

На правах рукописи
Барнаул, 2009

САМСОНЕНКО Сергей Дмитриевич

**ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ
ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ
ВЕРХНЕ-ОБСКОГО МАССИВА**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена в Учреждении Российской академии наук «Институт леса им. В.Н. Сукачева» СО РАН, г. Красноярск

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Фуряев Валентин Васильевич

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Парамонов Евгений Григорьевич,

кандидат биологических наук Ананьев Михаил Егорович.

Ведущее учреждение – ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»

Введение

Актуальность темы. Верхне-Обской лесной массив расположен на правом берегу реки Обь, занимает площадь около 500 тыс. га и имеет большое ресурсное и экологическое значение для Алтайского края (Парамонов, Менжулин, Ишутин, 1997). На протяжении более чем полувека массив подвергался интенсивному лесопользованию с применением сплошных концентрированных рубок, часто с перерубами расчетной лесосеки. Вследствие указанных и других причин на больших площадях произошла смена древесных пород и возрастных поколений (Шершнева, 2001; 2006). К концу минувшего столетия на территории массива сложились условия для распространения пожаров, которые стали принимать характер катастрофических (Парамонов, Ишутин, 2005).

В то же время леса массива все более интенсивно подвергаются рекреационному воздействию и эта тенденция будет все более усиливаться в будущем. Поэтому сохранение лесных экосистем от пожаров при неистощительном использовании различных ресурсов определяет актуальность темы как необходимость обоснования и разработки системы мероприятий, препятствующих распространению пожаров и повышающих устойчивость насаждений к их воздействию.

Цель исследования заключалась в выявлении основных факторов высокой горимости и их оценки в пожароустойчивости насаждений Верхне-Обского массива.

В соответствии с поставленной целью задачи исследования включали:

1. Выявление экологических факторов, способствующих возникновению и распространению пожаров;
2. Исследование эколого – лесоводственных и пирологических факторов пожароустойчивости насаждений;
3. Анализ динамики структуры лесного фонда как фактора высокой современной горимости;
4. Разработка стратегии снижения горимости и повышения пожароустойчивости лесных экосистем Верхне-Обского массива.

Научная новизна. Впервые для региона установлено, что почти треть лесных пожаров возникает на нелесных землях в поймах рек с обильным травяным покровом. Выявлено распределение пожаров по их видам, причинам возникновения, приуроченности к категориям земель лесного фонда, распределению по времени суток, месяцам пожароопасного сезона и по годам за 31-летний период наблюдений. Прослежена зависимость числа и площади пожаров от температуры воздуха и количества осадков. Показано, что типологическая и возрастная структуры определяют параметры экологических, лесоводственных и пирологических факторов, от которых зависит пожароустойчивость насаждений и в зависимости от их сочетания разработана комплексная эколого-лесоводственная оценка устойчивости насаждений к пожарам.

Защищаемые положения. 1. Особенности возникновения, распространения и характер пожаров в Верхне-Обском массиве обусловлены его географическим месторасположением, экологическими особенностями,

соотношением категорий лесных и нелесных площадей, типологической и возрастной структурой лесного фонда;

2. Пожароустойчивость насаждений зависит от экологических, лесоводственных и пирологических факторов, параметры которых обусловлены климатическими и лесорастительными условиями исследуемого объекта.

Практическая значимость. Стратегия снижения горимости и повышения пожароустойчивости насаждений Верхне-Обского массива апробирована на территории лесного фонда ООО "Бобровский лесокомбинат" Алтайского края. В пожароопасные сезоны 2007 и 2008 г.г. внедрена технология создания защитных пожароустойчивых полос по границе массива с поймой реки Обь. Технология формирования противопожарного заслона из сосновых древостоев на площади 160 га использована для расчленения лесного участка на лесопожарные блоки.

Личный вклад соискателя. Автором разработаны программа и методика исследований, проведен анализ лесоводственных и метеорологических факторов, сформулированы основные выводы и рекомендации, осуществлено их внедрение в производственных условиях.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на международных конференциях "Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии" (Барнаул, 2006), VIII научно-практической конференции по тематическому картографированию (Иркутск, 2006), Всероссийской конференции молодых ученых "Экология в современном мире: взгляд научной молодежи (Улан-Удэ, 2007), научной конференции молодых ученых Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Красноярск, 2007); IX Убсунурского международного симпозиума «Экосистемы центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования» (Кызыл, 2008); Всероссийской конференции с участием иностранных учёных « Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса» (Красноярск, 2009), «Инновационное развитие агропромышленного комплекса» (Казань, 2009).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в т. ч. пять в рецензируемых журналах по списку ВАК общим объемом 7,7 п.л., в том числе доля автора составляет 1,7 п.л.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и рекомендаций производству. Изложена на 117 страницах, содержит 25 рисунков и 26 таблиц. Список литературы включает 133 источников, в том числе 9 иностранных.

Глава 1. Изученность проблемы

В главе приведен анализ современных представлений, терминов и понятий о разных видах пожарной опасности лесов (Мелехов, 1947; Нестеров, 1949; Курбатский, 1957; 1972; Вонский, Жданко, 1957; Вонский, 1975; Жданко, 1960; Кац, Гусев, Шабунина, 1975; Фуряев, 1970; Софронов, Голдаммер, Волокитина, Софронова, 2005). Особое внимание сосредоточено на литературных сведениях о пожарной опасности лесов по условиям погоды и антропогенной пожарной

опасности в регионах с различными физико-географическими, климатическими и экономическими условиями (Sticel, 1934; Wekk, 1950; Мелехов, 1944; Нестеров, 1949; Анцышкин, 1957; Валендик, 1963; Фуряев, 1963; Сныткин, 1963; Софронов, 1970; Шешуков, 1991; Матвеев, 1996; Андреев, 1991 и др.).

Специальных исследований природы пожаров и их последствий на территории Верхне-Обского массива ранее не проводилось. Вместе с тем во многих лесоводственных и геоботанических работах содержатся сведения о пожарах и лесовозобновлении на гарях в сосновых лесах Западной Сибири (Крылов, 1961; Крылов, Куликов, 1962; Куликов, 1964; 1972; Шиманюк, 1962; Таран, 1973; Ишутин и др., 1993; Парамонов и др., 2000).

Глава 2. Экологические условия района исследований

2.1. Природные условия района исследований.

Верхне - Обской массив по лесорастительному районированию относится к Приобскому сосново-боровому округу Иртыш – Обской подпровинции сосновых и березовых остепнённых лесов (Крылов, 1961) (рис. 1).

Древние боровые террасы правобережья Оби заняты преимущественно слабо дерново-подзолистыми почвами легкого гранулометрического состава, приуроченными к повышенным элементам рельефа. В понижениях между всхолмлениями почвенный покров представлен дерново-подзолистыми, глеевато-песчаными и супесчаными почвами. В заболоченных низинах распространены лугово-болотные и торфянисто-болотно-глеевые почвы, а местами – торфяники (Берников, 1938; Розанов, 1959).

Климат района исследований характеризуется как умеренно-холодный с умеренным увлажнением. По оценке А. Л. Сляднева (1969) и Н. Ф. Харламовой (1995) радиационный баланс территории в среднем за год составляет 35-37 ккал/см². Средняя годовая температура воздуха положительная, длина безморозного периода 117-125 дней, среднее количество годовых осадков 450-500 мм.

2.2. Эколого-лесоводственная характеристика лесного фонда.

Хвойные насаждения в Бобровском лесокомбинате занимают 30,5 % площади лесопокрываемых земель, в том числе сосняки – 30,3 %; лиственные – 69,5 %, в том числе березняки – 45,2 %, осинники – 22,1 %. На долю молодняков приходится 22,6 %, средневозрастных насаждений – 51,9 %, припевающих – 13,4 %, спелых и перестойных – 12,1%. Типологическая структура лесного фонда представлена группами типов леса: разнотравная и низкотравная – 52 %, травяно-болотная – 17 %, папоротниковая – 15 %, мшистая – 9 %, крупнотравная и широколиственная – 6 %, остальные – 1 %.

Глава 3. Объекты и методы исследований

Для решения поставленных задач предусматривались: анализ метеорологических условий и сведений о лесных пожарах за прошедший период; вы

явление и оценка параметров факторов пожароустойчивости насаждений; анализ изменения типологической и возрастной структур насаждений лесного фонда; разработка стратегии снижения горимости и технологий повышения устойчивости насаждений к воздействию пожаров. Были получены статистические данные о лесных пожарах за 31-летний период, сведения о температуре воздуха и осадках в пожароопасные сезоны

Всего было подобрано, отграничено и описано 28 пробных площадей (сосняки мшисто-ягодные 10 шт., сосняки разнотравные 13 шт. и березняки разнотравные 5 шт.). На каждой из них проведена таксация древостоев способом сплошного перечета и выполнен комплекс наблюдений и по апробированным в лесоводственной практике методикам. На каждой пробной площади проводили перечислительную таксацию, описывали древостой, напочвенный покров и почву, учитывали подрост и подлесок в соответствии с методическими указаниями (Сукачев, Зонн, 1964).

Таблица 1. Виды и объёмы выполненных работ

№	Виды и объёмы работ	Годы			Итого
		2005	2006	2007	
1	Наземное маршрутное обследование лесов и гарей (км)	230	250	170	650
2	Анализ лесоустроительных выделов по типам леса и возрасту насаждений (тыс. га)	60	40	44,6	144,6
3	Оценка насаждений по классам пожароустойчивости (выделов, шт.)	500	1000	480	1980
4	Анализ пожаров по статистическим данным (шт.)	48	200	300	548
5	Закладка пробных площадей (с лесоводственно-геоботаническим описанием и таксацией)	4	10	14	28
6	Заложено площадок для учета подроста и подлеска (шт.)	60	150	210	420
7	Заложено площадок для учета количества ЛГМ (шт.)	60	150	210	420
8	Анализ параметров 12 факторов пожароустойчивости, шт.	948	1020	681	2828
9	Создано защитных противопожарных полос по новой технологии, км.	–	20	40	60
10	Создано противопожарных заслонов по новой технологии, км/га	–	1/30	1/30	2/60

Выявление и оценку лесоводственных факторов пожароустойчивости насаждений проводили по характеристикам, полученным в результате перечислительной таксации и лесоводственно-геоботанических описаний пробных

площадей. Особое внимание при этом уделяли учету количества и высоты подроста (Фуряев, 1978). Учет количества самосева и подроста, его возрастной структуры и характера размещения по площади проводили по методике А. В. Побединского (1962). Количество напочвенных горючих материалов исследовали по методическим разработкам Н. П. Курбатского (1970). Исходные данные во всех случаях подвергнуты статистической обработке по компьютерной программе "Statistica".

Глава 4. Оценка эколого-климатических факторов высокой горимости лесов

Из семи месяцев пожароопасного сезона 35 % пожаров возникает в мае, а по другим месяцам их количество распределяется приблизительно в равном соотношении. Следует особое внимание обратить на регулярное возникновение пожаров в апреле (10 %) и октябре (13 %). В эти месяцы, при отсутствии зеленой травы, пожары распространяются в разнотравных типах леса под воздействием достаточно частых ветров-суховеев западного и юго-западного направлений. Возникая в пойме р.Оби, пожары распространяются по сухой траве с большой скоростью и зачастую переходят в лесной фонд, где они становятся низовыми беглыми или верховыми с распространением на большие площади.

За анализируемый период 53 % пожаров возникло в естественных насаждениях, 8 % – лесных культурах, 12 % – редирах и 27 % – на нелесных землях. На исследуемой территории 100 % пожаров были низовыми с примерно равными долями слабых, средних и сильных. Наиболее сильные и крупные пожары действовали с 1996 по 2006 год включительно. Однако наибольшее количество сильных пожаров произошло в 1997 (60 случаев) и 1999 (32 случая) годах (рис. 2).

Основной причиной возникновения пожаров является неосторожное обращение с огнем (94 %) и лишь 6% приходится на грозовые разряды.

Более 90 % пожаров возникает в период между 10 и 20 часам, что примерно соответствует распределению пожаров по времени суток на территории Барнаульского лесхоза (Парамонов, Ишутин, 2005), но отличается от данных по юго-западной части ленточных боров (Черных, 2004), расположенных почти на четыре градуса южнее района наших исследований.

Глава 5. Влияние эколого-лесоводственных факторов на пожароустойчивость лесных экосистем

5.1. Оценка существующих шкал пожароустойчивости насаждений.

Максимальное количество пожаров за 31-летний период произошло в 1997 (80 случаев) и 1999 (65 случаев) годах, при среднем многолетнем уровне – 19 пожаров (рис. 2). Выявлена тенденция многократного увеличения количества пожаров с середины девяностых годов прошлого столетия, сохраняющаяся и в настоящее время.

Зависимости количества пожаров от средней температуры воздуха и осадков по месяцам пожароопасного сезона определяются, соответственно, следующими уравнениями регрессии:

$$y = 58,81 + 1,30x_1 \text{ и } y = 91,80 - 0,40x_2,$$

где y – количество пожаров, шт.; x_1 – средняя температура воздуха, °С; x_2 – количество осадков, мм.

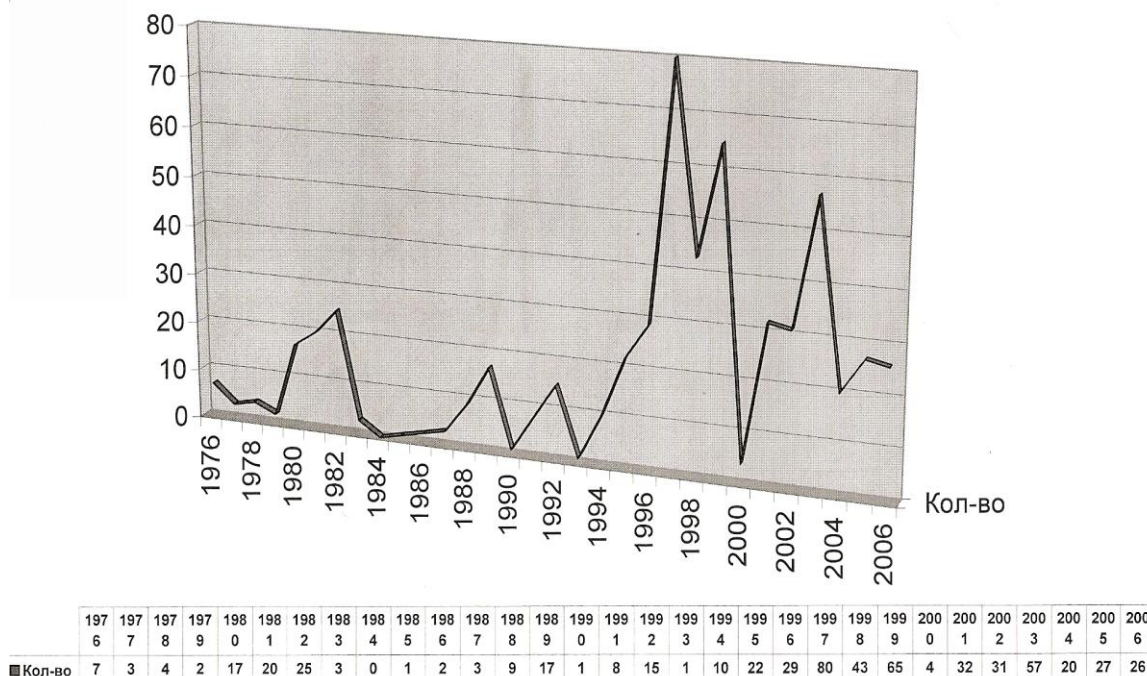


Рис. 2. Динамика количества лесных пожаров по годам

Наибольшее многолетнее количество пожаров произошло в мае месяце, а наиболее высокая средняя температура воздуха наблюдалась в июле. Однако это исключение не отрицает наличия общей тенденции увеличения количества пожаров при высокой температуре воздуха (Сныткин, 1974; Душа-Гудым, 1978; Громыко, 2004).

5.2. Влияние лесоводственных факторов на пожароустойчивость насаждений.

С использованием материалов лесоустройства 2000 г. оценено по классам пожароустойчивости 1980 таксационных выделов, расположенных в 124 кварталах Бобровского лесничества Бобровского лесокомбината. (табл. 2). Оказалось, что распределение насаждений по классам пожароустойчивости существенно различное, как между участками, так и внутри их. Доля площади насаждений низкого класса пожароустойчивости на всех трех участках не велика и не превышает 4,72 % площади. Относительно высокую долю на первом и третьем участках занимают насаждения среднего класса пожароустойчивости, а насаждения высокого класса – на первом и втором. В целом же на исследуемой территории соотношение площадей насаждений среднего (52,83 %) и высокого (43,63 %) классов пожароустойчивости достаточно близкое.

С учетом специфики лесорастительных условий района исследования проведены дополнительные исследования параметров пожароустойчивости,

увеличив их число до 12. В результате разработана местная шкала экспертной оценки факторов пожароустойчивости (табл. 3).

Таблица 2. Распределение части насаждений Верхне-Обского массива по классам пожароустойчивости.

Класс пожароустойчивости	Процент площади, занимаемой насаждениями различных классов пожароустойчивости на выборочных участках			Среднее значение, %
	1	2	3	
Низкий	3,41	4,72	2,49	3,54 ± 0,7
Средний	53,45	25,54	79,51	52,83 ± 18,2
Высокий	43,14	69,74	18,0	43,63 ± 17,3

Оценка параметров факторов пожароустойчивости по местной шкале показала, что по наличию примеси лиственных (береза, осина) в составе древостоев 61 % насаждений отнесено к низкому, 21 % среднему и 18 % высокому баллу пожароустойчивости

Таблица 3. Шкала экспертной оценки факторов пожароустойчивости насаждений Верхне-Обского массива

№	Факторы пожароустойчивости	Параметры факторов и оценка их в баллах пожароустойчивости		
		Низкая (1 балл)	Средняя (2 балла)	Высокая (3 балла)
1.	Наличие примеси лиственных в составе древостоев, %	<20	20-50	>50
2.	Возраст, лет	<30	30-80	>80
3.	Полнота	<0,5	0,5-0,6	>0,6
4.	Средняя высота древостоев, м	<10	10-20	>20
5.	Количество деревьев, тыс. шт./га	<0,2	0,2-0,5	>0,5
6.	Средний диаметр древостоя, см	<12	12-20	>20
7.	Среднее расстояние до крон, м	<5	5-10	>10
8.	Давность последнего пожара, лет	>60	20-60	<20
9.	Наличие примеси лиственных пород в составе подроста, %	<30	30-60	>60
10	Количество подроста, тыс.	>6	3-6	<3

.	шт./га			
11	Высота подроста, м	>2	1-2	<1
.				
12	Количество ЛГМ, кг/м ²	>5	3-5	<3
.				

По возрасту 79 % насаждений характеризуются средним и 21 % - высоким баллом пожароустойчивости. Преобладающие на объекте исследования высокополнотные насаждения в 93 % случаев отнесены к высокому баллу пожароустойчивости и лишь 7 % - к среднему. На исследуемом объекте преобладают насаждения со средней высотой древостоев более 20 м, поэтому по местной шкале экспертной оценки 89 % их соответствует высокому баллу пожароустойчивости. По количеству деревьев на 1 га 68 % насаждений отнесено к высокому и 32 % - среднему баллу пожароустойчивости. 100% насаждений по среднему диаметру древостоев соответствуют высокому баллу пожароустойчивости. По среднему расстоянию до крон 32 % насаждений имеют средний, а 68 % - высокий балл устойчивости к воздействию пожаров. По давности последнего пожара 4 % насаждений характеризуются высоким, 11 % - средним и 86% - низким баллом пожароустойчивости. По количеству подроста 75 % насаждений имеют низкий, 7% - средний и 18 % - высокий балл устойчивости к пожарам (табл. 4).

Таблица 4. Распределение насаждений по оценке параметров лесоводственных факторов пожароустойчивости

№ №	Факторы пожароустойчивости	Распределение насаждений по оценке параметров факторов пожароустойчивости, %		
		Низкая (1 балл)	Средняя (2 балла)	Высокая (3 балла)
1.	Наличие примеси лиственных в составе древостоя, %	61	21	18
2.	Возраст древостоя, лет	0	79	21
3.	Полнота	0	7	93
4.	Средняя высота древостоя, м	0	11	89
5.	Количество деревьев, тыс. шт./га	0	32	68
6.	Средний диаметр древостоя, см	0	0	100
7.	Среднее расстояние до крон, м	0	32	68
8.	Давность последнего пожара, лет	82	14	4
9.	Наличие примеси лиственных в составе подроста, %	86	0	14
10	Количество подроста, тыс. шт./га	75	7	18

.				
11	Высота подроста, м	4	14	82
.				
12	Количество ЛГМ, кг/м ²	36	50	14
.				

По высоте подроста 82 % насаждений характеризуются высоким, 14 % - средним и 4 % - низким баллом. Наличие примеси лиственных в составе подроста у 86 % насаждений создает низкий и у 14 % -высокий балл пожароустойчивости. По запасам ЛГМ напочвенного покрова 36 % насаждений характеризуются низким, 50 % - средним и 14% - высоким баллом пожароустойчивости.

В исследуемых насаждениях различных типов леса суммы баллов по 12 анализируемым факторам изменяются от 24 до 30 условных единиц . По экспертной оценке насаждения с суммой баллов до 26 единиц включительно отнесены к низкому классу пожароустойчивости, от 27 до 28 единиц – среднему и с 29 единицами и более – высокому. При указанных границах классов к I (высокому) отнесено 14 %, ко II- ому (среднему) 36 % и к III-ему (низкому классу) 50 % (рис.3).

Таким образом, на территории исследуемого объекта 86 % насаждений характеризуются средним и низким классами пожароустойчивости. Наиболее важными факторами, снижающими устойчивость насаждений к воздействию пожаров являются: отсутствие или незначительная доля участия лиственных пород в составе сосновых древостоев; большая давность последнего пожара; отсутствие примеси лиственных в составе хвойного подроста и его большая густота; наличие большого количества напочвенных горючих материалов.

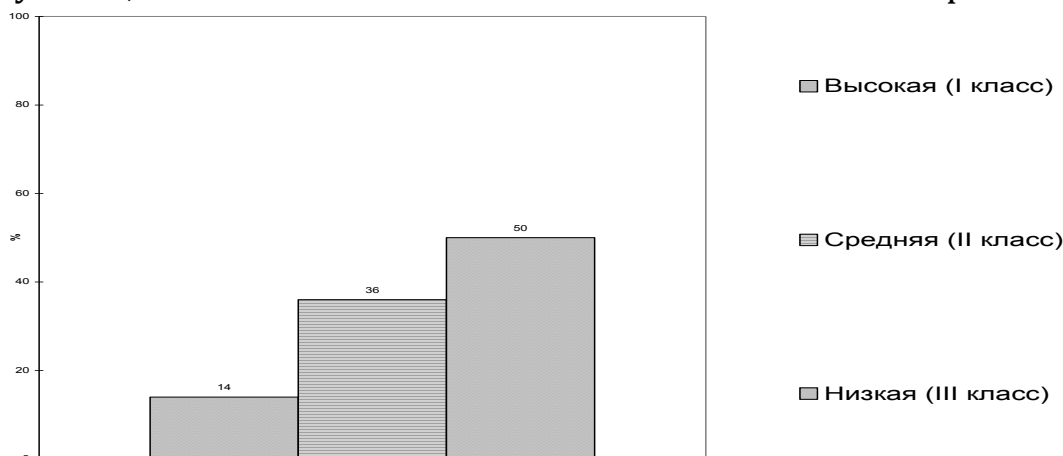


Рис. 3. Соотношение насаждений различных классов пожароустойчивости

5.3. Стратегия повышения пожароустойчивости лесных экосистем Верхне - Обского массива.

Современная пожарная опасность Верхне-Обского массива в значительной степени обусловлена неблагоприятной возрастной структурой лесного фонда, сложившейся к концу XX столетия.

За 55 лет вследствие интенсивных сплошнолесосечных рубок площадь сосновых насаждений сократилась на 31 % и они стали занимать лишь третью часть лесопокрытой площади. Смена преобладающей породы сопровождалась

существенными изменениями в распределении насаждений по группам возраста. Так, за рассматриваемый период доля приспевающих, спелых и перестойных сосновых насаждений уменьшилась на 14,2 %, а лиственных – на 11,7 %. Вместе с этим на 29,1 % увеличилась доля средневозрастных сосновых насаждений, характеризующихся более высокой природной пожарной опасностью.

Преобладание в структуре лесного фонда насаждений разнотравной группы типов леса обусловило возможность возникновения многочисленных пожаров в ранневесенние и позднелетние периоды пожароопасного сезона.

За рассматриваемый период существенные изменения произошли и в типологической структуре лесного фонда.

При наличии большого числа дней с суховейными ветрами, произошедшие изменения в типологической структуре лесного фонда стали одной из важнейших причин увеличения общей пожарной опасности лесного фонда. Катастрофические лесные пожары последнего десятилетия вызваны климатическими и погодными флуктуациями на фоне снижения пожароустойчивости насаждений в процессе их естественного формирования и под влиянием антропогенного воздействия. Динамика распределения насаждений по преобладающим древесным породам, группам возраста, категориям земель и группам типов леса была в значительной степени обусловлена большими площадями сосново-лиственных и лиственных молодняков, сформировавшихся на захламбленных вырубках. В этих условиях пожары по своему характеру и интенсивности отличались от всех других, ранее случавшихся.

Характер пожаров и их последствия сохранится и в ближайшем будущем. Вновь появляющиеся на больших площадях молодняки и создаваемые лесные культуры характеризуются наиболее низкой пожароустойчивостью. Вследствие двух или трехкратных крупных пожаров на одних и тех же площадях эдификаторная роль сосняков практически может исчезнуть, а на их месте сформируются обширные пустыри. Это приведет к потере важных экологических функций данного лесного массива, а также древесного запаса, биологического и экосистемного разнообразия, рекреационных качеств лесных ландшафтов, возможности регулирования водного режима.

Таким образом, проблема лесных пожаров в Верхне-Обском массиве в настоящее время и в будущем остается актуальной. Это обусловлено особенностями современного состояния природы лесов региона, которое во взаимодействии с изменяющимся климатом и растущим антропогенным прессом способствуют увеличению их природной пожарной опасности и снижению пожароустойчивости. В сочетании с возрастающей антропогенной нагрузкой эта тенденция неизбежно вызовет увеличение общей пожарной опасности лесов.

На основе выполненного исследования разработана стратегия повышения пожароустойчивости и снижения горимости лесов Верхне-Обского массива. Она включает систему мероприятий, состоящую из трех блоков.

Первый предусматривает снижение вероятности возникновения крупных пожаров. В его основу, наряду с традиционными мероприятиями по профилактической противопожарной разъяснительно-агитационной работе, по-

ложено создание противопожарных пунктов в составе пожарной наблюдательной вышки (ПНВ), водоема для забора воды и дежурной пожарной автомашины. Противопожарные пункты целесообразно создавать в так называемых "центрах горимости", т. е. в кварталах, в которых за прошедшие десять лет возникало наибольшее количество пожаров, и угроза их повторяемости по-прежнему сохраняется.

Второй блок стратегии включает мероприятия, ограничивающие распространение и развитие пожаров. Они состоят из очистки вырубок и гарей, в т. ч. огнем способом; обработки ЛГМ на вырубках и гарях грунтом при создании лесных культур; разграничение лесных культур противопожарными барьерами; расчистку и подновление лесных дорог; создание пожароустойчивых опушек; разграничение лесных массивов противопожарными заслонами на блоки I-го порядка, минерализованными и пожароустойчивыми полосами на блоки II-го порядка. Особое место занимают мероприятия, ограничивающие распространение ранневесенних и позднеосенних пожаров из пойм рек Обь, Бия и Катунь на прилегающие лесные массивы. В частности, создание на всем протяжении границы Верхне-Обского массива с поймами широкие 100-метровые противопожарные барьеры, в виде двух параллельных полос, проложенных клином КРП-2,6, пространство между которыми должно периодически выжигаться и очищаться от хлама.

Третий блок стратегии повышения пожароустойчивости Верхне-Обского массива включает мероприятия, снижающие степень повреждения насаждений пожарами и лесоводственно-экологический ущерб от них. Система мероприятий или отдельные способы повышения пожароустойчивости в каждом конкретном случае должны применяться с таким расчетом, чтобы воздействовать на тот фактор, который в наибольшей степени снижает устойчивость насаждений к воздействию огня. Они состоят из регулирования в насаждениях низкого класса пожароустойчивости состава древостоев, густоты, высоты и состава подроста противопожарными рубками, а количества ЛГМ – контролируемые выжиганиями.

Стратегия снижения горимости и повышения пожароустойчивости в настоящее время апробируется в лесном фонде Бобровского лесокомбината.

Основные выводы

1. Высокая антропогенная пожарная опасность Верхне-Обского массива обусловлена типологической и возрастной их структурой, сложившейся к концу XX столетия, в сочетании с высокой плотностью дорог и населения на прилегающих территориях и большой рекреационной нагрузкой. Анализ лесоводственных факторов пожароустойчивости показал значительные отличия их параметров, которые относятся к среднезвешенным составу древесных пород, густоте древостоев, их полноте, расстояниям от полога подроста до крон, давности последних пожаров; составу и количеству подроста; запасам напочвенных ЛГМ. Их оценка выявила экологические, лесоводственные и пирологические особенности насаждений. Они заключаются в наличии: высокополнотных средневозрастных насаждений, преобладании насаждений с большим диамет-

ром и высотой древостоев, характеризующих их высокую пожароустойчивость. Однако, для исследуемых насаждений характерно и большое количество подроста сосны с незначительной примесью лиственных пород и большие запасы напочвенных ЛГМ.

2. Наибольшее количество пожаров относится к низовым, возникновение которых в ранневесенние и позднеосенние периоды пожароопасного сезона приурочено к поймам рек Обь, Бия и Катунь с переходом в лесные насаждения, в которых преобладают разнотравные типы леса с мощным слоем сухой травяной ветоши. Основной причиной возникновения пожаров является неосторожное обращение с огнем и лишь 6 % приходится на грозовые разряды. Очевидна тенденция увеличения количества пожаров в годы с наименьшим количеством осадков и наибольшей температурой воздуха.

3. Местные шкалы экспертной оценки учитывают параметры двенадцати факторов пожароустойчивости и лучше соответствуют лесорастительным условиям Верхне-Обского массива, что подтверждает географизм этого явления.

4. Совокупная оценка факторов, как повышающих, так и понижающих устойчивости, показала, что среди исследуемых насаждений 14 % характеризуются высоким классом пожароустойчивости, 36 % - средним и 50 % - низким классом.

5. За прошедшие 50 лет большое влияние на снижение естественной пожароустойчивости насаждений оказали смена пород, преобладание молодых и средневозрастных насаждений разнотравной группы типов леса. Указанные изменения в структуре лесного фонда послужили одной из важных причин крупных пожаров в минувшее десятилетие.

6. Экологические условия и антропогенное воздействие в регионе создают вероятность возникновения критических лесопожарных ситуаций и в ближайшем будущем. Для **противопоставления** этой тенденции разработана стратегия повышения пожароустойчивости насаждений, состоящую из трех блоков: снижение вероятности возникновения крупных лесных пожаров, ограничение их распространения и снижение степени повреждения насаждений огнем.

Рекомендации производству

1. С использованием разработанной шкалы эколого-лесоводственной оценки степени пожароустойчивости насаждений в каждом лесничестве необходимо иметь такую оценку лесного фонда на картографической основе.

2. На участках с низкой пожароустойчивостью насаждений следует организовать противопожарные сезонные пункты в составе пожарно-наблюдательной вышки и дежурного пожарного автомобиля.

3. По границе лесного фонда с поймами рек весной и осенью проводить 2-3 противопожарные полосы агрегатом КРП на расстоянии до 300 м друг от друга с выжиганием всей травяной ветоши и подроста с целью недопущения проникновения огня из поймы в лесной фонд.

Список работ, опубликованных по теме диссертации в рецензируемых изданиях

1. Фуряев В.В. Лесоводственное и пирологическое обоснование необходимости повышения пожароустойчивости лесов Алтая / В.В. Фуряев, В.И.Заблоцкий, В.А.Черных, **С.Д. Самсоненко** // Лесное хозяйство, 2006, №4.С. 52-53.
2. Фуряев В.В. Комплексы лесных горючих материалов и их регулирование в профилактике пожаров / В.В.Фуряев, В.И.Заблоцкий, **С.Д.Самсоненко** // Лесные хозяйство, 2007, №1. С. 56-58.
3. Фуряев В. В. Динамика пожароустойчивости лесов Верхне-Обского массива / В.В.Фуряев, В.И.Заблоцкий, **С.Д.Самсоненко**, В.И.Шершнёв // Лесное хозяйство, 2008, № 6. С 42-44.
4. **Самсоненко С.Д.** Особенности возникновения пожаров в Верхне-Обском лесном массиве / С.Д.Самсоненко, И.В.Фуряев, В.В.Фуряев // Хвойные бореальной зоны. Красноярск, 2009, №. 2.- С250-256.

Монография

5. Фуряев В. В. Проблема лесных и степных пожаров в Алтае - Саянском экорегионе / В.В.Фуряев, В.И.Заблоцкий, В.А.Черных, **С.Д.Самсоненко**, Л.П.Злобина. Красноярск, ИЛ СО РАН, 2007.- 90 с.

Материалы конференций

6. **Самсоненко С.Д.** Оценка и картографирование насаждений Верхне-Обского массива по степени пожароустойчивости / **С.Д.Самсоненко**, Ю.С.Ковальчук, И.Л.Макаренко, В.В. Фуряев // Материалы VII Всероссийской конференции "Геоинформационное картографирование для сбалансированного территориального развития", Иркутск, 2005. С. 223-225.
7. Фуряев В.В. Воздействие пирогенного экологического фактора на растительные ресурсы Алтае-Саянского экорегиона / В.В.Фуряев, **С.Д.Самсоненко** // Материалы V Международной конференции "Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии", Барнаул, 2006. С. 336-337.
8. Ковальчук Ю.С. Возрастная динамика среднего диаметра как фактора пожароустойчивости сосняков разнотравных / Ю.С.Ковальчук, **С.Д.Самсоненко**, И.Л.Макаренко // Материалы Международной конференции "Экология в современном мире: взгляд на проблему молодых ученых". Улан-Удэ, 2007. С. 250-252.
9. **Самсоненко С.Д.** Влияние типа насаждений на их пожароустойчивость / С.Д.Самсоненко, Ю.С. Ковальчук, И.Л. Макаренко, В.В. Фуряев // Материалы Международной конференции "Экология в современном мире: взгляд научной молодежи". Улан-Удэ, 2007. С. 340-342.
10. Дементьева Ю.С. Лесоводственные факторы пожароустойчивости насаждений Верхне-Обского лесного массива / Ю.С.Дементьева, **С.Д.Самсоненко** // Компоненты лесных экосистем, Красноярск, 2007. С. 57-60.
11. Фуряев И.В. Формирование комплексов напочвенных горючих материалов в сосняках мшисто-ягодных Верхне-Обского лесного массива / И.В.Фуряев, **С.Д.Самсоненко**, В.В.Фуряев // Материалы IX Убсунурского международного

симпозиума: «Экосистемы центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования», Кызыл, 2008. – С. 311-314.

12. Фуряев И.В. Индикационные признаки сосновых насаждений на стадиях лесообразовательного процесса / И.В.Фуряев, **С.Д.Самсоненко**, В.В.Фуряев // Материалы Всероссийской конференции с участием иностранных учёных «Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса», Красноярск, 2009. – с.167-169.

13. Шубин Д.А. Анализ горимости лесов Бобровского районного лесничества Алтайского края /Д.А.Шубин, **С.Д.Самсоненко** /Леса России и хозяйство в них. Екатеринбург, УГЛТУ, 2009, вып. 31.- С.12-18.

14. Шубин Д.А.Фактическая горимость лесов и динамика по времени возникновения пожаров в Приобском водоохранном сосново-березовом лесохозяйственном районе Алтайского края /Д.А.Шубин, **С.Д.Самсоненко** //Материала Всероссийской научно-практической конференции «Инновационное развитие агропромышленного комплекса», Казань, КГАУ, т.76, ч.2, 2009.- с.234-238.