30—50 лет, остаются необлесившими. 95 % этих сухих кедровников, в смысле возобновления, в ближайшем будущем надо признать безнадежными, если не принять меры к искусственному возобновлению их посредством посева семян кедра» (1934, стр. 12).

Особенно неблагоприятными факторами, замедляющими процесс возобновления, по заключению Поварницына, являются повторные пожары, уничтожающие появляющийся подрост кедра.

Только там, где остались отдельные группы или небольшие участки зеленого кедра, возобновление происходит удовлетворительно от стен этих участков.

По заключению Н. Ф. Реймерса (1958), обследовавшего высокогорные районы Восточного Саяна и Хамар-Дабана, возобновление кедра в массивах, уничтоженных сибирским шелкопрядом, происходит успешно. Смены пород в высокогорных районах не происходит, и уже через 40—50 лет после гибели леса вновь образовавшийся молодняк хорошо плодоносит. В высокогорных районах даже беглые пожары сжигают органический слой, выгоревшие участки зарастают вейником, а позднее малиной и пустуют многие десятилетия.

В. А. Дудин (1958) отмечает успешное возобновление шелкопрядников Долгаунского очага 1914 г. (Томская обл.) хвойными через смену пород. Процесс восстановления шелкопрядников в этом очаге выглядел следующим образом: через 7—10 лет после усыхания начал появляться самосев лиственных пород, через 15—20 лет восстановление лиственными породами закончилось. Через 25—30 лет под пологом лиственного молодняка начали появляться пихта и ель. Возобновление на гарях, расположенных вблизи населенных пунктов, по заключению автора, отсутствует. Площади, где не было пожаров, восстановились полностью осиной и березой.

Д. Н. Флоров (1938) отмечает, что пространства погибших от шелкопряда кедровых насаждений уже через 10 лет в условиях Восточной Сибири представляют пустыню с кое-где торчащими стволами мертвых деревьев. Естественного возобновления хвойных пород нельзя ожидать здесь минимум в течение одного столетия.

В. В. Попов и М. П. Иващенко (1948), изучавшие вопросы восстановления пихтовых лесов Тубинского массива (Восточный Саян), погибших от повреждения пихтовой пяденицей, отмечали, что количество подроста зависит от степени повреждения древостоев. Площади с совершенно усохшими древостоями полностью лишены подроста пихты и кедра. В лесах, поврежденных в средней степени, т. е. с количеством усохших деревьев около 50%, хвойный подрост сосредоточен в наиболее сохранившихся частях.

Авторы отмечают, что процессы восстановления пихтарников займут значительное время, так как имеющийся березовый подрост не образует сомкнутых древостоев, под которыми возможно заселение пихты.

Как показали результаты последующего обследования Тубинского массива (Козловский, 1960), возобновление на поврежденных участках идет слабо. Увеличение количества подроста в поврежденных древостоях за 10 лет незначительное и происходит исключительно за счет лиственных пород. Там, где площадь пройдена пожаром, наблюдается хорошее возобновление лиственных пород, в основном березы. Молодые березняки на гарях отличаются интенсивным ростом и быстрым смыканием полога, которое наблюдается обычно в возрасте пяти — восьми лет. В качестве меры, содействующей естественному возобновлению, предлагается сплошное выжигание живого напочвенного покрова.

Н. Г. Коломиец сообщал, что в поврежденных лесах интенсивно проявляется процесс задернения. «В течение трех-четырех лет погибает весь подрост, уцелевший в период массового размножения гусениц. Сухостой вываливается, и лесные площади переходят в категорию пустырей. Без вмешательства лесоводов такие территории на многие годы выходят из хозяйственного пользования» (1962, стр. 158).

По сообщению М. И. Куликова, возобновление леса в шелкопрядниках Причулымья (Томской обл.) разной степени повреждения происходит различно, но в целом восстановление леса в них замедленно.

В оценке процессов лесовосстановления поврежденных лесов имеется некоторая неясность и разноречивость. В одних случаях исследователи отмечают безнадежность лесовосстановления естественным путем, в других подчеркивается успешность лесовосновления поврежденных темнохвойных лесов.

На наш взгляд, противоречивость суждений о процессах лесовосстановления в погибших лесах и о роли в них лесных пожаров объясняется различными лесорастительными условиями районов, для которых имеются подобные наблюдения, и недоучетом характера и степени повреждений леса шелкопрядом и вторичными вредителями. По нашим наблюдениям, относящимся к смешанным темнохвойным лесам правобережной части среднего течения Чулыма и бассейна р. Кети, процессы естественного возобновления идут следующим образом.

В шелкопрядниках быстро разрастаются травы и подлесочные кустарники. В травяном покрове исчезают представители трав темнохвойного леса и обильно разрастаются растения, типичные для открытых пространств. Здесь мы всюду встречаем различные виды вейника и осок, кипрей, крапиву, подмаренник северный, щитовник игольчатый, борец и др.

Из кустарников особенно обильно разрастаются спирея рябинолистная, малина лесная, черная и красная смородина. На участках шелкопрядников, расположенных в поймах рек, разрастаются дерен, рябина лесная, смородина.

В травяном покрове пойменных шелкопрядников, достигающем высоты 2 м, отдельные синузии образуют вейник и осока. Масса отмершей травы в шелкопрядниках больше, чем в неповрежденном лесу.

С целью общей характеристики лесовосстановительных процессов по методике А. В. Побединского (1962) было проведено обследование шелкопрядников и гарей различных лет давности. За трехлетний период в наиболее характерных участках шелкопрядников бассейна Чулыма и Кети, а также на гарях через один, два, три, четыре года после пожаров были заложены 84 пробные площади. Пробные площади в пределах одного типа леса или выдела закладывались размером 1 га. Через выдел на одинаковом расстоя-

нии друг от друга (50 м) прокладывались три линии. На этих линиях на равном расстоянии одна от другой закладывались учетные площадки размером 2×2 м. На учетных площадках учитывались древесные и кустарниковые породы и подробно описывался живой покров и подлесок. Кроме учета возобновления на постоянных пробных площадях проводился также и глазомерный учет его при маршрутном обследовании гарей и шелкопрядников. Наблюдения за соотношением количества лиственных пород и кустарников в шелкопрядниках до и после пожаров проводились параллельно с изучением динамики напочвенного покрова на постоянных пробных площадях и при маршрутном обследовании гарей различной давности.

Возобновление изучалось на постоянных площадях и при маршрутном обследовании территории в течение ряда лет, что позволило выявить динамику возобновления на участках различных категорий.

В табл. 22 приведено количество самосева и подроста на лесных участках до повреждения сибирским шелкопрядом, после повреждения и на гарях различной давности в наиболее распространенных типах леса обследованного района. Как видно из таблицы, весьма успешное возобновление хвойных пород наблюдается в насаждениях, не поврежденных сибирским шелкопрядом и расположенных по периферии очагов. В большей части крупных очагов шелкопрядника подроста и самосева хвойных нет.

Так, например, в шелкопрядниках с высокой степенью захламенности на месте бывшего ельника зеленомошника (90—95% покрытия поверхности почвы) подрост хвойных отсутствует. Кроме того, бурно развивающиеся подлесок и травы заглушают всходы.

По классификации М. И. Куликова, все шелкопрядники разделены на три группы. В наиболее распространенных шелкопрядниках первой группы, в которую входят участки разнотравной и мшистой групп типов леса, самосева темнохвойных и лиственных пород, по его наблюдениям, нет.

Частично сохранившегося подроста пихты и кедра 12—15 лет, оправившегося после объедания сибирским шелкопрядом, насчитывается не более 150—180 шт. на 1 га. Данные о наличии подроста пихты в первой группе шелкопрядников относятся, по-видимому, лишь к узким каймам по периферии крупных очагов. Кроме того, как отмечает Э. Н. Фалалеев (1964), в шелкопряднике на месте пихтарника пойменного (бассейн р. Чулым) подрост пихты 10-летнего возраста при усыхании полога сначала очень быстро увеличивал прирост, но, по мере дальнейшего распада древостоя, разрастания яруса подлеска и травяного покрова, он погибал.

В шелкопрядниках, отнесенных ко второй группе, условия для естественного возобновления более благоприятные, что подтверждает ранее опубликованные нами данные (1964).

Т а б л и ц а 22

Характеристика самосева и подроста

Участок	Год учета	Состав *	Возраст, лет	Высота, м	Число на 1 га
Пихтарник кустарниково-мшистый (не поврежденный, на периферии очагов шелкопряда)	1962	6ПЗЕ1К	5—40	0,3—3	33 166
		10Б	5—10	0,5—1,5	500
	1964	6ПЗЕ1К	2—42	0,2—3	34 168
		10Б	2—12	0,2—1,5	716
Шелкопряльник в пихтарнике мшистом	1962	Возобновления нет			
	1963	» »			
	1964	Б, Ос	1—2	0,2—0,5	1 500
Гарь 1960 г. в шелкопряльнике на месте пихтарника мшистого	1962	6Б4Ос	1—3	0,2—1	11 670
	1963	6Б4Ос	1—4	0,2—1	23 833
Гарь 1959 г. в шелкопряльнике на месте пихтарника мшистого	1964	6Б4Ос	1—6	0,2—1,5	41 000
		10П	1—2	0,1—0,3	8 700
Пихтарник разнотравный	1962	6П2Е2Б	5—10	0,2—0,5	18 600
Шелкопряльник в пихтарнике разнотравном	1962	Возобновления нет			
	1964	6Б4Ос	1—2	0,2—0,3	2 600
Гарь 1960 г. в шелкопряльнике на месте бывшего пихтарника разнотравного	1963	7Б3Ос	1—4	0,2—1	25 333
		10П	1—2	0,1—0,2	5 760
	1964	7Б3Ос	1—5	0,2—1,5	23 833
Ельник мшистый	1962	7П2Е1К	3—35	0,5—6	11 423
		5Б5Ос	5—10	0,25—1,0	440
Шелкопряльник в ельнике мшистом	1962	Возобновления нет			
	1963	» »			
	1964	10Б	1—2	0,5	833
Гарь 1960 г. в шелкопряльнике на месте пихтарника мшистого	1962	5Б5Ос	1—3	0,25—0,5	5 600
	1964	5Б5Ос	1—5	0,25—1,5	19 660
		10П	1		300
Ельник травяно-болотный (шелкопряльник)	1962	Возобновления нет			
	1963	5Б5Ос	1—2	0,25—0,5	1 833
	1964	5Б5Ос	1—3	0,25—0,5	2 333
Гарь 1962 г. в шелкопряльнике на месте ельника травяно-болотного	1964	6Б4Ос	1—3	0,25—0,30	16 700
Гарь 1961 г. в шелкопряльнике на месте ельника травяно-болотного	1963	6Б4Ос	1—3	0,25—0,30	17 200
		10П	1		520
	1964	8Б2Ос	1—4	0,25—0,5	21 700
		10П	1—2		873

* Состав пород и количество самосева и подроста в шелкопряльниках и на гарях указаны отдельно для лиственных и хвойных пород.

Таблица 22 (окончание)

Участок	Год учета	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Число на 1 га
Кедровник травяно-болотный (шелкопрядник)	1962	7ПЗБ	Возобновления нет		
	1964		» »		
Ельник разнотравный	1962	7ПЗБ	5—25	0,5—2	2 500
Ельник разнотравный (шелкопрядник)	1962	10П	Возобновления нет		
	1964		» »		
Сосняк разнотравный	1962	10П	4—6	0,5	18 000
Оспинник лабазниково-хвощовый с усохшим II ярусом хвойных	1962	5П5Е	3—5	0,5	13 860
		10Ос	3—5	0,6	726

Однако по нашим наблюдениям такие древостои с частично оставшимися жизнедеятельными деревьями были расстроены главным образом от повреждения большим черным еловым усачом и другими вторичными вредителями. Их следует классифицировать не как «шелкопрядники», а как «усачёвники», по терминологии лесопатологических исследователей этих районов. К этой группе могут быть отнесены каймы частично поврежденных темнохвойных лесов по периферии крупных очагов с древостоями и подростом, полностью погибшими от сибирского шелкопряда.

При классификации шелкопрядников, очевидно, необходимо учитывать кроме степени повреждения древостоев и наличия возобновления также причины и последовательность этих явлений.

На гарях однолетней давности появляется возобновление лиственных пород, хотя еще и в небольшом количестве. Через два года после пожара возобновление лиственных пород вполне удовлетворительное на месте ельников и пихтарников мшистых и слабое на месте ельников травяно-болотных. На гарях 1959—1960 гг., т. е. на четвертый-пятый год после пожара, на месте бывших пихтарников мшистого и травяного наблюдается отличное возобновление лиственными. Таким образом, наши данные не подтверждают замечания В. А. Дудина (1958) о том, что гари в шелкопрядниках длительное время не возобновляются лиственными породами. Общеизвестно стимулирующее влияние огня на возобновление лиственных. Профессор М. Е. Ткаченко писал о том, что «...на площадях, пройденных сплошным палом, в огромном количестве возобновляется осина за счет корневых отпрысков» (1955, стр. 254). В ранее цитированной нами работе В. В. Попова с М. Ф. Иващенко (1948) указывается, что появление березы в погибших и сильно заросших травой насаждениях происходит исключительно медленно, так как

молодые всходы березы в раннем возрасте заглушаются травой. И только по гарям на тех же площадях (Козловский, 1960) наблюдается обильное возобновление лиственных с сомкнувшимся пологом. На появление густой поросли осины после сплошного пала на вырубках указывает Н. Е. Декатов (1936) и многие другие исследователи.

Однако при оценке степени выгорания травяно-кустарниковой растительности и условий для возобновления необходимо учитывать количество горючих материалов и интенсивность горения при пожарах в разные сезоны года.

Под густым пологом лиственных происходит естественное самоизреживание травянистой растительности, выравниваются температурные колебания поверхности почвы и приземного слоя воздуха, вследствие чего создаются благоприятные условия для появления и развития елово-пихтового самосева (Протопопов, 1965).

В литературе встречаются высказывания о наблюдающемся заболачивании гарей после пожаров вследствие изменения физических и химических свойств почв (Степанов, 1926). Однако В. Н. Сукачев (1926) не придает последнему серьезного значения. Как указывает Н. И. Пьявченко (1952), основная причина заболачивания гарей в уменьшении расхода почвенной влаги через испарение. По мере возобновления гарей лиственным и хвойным молодняком процесс заболачивания прекращается.

На гарях пятилетней давности (1959 г.), расположенных на территории Енисейского лесничества (бассейн р. Кеть), под пологом лиственных (осина) наблюдается поселение самосева пихты сибирской. Характерной особенностью возобновления пихты на гарях в условиях легких суглинистых почв является ее приуроченность к местам более или менее захламленным, в местах же открытых возобновительный процесс выражен значительно слабее.

К положительным сторонам слабо захламленных мест помимо боковой и верхней защиты относится также улучшение физических свойств почвы, обогащение органической части ее растворимыми соединениями азота. На сильно же захламленных площадях, вследствие затенения почвы и неблагоприятных влияний микроклимата, изменений влажности и особенностей протекающих почвенных процессов возобновление, как отмечает А. А. Молчанов (1934), заметно хуже.

Наблюдающееся после пожара в шелкопрядниках приземление несгоревшей части древесины создает благоприятные условия для появления и развития всходов хвойных пород. Наиболее успешно оно будет происходить на площадях со средней захламленностью, которая в нашем случае наблюдается в шелкопрядниках, пройденных огнем.

На некоторых гарях, образовавшихся в результате повреждения площади стихийным пожаром или после планового выжигания,

при наличии семенников в виде сохранившихся в микропонижениях куртин и отдельных хвойных деревьев после хорошего семенного года возможно поселение хвойного подроста в качестве пионера. В этом случае отдельные участки гарей возобновляются, минуя стадию смены пород. На возможность поселения ели на гарях в качестве пионера указывал в свое время И. С. Мелехов (1933).

Немаловажную роль в обсеменении гарей играют сохранившиеся среди усохших елово-пихтовых насаждений сосняки, которые сибирский шелкопряд не повреждал. Произрастая в виде куртин или отдельных деревьев в местах с хорошо дренированными супесчаными почвами, а иногда на заболоченных участках, сосняки оказывают положительное содействие лесовосстановлению на окружающих площадях, пройденных огнем. Нам неоднократно в ходе обследования приходилось наблюдать поселение соснового самосева на участках гарей, примыкающих к соснякам.

Большой интерес для лесного хозяйства представляет изучение возможности и целесообразности проведения аэросева хвойных пород на пожарищах и гарях в шелкопрядниках равнинной темнохвойной тайги Западной Сибири.

В лесоводственной литературе опыт аэросева на гарях в Европейской части Союза освещается многими исследователями. По данным С. В. Алексеева (1953), в ельнике зеленомошниковом в Архангельской обл., при сильном прогорании подстилки, двухлетних семян сосны после аэросева насчитывалось до 30 тыс. экз. на 1 га.

Ф. М. Разумовский (1963) описывает результаты аэросева, проведенного в 1939 г. на площади в 3 тыс. га. Оказалось, что там, где аэросев проведен на участке, выгоревшем несколько лет назад, гарь возобновилась лиственными породами. Там же, где пожар был незадолго до аэросева и гари еще не успели зарости лиственными породами, преобладали молодые сосенки.

По исследованиям В. Е. Кизенкова (1963) и Ф. Б. Орлова (1963), лучшие результаты аэросева оказались на площадях, где огонь вызвал полное прогорание лесной подстилки. Здесь образовались благоприятные условия для появления и дальнейшего развития всходов сосны. Там, где огонь не затронул поверхность почвы, результаты аэросева оказались значительно ниже, несмотря на одинаковые лесорастительные условия, норму и время высева семян. Посевы ели на площади, где огонь в значительной степени уничтожил древесно-кустарниковую и травянистую растительность, не дали желаемого результата. Молодые всходы ели не могли прижиться на гари, лишенной полога из лиственных пород и травяного покрова.

По наблюдениям Н. Е. Декатова (1955), посевы сосны и ели без обработки почвы и заделки семян дают удовлетворительные результаты на гарях по легким почвам и достаточным прогорани-

ем лесной подстилки. После беглого пожара, когда сгорает только моховой покров и незначительная часть подстилки, аэросев малоэффективен. На непораженной поверхности почвы, покрытой слоем подстилки, моховой и травяно-кустарничковой растительностью, количество выживающих всходов сосны и ели в большинстве случаев выражается долями процента от высеванных семян. На избыточно увлажненных почвах с мощным моховым покровом аэросев хвойных совсем не дает выживающих всходов. Для аэросева Декатов рекомендует выделять только свежие гари с большой поверхностью минерализованной почвы, т. е. после устойчивого огня, и гари после повторных пожаров.

Лучшие результаты аэросева по свежим гарям, при посеве на следующий год после пожара, наблюдал также В. Я. Олеринский (1941). Он же рекомендовал проводить аэросев при невозможности произвести посадку на больших площадях из-за их большой захламленности, отдаленности от населенных пунктов и т. д.

Ф. Б. Орлов (1954) совершенно правильно, на наш взгляд, отмечал зависимость успеха аэросева от климатических условий. Особенно плохо, по его наблюдениям, влияет сухая и жаркая погода к началу аэросева или вскоре после него. К факторам, влияющим на эффективность аэросева, он относит выбор и подготовку лесокультурных площадей, время аэросева и качество высеваемых семян. Положительные результаты аэросев давал на свежих вырубках и гарях. С увеличением возраста гари растительный покров и задернение увеличиваются, что отрицательно влияет на результаты аэросева. Хорошим временем для аэросева Орлов считает период, предшествующий интенсивному таянию снега. Осенью посев рекомендуется проводить незадолго до наступления заморозков, чтобы семена могли прорасти только весной следующего года.

Л. А. Ершов (1963) констатировал, что июль и август — наименее благоприятные периоды для посевов семян сосны и ели. Несколько лучшие результаты дают посевы в сентябре. Майско-июньские посевы сосны и ели дают наиболее многочисленные, в условиях Архангельской обл., всходы.

Н. Е. Декатов (1936) отмечал, что при благоприятных метеорологических условиях посевы сосны и ели могут быть удачными не только весной, но и летом, если в следующую за посевом половину месяца ожидаются дожди. По его опыту, успех поздних посевов осенью, которые рекомендовались Гартигом для районов с особенно суровым климатом, вызывает сомнение. В Скандинавских странах поздние посевы чаще давали плохие результаты.

Искусственное введение хвойных в состав лиственных молодняков в возрасте 8—10 лет, по мнению некоторых исследователей, одна из наиболее эффективных мер улучшения ценности и производительности лесов Севера. По наблюдениям В. Е. Кизенкова (1963), лучшие результаты аэросева по лиственным молоднякам

Характеристика состояния площадей различных

Категория участка	Особенности учетных площадей			
	характеристика древостоя	нанорельеф (до 1 м)	пни и валеж, м ² /га	мощность и сло- жение подстилки
1	На гари стоят лишь отдельные обгорелые стволы и пни	Пни, валеж	15	Подстилка полностью уничтожена огнем до минерального слоя почвы
2	То же	Редко валеж, обуглившиеся стволы	10	Местами слой рыхлой подстилки толщиной до 0,5 см
3	»	Много валежа, сильная захла- ленность	30	Слой рыхлой под- стилки толщиной 2—3 см
4	»	Валеж, пни, ста- рый колодник	20	Слой рыхлой под- стилки толщиной 2,5 см

наблюдались на выделах, где была рыхлая подстилка и менее раз-
витый живой напочвенный покров. Вскходы ели, как правило, рас-
положены в местах с маломощной рыхлой подстилкой, в прогали-
нах между куртинами вейника, на огнищах, около пней и на
разложившемся валеже.

По данным Е. П. Сысоева (1959), посев семян ели с самолета
по молоднякам лиственных пород оказался значительно эффектив-
нее, чем по невозобновившимся свежим вырубкам и гарям. К та-
ким же выводам пришли И. А. Григорьев, С. А. Полежаев и
А. П. Нестеров (1959).

Несколько иную оценку результатам посева ели по лиственным
молоднякам дает Декатов (1961). При норме высева 1,5—2 кг/га
посевы не дали положительного результата из-за обилия опадаю-
щих листьев. Неудачны были опыты с посевом ели как перед
опадением, так и после опадения листьев.

Об успешном разведении ели под пологом березы на обожжен-
ных площадях сообщали А. В. Давыдов и С. Д. Михеев (1935).
В их опытах рост сеянцев ели на обожженных местах был неизме-
римо лучше и количество их в четыре-пять раз больше, чем на
площадях, обработанных механическим путем.

Обобщая опыт применения аэроосева в Европейской части
Союза, можно считать, что он наиболее эффективен при посеве
сосны по свежим гарям на легких почвах с сильным прогоранием
подстилки. Аэросев ели по свежим гарям в большинстве случаев

Т а б л и ц а 23

категорий на июньской гари 1963 г. перед посевом

Характеристика обсе- менителей	Подлесок (число экз. на 100 м ²)	Размещение	Травы и кустарники.		
			вид	обилие	степень покрытия
Березняк на рас- стоянии 200 м	12	Равномер- ноз	Малина лесная Борец северный	сор. ¹ сор. ¹	0,4 0,3
Березняк на рас- стоянии 150 м	25	То же	Кипрей болотный Малина лесная	сос. sp.	0,9 0,1
Березняк на рас- стоянии 250 м	10	Неравно- мерное	» »	сос.	1,0
То же	10	То же	Спирея рябино- листная	сос.	1,0

не дает удовлетворительных результатов. Значительно эффективнее он по листовым молодым с сомкнутым пологом.

Для изучения целесообразности применения аэроосева на гари в шелкопрядниках нами была проведена его имитация. В летний и осенний сезоны 1963 и 1964 гг. на территории Енисейского и Мелецкого лесничеств были проведены опытные посевы семян сосны и ели обыкновенной, лиственницы и пихты сибирской по методике А. В. Побединского (1962). Для посева гари ограничивали опытные участки с различной степенью прогорания подстилки, минерализации почвы, с различным по составу и степени развития послепожарным травостоем. Семена при этом высевали на гари без подготовки почвы и заделки на площадки размером 1,25 × 1,25 м. Расстояние между центрами площадок в рядах — 2—3 м, между рядами — 3—5 м.

В центральную часть площадки размером 1×1 м при помощи наперстка равномерно высевали одинаковое количество семян, уместающихся в мерке. Перед посевом определяли количество семян в мерке как среднеарифметическое после трехкратного пересчета. Ежегодно, летом и осенью, производили учет всходов. Кроме пересчета всходов были проведены некоторые наблюдения за изменением водно-физических и химических свойств почвы под влиянием воздействия огня, а также за температурой и влажностью приземного слоя воздуха и верхних горизонтов почвы.

Для осеннего посева на свежей июльской гари были подобраны площади четырех категорий (табл. 23).

1. Участки с подстилкой, прогоревшей до минерального слоя почвы. Корни кустарников и трав здесь полностью погибли при воздействии огня. На таких площадях отмечается обильное порослевое возобновление осины и сравнительно слабое вегетативное возобновление малины лесной.

2. Участки с полностью выгоревшей подстилкой. Площадь, в отличие от первого участка, на 0,9 заросла кипреем.

3. Участки с неполным прогоранием подстилки. Эти площади на 0,8—0,9 заняты малиной лесной вегетативного происхождения.

4. Участки с недостаточным прогоранием подстилки вследствие слабого воздействия огня. На таких площадях минерализованная поверхность, лишенная травяно-кустарникового покрова, составляет не более 0,2 всей площади. Отдельные синузии образуют вновь отстающая после пожара спирея рябинолистная. Задернение почвы на опытных участках отсутствует. Подлесок представлен усохшей рябиной.

Площади аналогичных категорий для опытного посева были подобраны на гари однолетней давности.

В табл. 24 приведены данные учета всходов хвойных пород в конце второго вегетационного периода после посева на свежей гари по супеси. Прижившихся всходов зарегистрировано не более 0,3% от высеянных семян, что недостаточно для удовлетворитель-

Таблица 24

Данные учета всходов хвойных после посева семян по свежей гари на площадках с различной степенью прогорания подстилки через 2 месяца после прохождения огня

(Енисейское лесничество;

посев по супеси, учет всходов произведен в июле 1964 г.)

Порода и категория площадки	Число семян, высеянных при опытном посеве на 100 м ² (всхожесть 100%)	Число сеянцев через год на 100 м	Количество семян, давших всходы, %	Число сеянцев на 1 га при стандартном высеве	Оценка успешности возобновления
Ель обыкновенная (площадка 1)	11 250	31	0,3	3000	Неудовлетворительное
Пихта сибирская (площадка 2)	2 300	6,1	0,2	2000	То же
Лиственница сибирская (площадка 3)	2 270	2,5	0,1	1000	»
Лиственница сибирская (площадка 4)	8 762	25	0,3	3000	»

ного возобновления. Это количество несколько больше для ели и лиственницы, но такое сравнение в данном случае не правомерно, так как семена различных пород высевали на разные площадки с несопоставимыми условиями.

На этой же свежей гари произведен посев семян хвойных пород, но на площадки с идентичным послепожарным состоянием. Результаты учета всходов через год после посева позволили сопоставить приживаемость хвойных пород на супесч. и легком суглинке (табл. 25, 26).

Т а б л и ц а 25

Данные учета всходов хвойных после посева,
проведенного в сентябре 1963 г. по свежей гари на супесчаной почве
через 2 месяца после прохождения огня

(Енисейское лесничество, бассейн Кети, учет всходов
проведен в июле 1964 г.)

Порода	Число се- мян, высе- янных при опытном посеве на 10 м ² (всхожесть 100%)	Число сеянцев через год на 100 м ²	Количес- тво семян, давших всходы, %	Число сеянцев на 1 га при стан- дартном высеве	Оценка возобновле- ния
Ель обыкновен- ная	22 500	430	2	20 000	Удовлетворитель- ное
Сосна обыкновен- ная	23 760	620	2,6	26 000	Хорошее
Пихта сибирская	3 700	—	—	—	Неудовлетвори- тельное
Лиственница си- бирская	8 200	60	0,7	7 000	Слабое

Семена сосны и ели при посеве на супесчаной почве дали более высокий процент всхожести. Основываясь на количестве всходов и пользуясь шкалой Г. В. Крылова (1958), возобновление сосны и ели в данном случае можно оценить как успешное, лиственницы — слабое, пихты — неудовлетворительное. На легком суглинке относительно высокая приживаемость всходов наблюдается у лиственницы и сосны.

Как видно из табл. 27, посев семян на однолетней гари для всех пород оказался более успешным, чем по гари текущего года.

Такой результат можно объяснить тем, что при посеве по однолетней гари семена попадают в более благоприятные условия, чем на свежем пожарище. Слой золы, местами достигающий значительной толщины, с течением времени уменьшается вследствие раздувания ветром, вымывания в верхние горизонты почвы атмосферными осадками и т. д. Как показывают исследования (Побе-

Т а б л и ц а 26

**Данные учета всходов хвойных после посева,
проведенного в сентябре 1963 г. по свежей гари
на суглинистой почве**

(Мелецкое лесничество, бассейн р. Чулым, учет всходов проведен в августе 1964 г.)

Порода	Число семян, высеянных при опытном посеве на 100 м ² (всхожесть 100%)	Число сеянцев через год на 100 м ²	Количество семян, давших всходы, %	Число сеянцев на 1 га при стандартной норме высева	Оценка возобновления
Ель обыкновенная . . .	8000	60	0,8	8000	Слабое
Сосна обыкновенная . .	7300	90	1,2	12 000	Хорошее
Лиственница сибирская	5200	100	1,9	19 000	Отличное
Пихта сибирская . . .	3700	60	1,6	16 000	Удовлетворительное

Т а б л и ц а 27

**Данные учета всходов хвойных после посева,
проведенного в сентябре 1963 г. по однолетней гари на легкосуглинистой почве
(Мелецкое лесничество, учет проведен в августе 1964 г.)**

Порода	Число семян, высеянных при опытном посеве на 100 м ² (всхожесть 100%)	Число сеянцев через год на 100 м ²	Количество семян, давших всходы, %	Число сеянцев на 1 га при стандартной норме высева	Оценка возобновления
Ель обыкновенная . . .	8000	130	1,6	16 000	Удовлетворительное
Сосна обыкновенная . .	7300	210	2,9	29 000	Хорошее
Лиственница сибирская	5200	170	3,3	33 000	Отличное
Пихта сибирская . . .	3700	140	3,8	38 000	Хорошее

динский, 1964), с течением времени после выжигания порубочных остатков в кучах щелочная реакция уменьшается, приближаясь к нейтральной, что благоприятно влияет на приживаемость и дальнейшее развитие всходов.

Оценивая возможность успешного осеннего посева, следует отметить, что в нашем случае он был проведен в первой декаде сентября при благоприятной погоде. Осадки в количестве 68,2 мм выпали в предшествующие 15 дней до посева и в количестве 13,6 мм за такой же срок после посева. В день посева выпало 3,5 мм осадков.

Подводя итоги изложенному о лесовозобновлении в шелкопрядицах, на гари и в неповрежденных древостоях, можно сделать следующие выводы.

1. По нашим наблюдениям, относящимся к смешанным темнохвойным лесам бассейнов Чулыма (среднее течение) и Кети, в насаждениях, не поврежденных шелкопрядом, имеется обильный подрост хорошего состояния. В шелкопрядицах же подрост темнохвойных пород был уничтожен вместе с древостоем. Поэтому в насаждениях, усохших 8—10 лет назад, встречаются лишь единичные экземпляры подроста лиственных, возобновление хвойных пород практически отсутствует.

2. В массивах, частично поврежденных вторичными вредителями, подрост хвойных обильн и находится в хорошем состоянии. Такие участки каймами различной ширины располагаются по периферии шелкопрядиц. Подрост хвойных сохранился также в понижениях рельефа, где в связи с заболоченностью шелкопряд древостой не повреждал.

3. Подрост хвойных был уничтожен шелкопрядом и под пологом лиственных пород. Но в связи с тем, что существенных изменений лесорастительной среды в таких насаждениях не произошло, здесь происходит возобновление нового поколения лиственных и хвойных пород.

4. В тех пихтарниках, где вредитель вызвал усыхание лишь до 10—20% деревьев, возобновление идет нормально.

5. В шелкопрядицах, при полной гибели древостоев, происходят глубокие изменения лесорастительных условий. Бурно развиваются светолюбивый травяной покров и подлесок, происходит интенсивное задержание почвы. Лесные площади превращаются в пустыри. В старых очагах шелкопряда хвойные появляются лишь через 30—40 лет после усыхания древостоев и не всегда.

6. После пожаров возобновление осинкой и березой на гари резко ускоряется. Смыкание лиственных заканчивается на четвертый-пятый год. В эти же сроки, при наличии обсеменителей, под пологом лиственных появляется хвойный подрост.

7. При сохранившихся на гари куртинах и отдельных деревьях ели и сосны возможно поселение хвойных в качестве пионеров и восстановление леса без смены пород. При удаленности семенников пихты и ель в подросте будут появляться несколько позднее и постепенно.

8. Опыт по имитации аэросева хвойных пород на однолетней гари в шелкопрядице дал удовлетворительные результаты. Процент прижившихся всходов при посеве семян по легкому суглинку и супеси с умеренным прогоранием подстилки был равен от 3,8 до 1,2% для сосны обыкновенной; от 3,3 до 0,7% для лиственницы сибирской, от 2 до 0,8% для ели обыкновенной; от 3,8 до 1,6% для пихты сибирской. Однако, учитывая слишком высокую стоимость и трудоемкость заготовки семян, малую возмож-

ность сбора семян в хозяйствах Сибири и невысокую эффективность аэросева в условиях преобладания травяных типов леса, он может быть применен на незначительных площадях при отсутствии семенников хвойных пород.

На основании всей совокупности проведенных наблюдений и опытов мы пришли к выводу о целесообразности профилактического выжигания шелкопрядников на территории средней тайги в Западной Сибири.

ОПЫТ ВЫЖИГАНИЯ

Опытные работы по выжиганию участков шелкопрядников состояли из следующих экспериментов и наблюдений.

Перед выжиганием отдельных участков шелкопрядников составляли абрис на каждый участок, предназначенный для выжигания. По топокарте крупного масштаба и плану лесонасаждений выявляли и указывали на абрисе все естественные рубежи (реки, ручьи, болота, гари, прогалины), которые можно было использовать для ограничения распространения огня. По местным прогнозам погоды, с учетом преобладающих ветров, выпавших и ожидаемых осадков, намечали срок и место пуска огня по участку, а также границы предполагаемого распространения огня. На площади, предназначенной к выжиганию, по общепринятой методике (Сукачев, Мотовилов, Зонн, 1952) производили лесоводственно-таксационное описание наиболее характерных участков.

Во время каждого опытного выжигания фиксировали метеорологическую обстановку и определяли класс пожарной опасности погоды по местной шкале, составленной для данного района Лабораторией лесной пирологии Института леса и древесины (Курбатский, 1963; Валендик, 1962).

Наблюдения во время распространения огня регистрировали в «Карточке характеристики лесного пожара». О времени и месте проводимых выжиганий уведомляли местные органы власти, население, работников лесного хозяйства и авиационной охраны лесов.

Опытное выжигание шелкопрядников было проведено в 1963—1965 гг. совместно с Красноярской базой авиационной охраны лесов в Енисейском леспромхозе (бассейн Кети). В июне, июле, августе и сентябре было проведено 26 серий выжигания. Выжженная площадь составила около 18 тыс. га (Фурьев, 1965).

Работа выполнялась сотрудниками Института и парашютистами-пожарными. Для связи с патрульным самолетом АН-2 использовали малогабаритные радиостанции «Недра-1». Участки подбирали по плану лесонасаждений с уточнением по топографи-

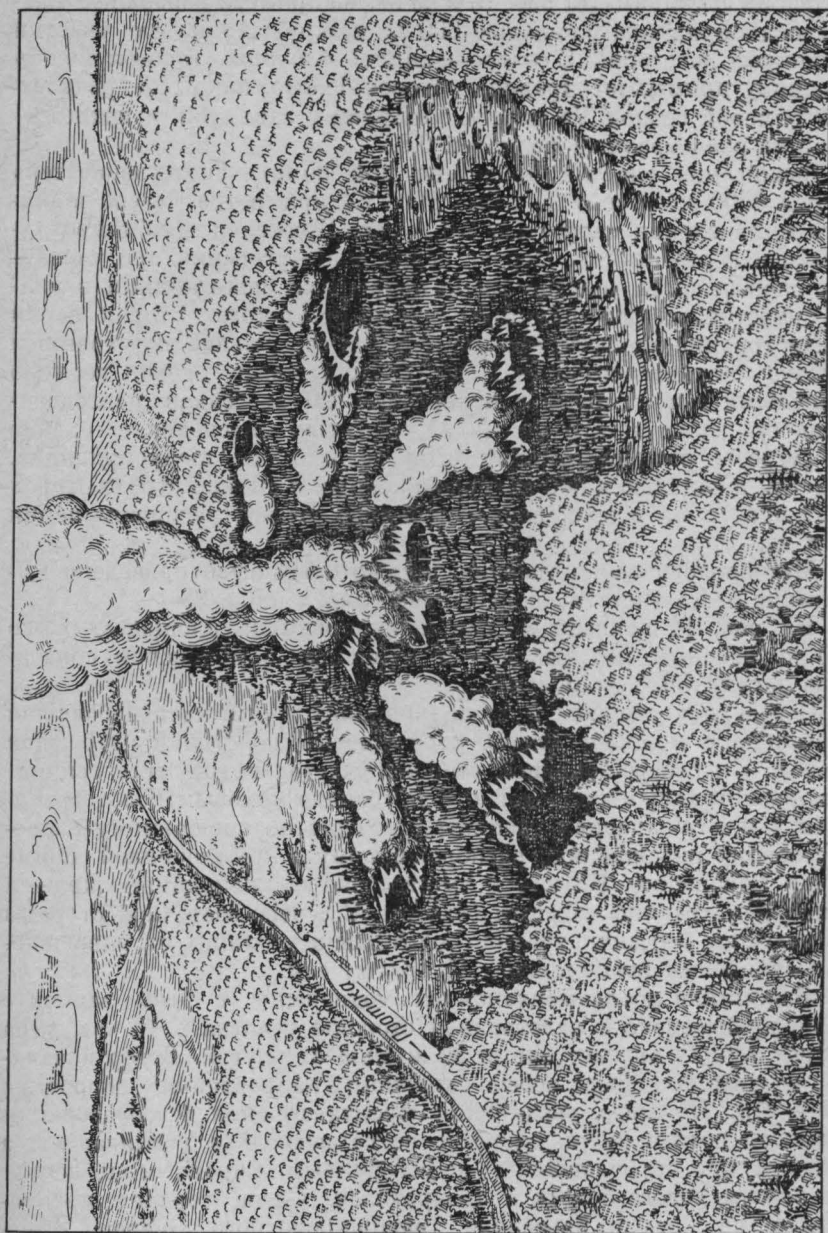


Рис. 13. Схема выжигания участка шелкопрядника (I серия)

ческой карте. Затем их осматривали с вертолета и описывали при обходе по границам. На рис. 13 в качестве примера изображен массив шелкопрядника площадью 600 га и окружающие его участки различных категорий. С северо-западной и южной сторон к шелкопряднику примыкает травяно-моховое болото, покрытое редкостной рямовой сосной Va класса бонитета; с западной и южной — осинник разнотравный полнотой 0,8.

Выжигание участка проведено при комплексном показателе засухи 3500 мбар/град 24 июня 1963 г., при ветре северо-западного направления скоростью 2,6 м/сек. Применен комбинированный способ зажигания. Первая серия очагов горения при указанном способе была создана тремя точечными зажиганиями в центре участка на расстоянии 30 м одно от другого. Вторая серия очагов горения вдоль северо-восточной и северо-западной границы участка создавалась через 1 час. 30 мин. после первой десятью точечными зажиганиями с интервалом 20 м. Такая последовательность зажигания обеспечила достаточно интенсивное горение без угрозы распространения огня за границы шелкопрядника. Участок площадью в 600 га, подожженный в 10 час. утра, выгорел к 22 час., и на второй день какой-либо угрозы распространения огня не было.

Метеорологические условия, при которых было проведено выжигание этого участка, охарактеризованы в табл. 28.

На рис. 14 показан массив шелкопрядника площадью около 500 га, который был выжжен 28 июня при комплексном показателе засухи 3925 мбар/град.

С северной стороны к шелкопряднику примыкает небольшая прогалина с мощным слоем торфянистой подстилки, заросшая травой. На северо-западной стороне участок граничит с осинником разнотравным полнотой 0,8 и травяно-моховым болотом. Западная и юго-западная границы проходят по смешанному елово-березовому насаждению, расположенному в заболоченной пойме ручья Ворожейка. На юге и юго-востоке шелкопрядник окружен обширным травяно-моховым болотом. С северо-восточной стороны расположен березняк травяно-болотный с усохшим от повреждения сибирским шелкопрядом II ярусом ели.

Зажигание воспламеняющихся материалов в этом варианте было произведено с наветренной стороны участка в 10 час. утра в трех точках на расстоянии 50 м одна от другой. Ветер в начале выжигания был северо-западного направления скоростью 1,5 м/сек. По мере увеличения фронта горения и образования мощного потока дыма, скорость ветра несколько усиливалась, а направление его становилось неустойчивым. Справа огонь достиг травяно-мохового болота и прекратился. Слева горение прекратилось на кромке березняка травяно-болотного. Впереди огонь затих при подходе к травяно-моховому болоту с редкостной рямовой сосной и на границе с елово-березовым насаждением. К

**Характеристика метеорологических условий
во время опытного выжигания шелкопряда 24. VI 1963 г.**

(I серия)

Время на- блюдения, час.	Температура воздуха, °C	Относитель- ная влаж- ность возду- ха, %	Дефицит влажности, мм	Направление и скорость ветра, м/сек	Облачность, баллы	Наблюдения за распространением огня
11	23,4	44	16,1	СВ; 2,6	2	В 10 час. произведено зажигание в центре участка в 3 точках через 30 м одно от другого. В 11 час. 30 мин. огонь был пущен от кромки по ветру. Огонь под действием тяги быстро подвинулся к центру участка
12	22,0	36	16,9	С, СЗ; 2,0	1	Очаги горения в центре и с флангов соединились. Над центром мощная колонка. Ширина ее у основания 800 м, высота около 3 км. Облачность редка, облака перистые. Ветер вблизи тыловой кромки пожара неустойчив, часто меняет направление
13	22,6	33	18,2	В, СВ; 2,8	4	Болотце шириной 35—40 м, поросшее осоклой, задержало пламя высотой 3,5 м. Однако очаги горения возникли за болотцем на прогалине с торфянистой подстилкой. Огонь дошел до кромки куртины осинника и затих
14	22,4	38	16,7	В; 0,7	0	Левый фланг огня вышел на прогалину, покрытую зеленой травой высотой до 60 см. Высота пламени на прогалине 15—60 см. Огонь пересек прогалину и, выйдя на болото, прекратился
16	22,1	32	18,1	СЗ; —	0	Огонь из шелкопряда вышел в кромку сильно захламленного листового насаждения. Благодаря высокой влажности напочвенного покрова горение прекратилось
17	22,3	35	17,5	СВ; 1,5	0	В 17 час. была радиосвязь с патрульным самолетом АН-2. Летчик сбросил вымпел со схемой выжигания участка. Интенсивное горение в центре и слева
19	19,2	34	14,7	С, СЗ, СВ; 0,9	0	Ветер переменного направления, порывистый. С северной стороны огонь задержало травяно-моховое болото с березняком. На южной стороне участка огонь остановился у кромки травяно-мохового болота
20	18,1	44	11,6	С, СЗ, СВ; 1,1	0	В 20 час. подул резкий холодный ветер северных румбов; ветер дул всю ночь. Роса ночью не выпадала ни в поле, ни в лесу. Огонь ночью не распространялся нигде. На пожарище догорали остатки пней и валежа. С 5 час. холодная погода, облачность 8 баллов

22 час. участок в своих границах выгорел полностью, и на следующий день на пожарище догорали лишь остатки пней и валежа. Характеристика метеорологических условий во время выжигания участка приведена в табл. 29.

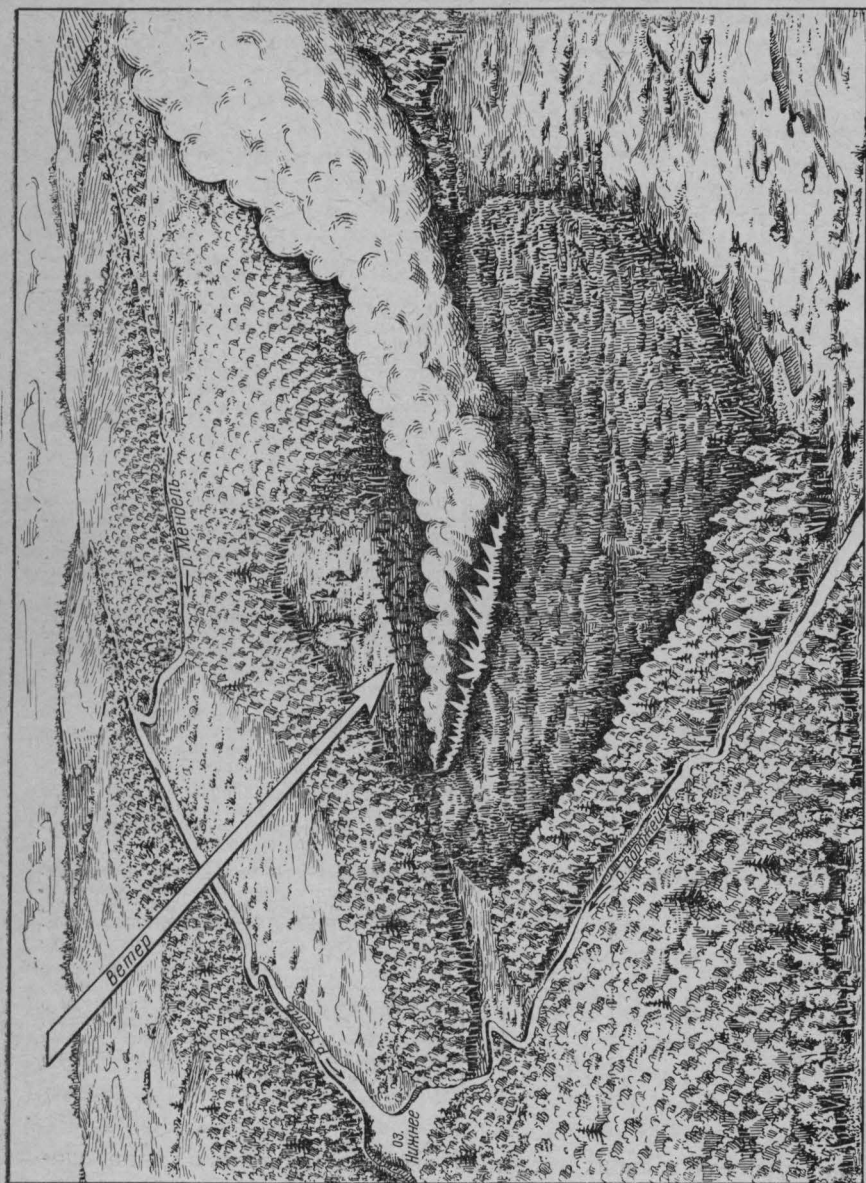


Рис. 14. Схема выжигания участка шелкопрядника (II серия)

**Характеристика метеорологических условий
во время опытного выжигания шелкопряdnика 28.VI 1963 г. (II серия)**

Время наблюдений, час.	Температура воздуха, °C	Относительная влажность воздуха, %	Дефицит влажности, мм	Направление ветра и скорость, м/сек	Облачность, баллы	Наблюдения за распространением огня
12	26,6	54	16,4	C3; 1,1	5	Зажигание в 10 час. в 3 точках через 50 м одно от другого с наветренной стороны участка. За 2 часа фронт огня прошел 300 м. Правый фланг достиг кромки травяно-мохового болота, и огонь прекратился
13	24,2	66	10,2	C3; 2,9	2	В 12 час. 45 мин. была радиосвязь с пилотным самолетом АН-2. Летчик сбросил вымпел со схемой пожара. Над участком сформировался мощный столб дыма, чуть сдвинутый у основания по направлению ветра
14	19,0	45	22	3, C3; 3,2	6	После очень кратковременного дождя вновь яркое солнце. Колонка дыма и высота пламени уменьшились. Ветер переменной силы и направления. Огонь через 4 часа не виден с тыловой кромки
15	29,4	54	19	3; 2,4	0	По шелкопряdnику против ветра огонь почти не продвинулся. На выгоревшей площади горят остатки деревьев, валеж. Под порывами ветра падают подгоревшие высокие сухостойные пни
16	29,0	38	24,7	3, В; 2,0	0	Ветер в основном западного направления, но периодическими порывами — восточного со стороны пожарища. При таких порывах огонь зашел на кромку лиственной куртины, но вскоре прекратился
17	28,1	42	22,6	3, C3; 1,1	0	Огонь вышел на лесную прогалину с мощным слоем торфянистой подстилки и прошлогодней сухой травы и пересек ее до осинника разнотравного, где и затих. Высота дымовой колонки 1,5—2 км
18	27,6	43	21	C3; 2,5	0	Высота пламени 4,5—5 м. Сильно горит захламденный левый фланг участка. К 20 час., достигнув березняка травяно-болотного, слева огонь прекратился. Фронт достиг травяно-мохового болота и затих. С 19 час. штиль. Ночью выпала слабая роса. Утром на пожарище догорают пни и валеж
19	25,4	53	15,2	C3; Штиль	0	

В течение трех сезонов при различных условиях ветрового режима были испытаны три способа последовательности пуска огня по площади: зажигание с наветренной стороны участка; зажигание в центре; комбинированный способ с первоначальным зажиганием в центре и с последующим по границам участка. При всех трех способах получены хорошие результаты.

Метеорологические условия времени выжигания были определены на основе наблюдений за загораемостью лесных участков

различных категорий. Результаты этих исследований подтвердились. На участках сыровастущего леса, прилегающих к шелкопрядикам, загораний не было.

Безопасность выжигания в каждом конкретном случае достигается выбором сезона, сроков пуска огня, метеорологическими условиями до и в период выжигания. Опытные выжигания показали возможность использования при определенных метеорологических условиях лиственных насаждений, болот, гарей, прогалин, заболоченных лесных площадей в качестве естественных барьеров распространению огня.

Опыт показал, что выжигание очень успешно могут проводить парашютисты-пожарные баз авиационной охраны лесов, располагающие средствами зажигания и тушения огня. Общее руководство работами при этом должны осуществлять летчики-наблюдатели и инженерно-технические работники лесхозов и леспромхозов.

Для безопасного выжигания участка шелкопрядика площадью до 1000 га, при соответствующей погоде и наличии не загорающихся в этих условиях окружающих лесных участков, достаточно двух-трех парашютистов-пожарных и обеспечения систематического контроля с патрульного самолета за ходом выжигания. Контроль может осуществляться попутно с облетом охраняемой территории по патрульному маршруту.

На основе опытного выжигания разработаны «Указания по проведению профилактического выжигания шелкопрядииков» (в условиях равнинных темнохвойных лесов Западной Сибири).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено, что елово-кедрово-пихтовые леса, поврежденные в 1952—1957 гг. сибирским шелкопрядом и в настоящее время полностью усохшие, представляют собой лесные пустыри, захламленные мертвым гнилым лесом в количестве 150—250 м³ на 1 га. В бывших чистых темнохвойных насаждениях хвойные погибли полностью и вывалены по запасу на 50—80%. В смешанных насаждениях хвойные также полностью погибли, вывал составил 40—60%. Древесина хвойных пород в течение двух-трех лет после повреждения деревьев потеряла технические качества. Через 10—12 лет после усыхания 60—70% объема древесины ели, кедра и пихты относится ко II и III стадиям гнили.

Промышленная эксплуатация усохших лесов с целью использования древесной массы в качестве технологического сырья для химической переработки требует строительства в кратчайший срок заводов и дорог. В условиях малонаселенных, заболоченных районов Причулымья и Кети это связано с огромными капиталовложениями, что явно нецелесообразно.

В шелкопрядниках, расположенных в малонаселенной местности, ежегодно возникают крупные пожары, что приводит к дезорганизации хозяйственной жизни в прилегающих районах. Борьба с пожарами в этих условиях и средства, затрачиваемые на нее, не дают положительного эффекта.

Возобновление хвойных пород в большей части крупных очагов шелкопрядников отсутствует. На незначительной части площади хвойный тонкомер и подрост сохранились только в заболоченных местах, по периферии шелкопрядников, в насаждениях лиственных пород полнотой 0,5—0,8, в древостоях; где вредитель вызвал гибель не более 10—20 % деревьев.

Лесовосстановление в шелкопрядниках, не пройденных огнем, в большинстве случаев происходит через длительную смену пород, причем медленно появляющийся в течение 15—20 лет самосев при огромных запасах горючих материалов потенциально чрезвычайно пожароопасен.

Иная картина наблюдается в шелкопрядниках, пройденных огнем. Гнилая древесина и опад при пожаре сгорают в среднем на 60 %, оставшийся хлам быстро приземляется, вследствие чего ухудшаются условия его высыхания. Все это резко уменьшает силу последующих ранневесенних пожаров, с которыми можно бороться обычными способами.

При пожарах огонь обходит пониженные места, благодаря чему имеющийся в них тонкомер и подрост хвойных сохраняются.

В первые два года после пожара, вследствие прогорания подстилки, минерализации поверхности почвы, а также стимулирования огнем порослевого возобновления, создаются условия, благоприятные для возобновления лиственных, а затем и хвойных пород. Смыкание полога лиственных заканчивается на четвертый-пятый год после пожаров. Несколько позднее, при наличии обсеменителей, наблюдается появление под пологом подроста хвойных. Следовательно, ранние пожары в шелкопрядниках можно считать фактором, ускоряющим возобновление лиственных, а затем и хвойных пород. На гарях, где нет никаких источников обсеменения, мероприятием по содействию лесовосстановлению может быть аэросев семян сосны и ели. Опыты показали его успешность по свежим и однолетним гарям на суглинистых и супесчаных почвах.

Планирование, выбор площадей, сроки выполнения работ, нормы высева семян и учет результатов надо проводить согласно «Указаниям по аэросеву семян сосны и ели» (Декатов, Зюзь, 1956).

Исследования состояния древесины, пожароопасности и лесовозобновления в шелкопрядниках и на гарях показали, что пожары в шелкопрядниках в большинстве случаев уменьшают пожароопасность территории и ускоряют лесовосстановление на непродуцирующих лесных площадях. Очевидно, что чем раньше выгорят «пожарнозрелые» шелкопрядники, тем лучше для хозяйства.

На основе этого нами было предложено не гасить пожары, возникающие в шелкопрядниках.

Предложение не гасить стихийные пожары в шелкопрядниках необходимо ограничивать следующими условиями: при возникновении их в крупных массивах шелкопрядников, где нет возобновления хвойных пород; при возникновении их в мае и июне при комплексном показателе засухи в интервале от 1500 до 3500 *мбар/град*; когда они не угрожают лесным поселкам, складам лесопродукции, зверофермам и другим объектам.

Однако обследование гарей в шелкопрядниках показало, что при некоторых стихийных пожарах горючие материалы сгорают далеко не полностью. Это особенно характерно для ранней весны, когда основное горючее (древесина, опад, подстилка) еще плохо подсохло и на многих участках шелкопрядников в это время горит только прошлогодняя трава и хлам. При позднелетних пожарах, возникающих при очень сильной засухе, напротив, напочвенный покров выгорает в достаточной степени, но пожары в шелкопрядниках становятся опасными для окружающих здоровых лесов. На основании этих наблюдений мы пришли к заключению, что для более сильного выгорания хлама целесообразно проводить плановое, профилактическое выжигание шелкопрядников, выбирая подходящие для этой цели погодные условия. Выжигание полезно применять в шелкопрядниках с полностью усохшими древостоями, где возобновления в настоящее время практически нет.

Теоретической предпосылкой возможности выбора таких условий погоды, когда управляемый огонь будет распространяться только по определенной лесной площади, служат наблюдаемые в природе различные сроки наступления «пожарной зрелости» лесных участков (Курбатский, 1964).

Наблюдения за сроками «пожарной зрелости» шелкопрядников показали, что огонь в них может распространяться в такие периоды пожароопасного сезона, когда лесные площади других категорий не горят. Неодинаковы по времени возможной загораемости и участки самих шелкопрядников, что обусловлено различием в их местоположении.

Опытные выжигания шелкопрядников, проведенные в 1963 — 1965 гг. на площади около 18 тыс. га, подтвердили их реальную возможность и целесообразность.

Преимуществом использования огневой очистки шелкопрядников в целях лесопожарной профилактики и содействия лесовозобновлению по сравнению с другими способами является реальность ее осуществления на большой площади с небольшими затратами труда и средств.

Отрицательным последствием воздействия огня может быть гибель отдельных деревьев лиственных пород, хотя промышленного значения в данных условиях они не имеют.

Под выжигание следует намечать участки шелкопрядников

в тех районах, где использование промышленностью погибшей не менее 8—10 лет назад древесины пихты и ели в ближайшие 10 лет практически невозможно.

Намеченные к выжиганию участки должны быть обследованы с целью выявления естественного возобновления. Для этого могут быть использованы данные лесоустроительных работ. При удовлетворительном возобновлении темнохвойных пород выжигать шелкопрядники нельзя. Участки должны быть удалены от населенных пунктов не менее чем на 5 км и надежно изолированы болотами, куртинами лиственных пород, прогалинами, гарями, водными преградами. С учетом имеющихся в распоряжении руководителя выжиганием сил и средств обеспечения надежного контроля над распространением огня одновременно выжигать можно от одного до трех участков с общей площадью их не более 10 000 га

При подготовке к выжиганию на каждый участок полезно составить абрис в масштабе 1 : 100 000 с указанием всех естественных рубежей (реки, ручьи, болота, прогалины, гари, тропы, дороги), могущих служить барьером для ограничения распространения огня, а также ценных объектов, подлежащих защите. В плане выжигания необходимо предусмотреть: где, когда и в какой последовательности будет пускаться огонь. Срок пуска огня по участку определяется по комплексному показателю засухи при его значениях от 1500 до 3500 мбар/град с учетом местных прогнозов погоды, в частности ожидаемой скорости ветра и осадков. Выжигание можно проводить, если по прогнозам гидрометеослужбы в ближайшие 3 дня не ожидаются осадки в количестве более 3 мм и ветры переменных направлений.

В условиях равнинного рельефа Западной Сибири целесообразно применять три способа выжигания. При первом способе первоначальную серию очагов горения в безветренную погоду создают при помощи зажигательного аппарата ЗА-1 в центре площади.

Вторую серию очагов создают, отступая к периферии участка в момент появления тяги воздуха к центру. Такой прием последовательно повторяется до тех пор, пока вся площадь участка не будет выжжена. При втором способе очаги горения создают на расстоянии 20 м один от другого по наветренной границе участка с расчетом на распространение огня к центру. Такой способ можно применять при ветре постоянного направления для выжигания площадей, надежно изолированных естественными преградами против распространения огня за пределы выжигаемой площади.

Третий способ, условно названный комбинированным, заключается в первоначальном зажигании в центре и последующем вдоль границ участка. Его следует применять в безветренную погоду в условиях сильного захламления и при недостаточной надежности барьеров для огня. В этом случае первоначальное зажигание в центре площади и последующее вдоль границ участка созда-

ют условия для достаточно интенсивного горения на участке без угрозы распространения огня за его границы.

При удаленности очагов шелкопрядников от населенных пунктов и путей транспорта выжигание лучше всего проводить силами парашютистов-пожарных совместно с государственной лесной охраной баз авиационной охраны лесов. Организацию и руководство работами по выжиганию могут осуществлять летчики-наблюдатели оперативных отделений и инженерно-технические работники лесхозов и леспромхозов. Для накопления производственного опыта в первые годы полезно анализировать метеорологические условия в период проведения выжигания и давать оценку эффективности мероприятия.

Необходимо усилить противопожарную охрану гарей, насаждений с имеющимся возобновлением хвойных, а также куртин лиственных пород.

Исследования и опыт выжигания позволяют высказать предположение о возможности использования огневой очистки как способа лесопожарной профилактики и содействия лесовозобновлению на непродуцирующих площадях (шелкопрядниках, гарях) и в других районах Сибири и Дальнего Востока.

Естественно, что этот способ может быть применен лишь после тщательного изучения состояния территории и древесины, пожароопасности усохших и сырораствующих насаждений, лесорастительных и экономических условий каждого конкретного района.

Вместе с тем следует учитывать, что по истечении 20—25 лет с момента усыхания леса разложение древесины заходит очень далеко, выжигание участков становится затруднительным и теряет значительную долю своего практического значения.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев С. В. Опыт аэросева сосны и ели. В сборнике статей по лесному хозяйству, Архангельск, 1953.
- Баженов В. А., Ванин С. И., Вихров В. Е. О влажности здоровой и пораженной грибами древесины в стволах растущих деревьев.— Труды Ин-та леса. 1953, 25.
- Баженов В. А., Харук Е. В., Вологдин А. И. Об использовании древесины горельников кедра. Труды конф. по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. Красноярское кн. изд-во, 1963.
- Байтин А. А., Баранов Н. И., Герниц О. О., Креслин Э. П., Мотовилов Г. П. Основы лесоустройства. М.—Л., Гослесбумиздат, 1950.
- Балбышев И. Н. Природа пожаров Западно-Сибирской тайги.— Лесное хозяйство, 1949, № 8, М.
- Балбышев И. Н. Анализ возникновения лесных пожаров в условиях Сибири.— Лесное хозяйство, 1956, № 5, М.
- Балбышев И. Н. Устойчивость к пожарам разных типов леса южной тайги и лесостепи Западной Сибири.— Лесное хозяйство. 1958, № 10. М.
- Валендик Э. Н. Шкалы пожарной опасности для лесов Красноярского края. В сб. «Лесные пожары и борьба с ними». М., Изд-во АН СССР. 1963.
- Ванин С. И. Фитопатология. М., Гослестехиздат, 1935.
- Ванин С. И., Езупов М. И. О теплотворной способности гнилой древесины.— Труды по лесному опытному делу, 1930, вып. 2. Л.
- Гречкин В. П. Наносимые сибирским шелкопрядом повреждения и состояние насаждений. В сб. «Сибирский шелкопряд и меры борьбы с ним», М.—Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Григорьев И. А., Полежаев С. А., Пестерев А. П. Применение аэросева в лесном хозяйстве. М.—Л., Гослесбумиздат, 1959.
- Гулисашвили В. З. Опыты по изучению влияния огня на возобновление леса. В сб. «Исследования по лесоводству», М., Сельколхозгиз, 1931.
- Гулисашвили В. З., Стратонович А. И. Физические свойства лесных почв и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий. М.—Л., Гослестехиздат, 1935.
- Давыдов А. В. Оценка современных методов очистки лесосек в лесах лесопромышленной зоны. М.—Л., Гослестехиздат, 1934.
- Давыдов А. В., Михеев С. Д. О разведении ели под пологом березы.— Лесное хозяйство, 1935, № 3. М.
- Декатов Н. Е. Аэросев в таежной зоне.— Лесное хозяйство, 1955, № 3. М.
- Декатов Н. Е. Мероприятия по лесовозобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.—Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Декатов Н. Е. Простейшие мероприятия по очистке концентрированных рубок. М.—Л., Гослестехиздат, 1936.
- Декатов Н. Е., Зюзь Н. С. Указания по аэросеву семян сосны и ели. Л., Гослесбумиздат, 1956.

- Дудин В. А. Проблема использования и восстановления шелкопрядников в Томской области.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1958, вып. 4. Новосибирск, изд. Сиб. отд. АН СССР.
- Егоров Н. Н. Научные основы охраны лесов от пожаров в Западной Сибири.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1958, вып. 4. Новосибирск, изд. Сиб. отд. АН СССР.
- Ершов Л. А. К вопросу о сроках посева семян сосны и ели.— Лесной журнал, 1963, № 4. Архангельск.
- Жохов П. И., Гречкин В. П. Сибирский шелкопряд и меры борьбы с ним. М.— Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Жохов П. И., Лысцаков С. С. Хозяйственно-экономическое значение повреждений, наносимых лесу сибирским шелкопрядом. В кн. «Сибирский шелкопряд и меры борьбы с ним». М.— Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Жуков А. Б., Васильев П. В. Лесное хозяйство Швеции. М.— Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Журавлев Г. П. О сроках эксплуатации древостоев, поврежденных сибирским шелкопрядом. Поронайск, изд-во ДальНИИЛХ, 1958.
- Журавлев И. И. Фитопатология. М.— Л., Гослесбумиздат, 1963.
- Ивлиев Л. А. О рациональном использовании усыхающих древостоев в очагах сибирского шелкопряда.— Лесное хозяйство, 1957, № 6. М.
- Инструкция по авиационной охране лесов от пожаров. М., Гослесбумиздат, 1963.
- Казанский Н. А. Опыты по изучению влияния огня на возобновление сосны. В сборнике статей по лесоводству под ред. проф. М. Е. Ткаченко. М., Сельколхозгиз, 1931.
- Картавенко Н. Ф., Колесников Б. П. К вопросу о скорости распада порубочных остатков на сплошных вырубках.— Труды Ин-та биологии УФСАН СССР, 1962, вып. 28. М.
- Катаев О. А. Некоторые особенности подкорковой фауны в Чулымском очаге сибирского шелкопряда. Первая межвузовская конференция по защите леса. Тезисы докладов, ч. II. Изд. Моск. лесотехн. ин-та, 1958.
- Кизенков В. Е. Результаты аэросева семян ели по лиственным молоднякам в Бекетовском лесничестве Вологодской области.— Лесной журнал, 1963, № 5. Архангельск.
- Козловский Д. Р. К характеристике состояния лесовосстановления в Тубинском лесном массиве.— Труды Сибирского техн. ин-та, 1960, 21. Красноярск.
- Коломиец Н. Г. Сибирский шелкопряд — вредитель равнинной сибирской тайги.— Труды по лесному хозяйству, 1957, вып. 3. Новосибирск.
- Коломиец Н. Г. Фитоценологические закономерности массовых размножений сибирского шелкопряда в Западной Сибири. Первая межвузовская конференция по защите леса. Тезисы докладов, ч. II. М., изд. Моск. лесотехн. ин-та, 1958.
- Коломиец Н. Г. Географическое распространение сибирского шелкопряда. В кн. «Сибирский шелкопряд и меры борьбы с ним». М.— Л., Гослесбумиздат, 1961.
- Коломиец Н. Г. Сибирский шелкопряд и его роль в хвойных лесах Западной Сибири.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1962, вып. 7. Новосибирск.
- Коломиец Н. Г., Крылов Г. В. Весенние половодья и вспышки сибирского шелкопряда в Западной Сибири.— Лесное хозяйство, 1956, № 12. М.
- Кондаков Ю. П. О биоэкологии сибирского шелкопряда в пихтовых лесах Красноярского края.— Уч. зап. Красноярск. пед. ин-та, 1957, 10. Красноярск.
- Крылов Г. В. Пути улучшения лесов Сибири. Новосибирск, изд. Западно-Сиб. филиала АН СССР, 1955.

- Крылов Г. В. Природа лесов Западной Сибири и направление использования и улучшения лесных богатств.— Труды по лесному хозяйству, 1957, вып. 3. Новосибирск, изд. Зап.-Сиб. отд. АН СССР.
- Крылов Г. В. и др. Типы леса Западной Сибири. Новосибирск, изд. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, 1958.
- Крылов Г. В. Леса Сибири и Дальнего Востока. М.— Л., Гослесбумиздат, 1960.
- Крылов Г. В. Леса Томской области, их использование и улучшение.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1964, вып. 8. Новосибирск.
- Курбатский Н. П. Техника и тактика борьбы с лесными пожарами. М.— Л., Гослесбумиздат, 1962.
- Курбатский Н. П. Шкалы пожарной опасности погоды для лесов Средней Сибири и Забайкалья. В сб. «Лесные пожары и борьба с ними». М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Курбатский Н. П. Больше внимания охране лесов Сибири от пожаров.— Лесное хозяйство, 1964, № 4. М.
- Курбатский Н. П. Пожары тайги, закономерности их возникновения и развития. (Автореф. докт. дисс.). Красноярск, Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1965.
- Кутузов П. К. К проблеме использования сухостоя в лесах Сибири.— Лесное хозяйство, 1956, № 5. М.
- Лончаков С. С., Мишель Р. О., Маслов Ю. Ю. Состояние пихтовых насаждений в Западной Сибири, поврежденных сибирским шелкопрядом. Первая межвузовская конференция по защите леса. М., 1958.
- Любровский Л. В., Соловьев К. П. Об усыхании елово-пихтовых лесов Приамурья и Приморья.— Сборник Трудов ДальНИИЛХ, 1962, вып. IV. Хабаровск.
- Мелехов И. С. О возобновлении ели на гарях.— Лесное хозяйство и лесоэксплуатация, 1933, № 10.
- Мелехов И. С. О взаимоотношениях между сосной и елью в связи с пожарами в лесах Европейского Севера.— Бот. журн. 1944, вып. 4.
- Мелехов И. С. Природа леса и лесные пожары. Архангельское кн. изд-во, 1947.
- Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.— Л., Гослестехиздат, 1948.
- Молчанов А. А. Естественное лесовозобновление на гарях.— Лесное хозяйство и лесозэксплуатация, 1934, № 7.
- Молчанов А. А. Влияние лесных пожаров на древостой.— Труды Ин-та леса АН СССР, 1955, 16.
- Молчанов А. А., Преображенский Н. Ф. Леса и лесное хозяйство Архангельской области. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Нестеров В. Г. Горимость леса и методы ее определения. Гослестехиздат, 1949.
- Олеринский В. А. Результаты четырехлетней работы по аэросеву.— Лесное хозяйство, 1941, № 4. М.
- Орлов А. Я. Содействие естественному возобновлению в горных лиственных лесах Дальнего Востока.— Лесное хозяйство, 1953, № 9. М.
- Орлов А. Я. Хвойные леса Амгунь-Бурейского междуречья. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Орлов Ф. Б. Результаты аэросева на Тотемской гари Вологодской области.— Труды Архангельского лесотехн. ин-та, 1954, № 4.
- Орлов Ф. Б. Результаты опытного аэросева в Архангельской области.— Лесное хозяйство, 1963, № 2.
- Пахомов И. Д. Изменение влажности и объемного веса древесины при усыхании на корню.— Сборник трудов ДальНИИЛХ, 1962, вып. IV. Хабаровск.
- Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов (методические указания). Красноярск, 1962.

- Побединский А. В. Рубки главного пользования. М.—Л., Гослесбумиздат, 1964.
- Поварнидн В. А. Леса и лесовозобновление в бассейне реки Белой в Восточных Саянах.— Труды СОПС АН СССР, 1934, вып. 7, серия Сибирская. Л.
- Поздняков Л. К. Влияние беглых низовых пожаров на режим влажности и температуры почвы.— Лесное хозяйство, 1953, № 4. М.
- Попов В. В., Иващенко М. Ф. К вопросу восстановления пихтовых лесов Тубинского массива.— Труды СибНИИЛХ, 1948, вып. V. М.
- Прозоров С. С. Гари в сосновых лесах как очаги заражения. Красноярск, 1929.
- Прозоров С. С. Сибирский шелкопряд в пихтовых лесах Сибири.— Труды Сибирск. технол. ин-та, 1952, сб. 7, вып. 3. Красноярск.
- Протопопов В. В. Бюклимат темнохвойных лесов в горах Южной Сибири. М., изд-во «Наука», 1965.
- Пьявченко Н. И. Причины заболачивания лесных гарей.— Лесное хозяйство, 1952, № 12. М.
- Разумовский Ф. М. Опыт аэросева по гарям.— Лесное хозяйство, 1963, № 2, М.
- Реймерс Н. Ф. Уничтожение сибирского шелкопряда зверями и птицами, заселяющими кедровый лес, и восстановление шелкопрядников и гарей.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1958, вып. 4. Новосибирск.
- Розенберг В. М. О выходе деловой древесины ели аянской при усыхании на корню.— Сообщ. Дальневост. филиала АН СССР, 1950, № 1. Владивосток.
- Сапожникова С. А. Микроклимат и местный климат. Л., Гидрометеиздат, 1950.
- Сныткин Г. В. Шкалы пожарной опасности для лесов Тимирязевского леспромхоза.— Лесное хозяйство, 1964, № 1.
- Сokolov П. И. Ботанико-географический очерк восточной части Мариинско-Чулымской тайги.— Лесной журнал, 1902, № 5. М.
- Софронов М. А. Влияние рельефа на лесные пожары в Западном Саяне. В сб. «Лесные пожары и борьба с ними». М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Степанов Н. Н. Физико-химические особенности почв лесных гарей.— Труды по лесному опытному делу (НКЗ), 1926, 2.
- Строгий А. А. Лесные пожары в Амурской губернии, вып. 2. Изд. Амурского лесного общества, 1923.
- Сукачев В. Н. Болота, их образования, развития и свойства. Л., Изд-во АН СССР, 1926.
- Сукачев В. Н., Мотовилов Г. П., Зонн С. В. Методические указания по изучению типов леса. М. Изд-во АН СССР, 1952.
- Сушкина Н. Н. Микробиология лесных почв в связи с действием огня. В сб. «Исследования по лесоводству». М., Сельколхозгиз, 1931.
- Сушкина Н. И. Нитрификация в лесных почвах в зависимости от состава насаждений, рубки и огневой очистки.— Изв. АН СССР. М., 1933, № 5.
- Сысоев Е. П. Лесовосстановление концентрированных вырубок путем аэросева в условиях Кировской области. Киров, Кировское областное изд-во, 1959.
- Таланцев Н. К. Анализ причин возникновения лесных пожаров в лесах Западной Сибири.— Труды по лесному хозяйству Сибири. Новосибирск, изд. Западно-Сиб. филиала АН СССР, 1958, вып. 3.
- Ткаченко М. Е. Очистка лесосек. М.—Л., Гос. изд-во сельскохозяйств. и колхозно-кооперативной литературы, 1931.
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.
- Толмачев А. И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. М., Изд-во АН СССР, 1954.
- Трутнев А. Г., Былинкина В. И. Влияние обжига на изменение свойств почвы.— Почвоведение, 1951, № 4.

- Успенский С. Н. Лесные пожары от молний и меры их предупреждения в ленточных борах Прииртышья.— Труды по лесному хозяйству Сибири, 1958, вып. 3. Новосибирск, изд. Зап.-Сиб. филиала АН СССР.
- Уткин А. И. Влияние огня на природу и формирование лиственничников Центральной Якутии.— Лесное хозяйство, 1965, № 1. М.
- Фалалеев Э. Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование. М., изд-во «Лесная промышленность», 1964.
- Флоров Д. Н. Сибирский шелкопряд в Восточной Сибири. Иркутск, Иркутское обл. изд-во, 1938.
- Флоров Д. Н. Вредитель сибирских лесов. Иркутск, Иркутское обл. изд-во, 1948.
- Флоров Д. Н. Короеды хвойных деревьев Сибири. Иркутск, Иркутское обл. изд-во, 1949.
- Фурьев В. В. Шелкопрядники в Западной Сибири и пожары в них. В сб. «Возникновение лесных пожаров». М., изд-во «Наука», 1964.
- Фурьев В. В. Выжигание лесов, поврежденных сибирским шелкопрядом. Лесное хозяйство, 1965, № 9. М.
- Цехановский А. И., Петров М. Ф. Использование древостоев, поврежденных сибирским шелкопрядом.— Лесное хозяйство, 1958, № 1. М.
- Чудников П. И. Влияние пожаров на возобновление лесов Урала. М.— Л., Сельколхозгиз, 1931.
- Энгельфельдт В. А. О лесах Западной Сибири. СПб., 1888.
- Яшнов Л. И. Обзор исследований лесовозобновления на гаях Марийской области.— Изв. Казанск. ин-та сельского хозяйства и лесоводства, 1930, № 1. Казань.
- Brown A. A. The significance of fire to world forestry.— (Fifth World Forestry Congress). Seattle, U.S.A., 1960.
- Gilbert I. M. Fire as a factor in the development of vegetational types.— Austral.— Forestry, 1960, N 1. Melbourne.
- Davis K. P. a. o. Forest fire: control and use. Toronto, London, Mc. Grow— Hill Book Co. 1959.
- Little D. Prescribed burning as a tool of forest management in the northeastern States.— J. Forestry, 1957, N 3.
- Romancier R. M. Reduction of fuel accumulations with fire.— Fire Control Notes, 1960, 21, N 4.
- Stickel P. W. Weather and forest hazard with special reference to the upper altitudinal sprucebalsam fire region of Northern.— Forestry, 1934, 32, N 1. N. Y.
- Schultz A. M. and Biswell X. X. Effect of prescribed burning and other seedbed treatments of *ponderosa* pine seedling emergence.— J. Forestry, 1958, 57, N 11.
- Uglla E. A. Ecological effects of fire on north swedish forests.— (Fifth World Forestry Congress). Seattle, Washington, 1960.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Состояние лесов, погибших в результате повреждения сибирским шелкопрядом	8
Состояние древесины	21
Пожароопасность шелкопрядников	36
Пожароопасность гарей в шелкопрядниках	57
Лесовозобновление	61
Опыт выжигания	76
Заключение	82
Литература	87

Валентин Васильевич Фурьев
Шелкопрядники тайги и их выжигание

*Утверждено к печати
 Институтом леса и древесины
 Сибирского отделения
 Академии наук СССР*

Редактор **И. А. Баиникова**
 Редактор издательства **Е. К. Исаев**
 Художник **М. Д. Милова**
 Технический редактор **Т. И. Анурова**

Сдано в набор 13/V 1966 г. Подписано к печати 1/IX 1966 г. Формат 60 × 90^{1/16}.
 Печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1200 экз. Т-11951.
 Изд. № 1278/66. Тип. зак. 828.

Цена 36 коп.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 21
 2-я типография Издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
68	1 сн.	и	с
70	18 св.	2,5 см	2—5 см
70	15 сн.	Нестеров	Пестерев
71	16 сн.	гари	на гари
72	табл. 24, 3 гр. слева	100 м	100 м ²
73	табл. 25, 2 гр. слева	10 м ²	100 м ²

В. В. Фурцев.