УДК 630*434+551.04:634.0.11

РОЛЬ ПОДРОСТА В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ВЕРХНЕ-ОБСКОГО ЛЕСНОГО МАССИВА

И. В. Фуряев, С. Д. Самсоненко, В. В. Фуряев

Институт леса им. В.Н.Сукачёва СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50, e-mail: institute@forest.akadem.ru

В природно-климатических условиях Верхне-Обского лесного массива масса всходов и подроста в сосняках разнотравных, мшисто-ягодных и березняках разнотравных составляет около 37, 36 и 3,5 г/м². или 0,8., 0,6 и 0,1 % общей массы ЛГМ, соответственно. Вследствие небольшой абсолютной и относительной массы значение её как фактора, влияющего на пожароустойчивость, незначительно.

Ключевые слова: Верхне-Обский массив, органическая масса всходов и подроста, комплексы напочвенных горючих материалов, пожароустойчивость

In naturale-climatic conditions of the Verhne-Obsky a large forest the weight of shoots and under grows in pine forests of various grass, in mossy-berry and birch forests of various grass makes nearby 37, 36 and 3,5 g/m² or 0,8., 0,6 and 0,1 % of lump FFM accordingly. Owing to small absolute and relative weight its value as the factor influencing on heat tolerance , slightly.

Key words: Verhne-Obsky a file, organic weight of shoots and under-growth, complexes from above soile combustible materials, fireresistance

ВВЕДЕНИЕ

Верхне - Обской лесной массив расположен на правом берегу реки Обь и занимает площадь около 500 тыс. га. Его ресурсное и экологическое значение для Алтайского края трудно переоценить. За прошедшие восемьдесят лет массив подвергался интенсивному лесопользованию, часто с перерубами расчётной лесосеки. Вследствие указанной и ряда других причин, на больших площадях массива произошла смена пород и возрастных поколений (Шершневу, 2001). К концу минувшего столетия здесь сформировались условия для возникновения и развития чрезвычайно интенсивных пожаров с полной гибелью насаждений, потерей ими эдификаторного значения и образованием непокрытых лесом площадей, то есть гарей в первоначальном смысле этого понятия. В связи со сложившейся ситуацией возникает очевидный вопрос – какие факторы способствуют развитию пожаров такой высокой интенсивности? Следует отметить, что при прочих равных условиях пожароустойчивость насаждений, то есть их способность выдерживать тепловое воздействие, определяется шестью основными лесоводственными факторами: количеством лесных горючих материалов (ЛГМ), составом древостоя и его средним диаметром, количеством, высотой и составом подроста (Фуряев, 1978). Относительное значение каждого из перечисленных факторов в регионах и насаждениях различное и для его объективной оценки необходимы соответствующие исследования. В современной отечественной и зарубежной литературе накоплен значительный объём информации, характеризующей параметры как указанных, так и других лесоводственных факторов, влияющих на формирование комплексов ЛГМ и, соответственно, устойчивость насаждений к тепловому воздействию. Однако следует отметить, что при этом наименьшее внимание

исследователей было привлечено к всходам и подросту под пологом насаждений, как компонентов, составляющих комплексы ЛГМ. Между тем исследование, проведенные в ленточных борах Алтая, показали большую роль подроста в формировании структуры и количества ЛГМ (Фуряев, Черных, Злобина, 2010). Исследованиями указанных авторов установлено, что при включении массы всходов и подроста в оценку пожароустойчивости насаждений средний балл её в сухом бору снижался на 47 %, свежем – 43 %, и травяном бору на 50 %. Задачей нашей работы было проведение аналогичных исследований в насаждениях Верхне-Обского массива для определения роли массы всходов и подроста, как количественной компоненты комплексов ЛГМ, а также её влияния на оценку пожароустойчивости насаждений.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследования расположен на территории Бобровского лесничества, которая по природно-климатическим условиям репрезентативна для Верхне-Обского лесного массива. По геоморфологическому районированию район относится к Приобскому плато (Занин, 1958) с типичными аллювиально-деллювиальными формами рельефа. Характер его от периферийной прибрежной части по мере продвижения внутрь массива и к пойме Оби изменяется от равнинно-волнистого до мелко-холмистого и средне-холмистого. Глубина залегания грунтовых вод на возвышенных элементах рельефа составляет 4 – 11 м, в пониженных – 1 -2 м. В большинстве своём почвы массива отличаются лёгким механическим составом, хотя в некоторых разновидностях отмечено повышенное содержание глины. Благоприятность дерново-подзолистых почв Верхне-Обского массива

для произрастания высокопродуктивных сосняков, наряду с другими факторами, объясняется повышенным содержанием в почвообразующих породах фракций мелкого песка. Лесостепная ландшафтная зона, в пределах которой расположен Верхне - Обской массив, характеризуется умеренно-холодным климатом с умеренным увлажнением. На формирование макроклиматических особенностей массива оказывает влияние его расположение внутри огромного материка на юго-востоке Западной Сибири. Характерной чертой климата является континентальность, а также, чётко выраженная зональность распространения тепла и влаги (Харламова, 1995). Самым холодным месяцем года является январь, среднемесячная температура которого весьма изменчива: от $-6,5^{\circ}\text{C}$ в 2002 году, до $-31,7^{\circ}\text{C}$ в исключительно холодном 1969 году. Самый тёплый месяц года – июль, средняя месячная температура которого изменяется в меньших пределах, чем в январе. Количество атмосферных осадков является более изменчивой величиной, чем температура воздуха. Как правило, зимой над массивом выпадает несколько больше осадков, чем над другими территориями Алтайского края. Сумма осадков в холодное время года достаточно изменчива от года к году. Количество осадков за тёплый период является более устойчивой величиной, что является положительным обстоятельством в условиях засушливого лета в данном регионе. Годовое количество осадков в среднем составляет 563 мм. Сумма осадков холодного времени года составляет 30-35 % от общегодовой. По лесорастительному районированию Верхне-Обской лесной массив отнесён к Приобскому сосново-боровому округу Иртыш-Обской подпровинции сосновых и берёзовых лесов (Крылов, 1961). Большая часть массива, прилегающего к Оби, представлена лесами с преобладанием берёзы или осины с подчинённой ролью сосны. Усиленная вырубка сосны привела к тому, что она занимает не более 30 % площади описываемой территории, а 70 % её покрыто производными сообществами, вырубками, рединами и горями. Возрастная структура насаждений массива такова: на долю молодняков приходится 22,6 %, средневозрастных -51,9 %, припевающих – 13,4 %, спелых и перестойных – 12,1 %, соответственно. Незначительный удельный вес спелых насаждений и преобладание средневозрастных как хвойных, так и лиственных древостоев свидетельствует о том, что леса массива подвергались неограниченной эксплуатации в XX веке. В целом, по типам леса, лесопокрытая площадь Верхне-Обского массива, представлена и распределена следующим образом: разнотравный и низкотравный – 52 %; травяно-болотный – 17 %; папоротниковый – 15 %; мшистый – 9 %; крупнотравный и широколиственный – 6 % и остальные – 1 %. К первому классу пожарной опасности на исследуемой территории относится 36,2 % лесопокрытой площади, а средний класс составляет II,8. Несмотря на преобладание лиственных насаждений среди типов леса произрастающих на исследуемой территории, основное внимание было уделено хвойным насаждениям в силу их большей востребованности в современных экономических условиях. Сосняки раз-

нотравные расположены на ровных пониженных участках, в котловинах и на межгрядных поверхностях. Произрастают на дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых лесных почвах. По лесорастительным свойствам эти почвы богаче борových песков и подзолистых песчаных почв, поэтому на них произрастают наиболее продуктивные насаждения I – II классов бонитета. Живой напочвенный покров обильный. Широко распространены осока стоповидная, вейник лесной, костяника, чина весенняя, реже встречаются дудник, подмаренник северный, хвощ зимующий, борщевник, а также черника, сон-трава, герань лесная, купена лекарственная и другие. Сосняки мшисто-ягодные располагаются на плоских вершинах гряд, приречных террасах и других элементах рельефа. Почвы слабо- и среднеоподзоленные борových пески и супеси. Характерной особенностью почв является наличие на глубине 120-150 см уплотнённых глинистых водонепроницаемых прослоек, способствующих улучшению их водного режима. Несмотря на то, что эти почвы по запасам питательных веществ можно отнести к бедным, сосна, благодаря своим биологическим особенностям, создаёт здесь высокопродуктивные насаждения I-III классов бонитета. Живой напочвенный покров в таких насаждениях представлен брусничником, по микропонижениям встречается черника, а также рассеянно - грушанка круглолистная, майник двулистный, реже вороний глаз, плаун булавовидный. Моховой покров представлен зелёными мхами, в основном мхом Шребера, с проективным покрытием в пределах 40-50 %. Березняки разнотравные в большинстве случаев являются производными от сосняков разнотравных, поэтому занимают сходные с ними места произрастания. В живом напочвенном покрове представлены володушка, костяника, осока, вейник наземный. Абсолютное количество всходов и подростка интересовало нас как показатель, позволяющий определить общую массу органического вещества, содержащегося в этом виде ЛГМ. Несмотря на существующее в лесоводственной практике определение всходов, как растений в возрасте до одного года, мы сочли возможным включить в эту группу экземпляры высотой до 0,1 м., а к подросту - экземпляры высотой до 2-х метров, разделив их на 4 высотные группы. Масса определялась путём умножения количества всходов и подростка на вес соответствующих модельных деревьев, определённый в ранее проведённых исследованиях (Фуряев, Дементьева, 2008). Авторами установлено, что в природно-климатических условиях Верхне-Обского массива средняя органическая масса модельных деревьев по высотным группам колеблется от 3,2 до 277,8 грамм, причём в большинстве случаев масса стволиков и несущих хвою веточек находятся в близких соотношениях (табл. 1). Исследование всходов и подростка, как составных частей, формирующих комплексы ЛГМ, было проведено нами на 26 пробных площадях: в том числе – 21 площадь в сосняках разнотравных и мшисто-ягодных разного возраста и 5 площадей в березняках разнотравных. Количество всходов и подростка учитывалось на 15 учётных площадках размером 1 м^2 закладываемых в преде-

лах каждой пробной площади по методическим указаниям (Побединский, 1962). Для определения процентного участия массы всходов и подроста в комплексах ЛГМ проводился учёт всех напочвенных

ЛГМ на указанных пробных площадях по методике Н.П.Курбатского (Курбатский, 1970). Полученные данные частично приведены в ранее опубликованной работе (Фуряев, Самсоненко, Фуряев, 2009)

Таблица 1 - Фитомасса фракций подроста в сосняках разнотравных (в воздушно-сухом состоянии)

Высотные группы подроста, м	Фитомасса фракций модельных деревьев: верхняя строка – стволы; нижняя – охвоённые веточки, г.										Средняя масса фракций модельных деревьев, г.	Общая масса модельных деревьев, г.
	Номера модельных деревьев											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0 - 0,1	2,6	0,4	1,1	1,6	1,3	2,6	2,8	1,7	1,0	1,4	1,6 ± 1,1	3,2
	1,3	0,7	0,7	1,0	1,0	3,0	2,8	2,0	2,8	1,4	1,6 ± 1,2	
0,1-0,5	5,3	0,6	2,0	3,3	2,6	5,3	4,7	3,3	2,0	2,7	3,2 ± 2,3	6,3
	2,7	1,3	1,3	2,0	2,0	6,0	4,7	4,0	4,7	2,7	3,1 ± 3,5	
0,6-1,0	18,0	18,0	34,0	21,0	22,0	43,0	27,0	13,0	17,0	18,0	20,1 ± 8,9	28,6
	11,0	4,7	13,0	11,0	9,0	4,0	10,0	9,3	6,7	6,7	8,5 ± 3,9	
1,1-1,5	94,0	84,3	97,3	98,6	90,6	73,3	58,0	96,6	112,7	87,3	89,2 ± 2,3	178,8
	30,0	64,0	98,0	158,6	88,0	90,0	64,7	109,3	145,3	77,3	89,6 ± 6,6	
1,6-2,0	136,0	132,0	156,3	158,6	166,6	198,0	234,6	182,0	200,3	145,6	171,1 ± 5,6	277,8
	104,0	120,6	109,3	108,6	90,0	87,3	163,3	74,0	118,0	90,0	106,5 ± 5,9	

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали следующие результаты. Как видно из таблицы 2, количество всходов в сосняках разнотравных составило в среднем 4,0 тыс. штук, изменяясь в интервале от 1,3 до 9,3 тыс. штук

на га. В сосняке мшисто-ягодном этот показатель составил в среднем 4,9 тыс. штук на га, варьируясь от 0,6 до 13,3 тыс. штук на га. В березняках разнотравных количество всходов составило в среднем 3,3 тыс. штук на га, изменяясь по отдельным пробным площадям от 1,3 до 5,3 тыс. штук на га.

Таблица 2 - Количество всходов и подроста по высотным группам в сосняках разнотравных, мшисто - ягодных и березняке разнотравном

№ пр. пл.	Тип условий местопрорастания (тип леса)	Возраст древо-стоя, лет	Количество всходов и подроста по возрастным группам на 1 м ²					Общее количество, тыс. шт. на га	
			Всходы (до 0,1 м)	0,1-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	Всходы	Подрост
1	Сосняк разнотравный	70	0,20	0,90	0,80	0,10	0,06	2,0	18,6
2	-//-	70	-	-	0,06	0,06	-	-	1,2
4	-//-	70	0,20	1,0	0,26	-	-	2,0	12,60
5	-//-	60	0,60	10,60	0,50	0,20	-	6,0	113,3
6	-//-	65	0,50	0,86	0,26	-	-	5,0	11,2
13	-//-	65	0,50	0,66	0,40	-	-	5,0	10,6
18	-//-	65	0,13	2,0	0,06	0,26	-	1,3	23,2
21	-//-	60	0,93	0,86	0,06	-	-	9,3	9,2
22	-//-	65	0,26	1,53	0,66	0,06	-	2,6	22,5
29	-//-	70	0,73	2,06	0,26	-	-	7,3	23,2
	Средние значения	60	0,4	2,0	0,3	0,07	-	4,0	24,5
3	Сосняк мшисто-ягодный	65	0,06	2,50	0,50	0,3	-	0,6	33,0
8	-//-	90	0,4	1,26	0,3	0,2	-	4,0	17,9
11	-//-	70	-	0,73	0,06	-	-	-	7,9
12	-//-	70	0,06	3,26	0,53	0,13	-	0,6	39,2
14	-//-	70	0,4	3,6	0,2	0,13	-	4,0	39,3
15	-//-	70	1,06	2,13	0,06	-	-	10,6	21,9
16	-//	65	1,26	0,6	-	0,06	-	12,6	6,6
20	-//=	70	0,06	0,6	0,2	0,06	-	0,6	8,6
23	-//-	75	0,33	2,86	0,83	0,13	-	3,3	38,2
24	-//-	65	0,4	3,6	0,46	0,06	-	4,0	41,2
28	-//-	90	1,33	1,46	0,46	0,06	-	13,3	19,9
	Средние значения	72	0,48	2,05	0,33	0,1	-	4,9	24,9
7	Березняк разнотравный	60	0,4	-	-	-	-	4,0	-
17	-//-	70	-	0,13	-	-	-	1,3	-
19	-//-	75	0,53	0,06	-	-	-	5,3	0,6
26	-//-	70	0,13	0,33	-	-	-	1,3	3,3
27	-//-	60	0,46	0,6	0,13	0,06	-	4,6	7,9
	Средние значения	67	0,30	0,22	0,02	0,01	-	3,3	2,4

Количество подроста в сосняках разнотравных варьируется от 1,2 до 113,3 тыс. шт. на гектар, в среднем составляя 24,5 тыс. шт. на га.

Количество подроста в сосняках мшисто-ягодных колеблется в пределах от 6,6 до 41,2 тыс. штук на га, в среднем составляя 24,9штук на га.

В березняках разнотравных количество этого вида горючих материалов существенно ниже, чем в выше указанных типах леса и составляет от 0 до 2,24 тыс. штук на га. Среднее же количество подроста в этом типе леса - 2,4 тыс. шт. на га. Обращает на себя внимание ничтожно малое и даже полное

отсутствие подроста в высотной группе 1,6 – 2, м, что может быть связано с объеданием растений этого размера животными. Эта тенденция отмечается во всех исследуемых типах леса, с достаточно однородными по возрасту насаждениями.

Как указано ранее, нас интересовала динамика органической массы всходов и подроста в зависимости от условий местопрорастания (табл. 3).

Данные этой таблицы получены путём умножения числа экземпляров каждой высотной группы на экспериментально определённую массу модельных деревьев соответствующих высотных групп.

Таблица 3 - Динамика массы всходов и подроста в зависимости от условий местопрорастания (типов леса)

№ пр. пл.	Тип леса	Возраст древостоя, лет	Масса всходов и подроста по высотным группам, г / м ²				Общая масса всходов и подроста, г / м ²	
			всходы (до 0,1 м)	0,1 - 0,5	0,6-1,0	1,1-1,5		1,6-2,0
1	Сосняк разнотравный	70	0,6	5,67	22,88	17,9	16,7	63,8
2	-//-	70	-	-	1,7	10,7	-	12,4
4	-//-	70	0,6	6,3	7,4	-	-	14,3
5	-//-	60	0,2	66,8	14,1	35,8	-	116,9
6	-//-	65	0,2	5,41	7,4	-	-	13,1
13	-//-	65	0,2	4,2	11,4	-	-	15,8
18	-//-	65	0,4	12,6	1,7	46,5	-	61,2
21	-//-	60	3,0	5,4	1,7	-	-	10,1
22	-//-	65	0,8	9,6	18,9	10,7	-	40,0
29	-//-	70	2,3	12,9	7,4	-	-	22,6
	Средние значения	66	0,8	12,8	9,4	12,2	1,6	37,0
3	Сосняк мшисто-ягодный	65	0,2	15,8	3,2	53,3	-	72,5
8	-//-	90	1,3	7,9	2,0	35,8	-	47,0
11	-//-	70	-	4,6	0,4	-	-	5,0
12	-//-	70	0,2	20,5	3,3	23,2	-	47,2
14	-//-	70	1,3	22,7	1,3	23,2	-	48,5
15	-//-	70	3,4	13,4	0,4	-	-	17,2
16	-//-	65	4,0	3,8	-	23,2	-	31,0
20	-//-	70	0,2	3,8	1,3	10,7	-	16,0
23	-//-	75	1,1	18,0	5,2	23,2	-	47,5
24	-//-	65	1,3	22,7	2,9	10,7	-	37,6
28	-//-	90	4,3	9,2	2,9	10,7	-	27,1
	Средние значения	72	1,6	12,9	2,0	19,4	-	36,0
7	Березняк разнотравный	60	1,3	-	-	-	-	1,3
17	-//-	70	-	0,8	-	-	-	0,8
19	-//-	75	1,8	0,4	-	-	-	2,2
26	-//-	70	0,4	2,1	-	-	-	2,5
27	-//-	75	1,5	3,9	3,7	1,7	-	10,8
	Средние значения	67	1,0	1,4	0,7	0,3	-	3,5

Как видно из таблицы, средняя масса всходов и подроста на 1м² в сосняке разнотравном составляет 37,0 г., в сосняке мшисто-ягодном – 36,0 г., и в березняке разнотравном – 3,5 г.. Какого-то значительного варьирования массы в зависимости от возраста насаждений нами не выявлено, по всей видимости из-за относительной однородности возрастного состава древостоев на пробных площадях.

Наибольшую органическую массу в сосняках разнотравном и мшисто-ягодном составляют высотные группы от 0,1 до 0,5 м и от 1.1 до 1,5 м. От-

носительно меньшая органическая масса всходов и подроста отмечается в высотной группе – 0,6-1,0 м. и минимум её при высоте до 0,1 м. В березняках разнотравных наибольшая величина массы органики отмечена при высоте его от 0,1 до 0,5 м, а наименьшая при высоте от 1,1 до 1,5 м. В таблице 4 приведены данные о параметрах всходов и подроста в зависимости от состава насаждений, их возраста и типов леса. Также в таблице приводятся данные об участии (в процентном отношении всходов и подроста во всём комплексе напочвенных ЛГМ

Таблица 4 - Параметры всходов и подроста в комплексах горючих материалов в зависимости от типов леса

№ пр. пл.	Тип леса	Возраст древо-стоя, лет	Параметры всходов и подроста				Количество ЛГМ, г / м ²		Доля всходов и подроста в комплексе ЛГМ, %
			состав	кол.-во тыс. шт./ га	средняя высота, м	масса, г / м ²	без учёта всходов и подроста	с учётом всходов и подроста	
1	Сосняк разнотравный	70	9С1Б	20,6	0,6	63,8	3710	3773	1,7
2	-//-	70	9С1Б	1,2	1,0	12,4	4980	4992	0,2
4	-//-	70	9С1Б	14,6	0,5	14,3	2900	2914	0,5
5	-//-	60	9С1Б	119,3	0,5	116,9	5050	5167	2,3
6	-//-	65	9С1Б	16,2	0,5	13,1	7190	7320	0,2
13	-//-	65	10С+Б	15,6	0,5	15,8	6120	6136	0,3
18	-//-	65	6С2С2Б	24,5	0,5	61,2	5320	5381	1,1
21	-//-	60	10С+Б	18,5	0,5	10,1	4540	4550	0,2
22	-//-	65	5С4С1Б	25,1	0,5	40,0	4160	4200	1,0
29	-//-	70	5С4С1Б	30,5	0,5	22,6	3560	3582	0,6
	Средние значения	66	-	28,6	0,5	37,0	4750	4402	0,8
3	Сосняк мшисто-ягодный	65	9С1Б	33,6	0,5	72,5	5326	5399	1,3
8	-//-	90	9С1Б	21,9	0,4	47,0	6736	6783	0,7
11	-//-	70	8С2Б	7,9	0,5	5,0	4229	4234	0,1
12	-//-	70	9С1Б	39,8	0,3	47,2	6048	6195	0,8
14	-//-	70	10С	43,0	0,4	48,5	2330	2379	2,0
15	-//-	70	8С2Б	32,5	0,5	17,2	4164	4181	0,4
16	-//-	65	7С2С1Б	19,2	0,5	31,0	3614	3730	0,8
20	-//-	70	7С3Б	9,2	0,5	16,0	3082	3098	0,5
23	-//-	75	9С1Б	42,5	0,5	47,5	2911	2959	1,6
24	-//-	65	5С4С1Б	45,2	0,5	37,6	4184	4222	0,9
28	-//-	90	9С1Б	33,2	0,7	27,1	6048	6075	0,4
	Средние значения	72	-	29,8	0,5	36,0	4424	4477	0,9
7	Березняк разнотравный	60	6Б1Ос3 С	4,0	0,5	1,3	6691	6692	0,01
17	-//-	70	6Б1Ос3 С	1,3	0,5	0,8	3143	3144	0,02
19	-//-	75	6Б1Ос3 С	5,9	0,5	2,2	5161	5118	0,04
26	-//-	70	5Б2Ос3 С	4,6	0,5	2,5	4093	4095	0,06
27	-//-	75	5Б3Ос3 С	11,9	0,5	10,8	3483	3493	0,3
	Средние значения	67	-	5,5	0,5	3,5	4514	4508	0,08

ВЫВОДЫ

1. В природно-климатических условиях Верхне-Обского массива количество всходов и подроста сосны составляет в сосняке разнотравном, сосняке мшисто-ягодном и березняке разнотравном составляет, соответственно, 28,6; 29,8 и 5,5 тысяч штук на гектаре.

2. Органическая масса всходов и подроста в сосняке разнотравном, сосняке мшисто-ягодном и березняке разнотравном составляет 37; 36 и 3,5 кг/м², соответственно. Обращает на себя внимание её значительно меньшие значения в сравнении с массой всходов и подроста в насаждениях ленточных боров.

3. Доля массы всходов и подроста при включении её в комплексы напочвенных ЛГМ составляет 0,8; 0,9 и 0,1 %, для трёх типов леса, соответственно.

4. Данные исследований позволяют утверждать что в природно-климатических условиях Верхне-Обского лесного массива всходов и подроста, вносят относительно небольшой вклад в формирование комплексов ЛГМ. Их включение в оценку, как факторов пожароустойчивости насаждений, нецелесообразно из-за достаточно низких значений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Занин Г.В. Геоморфология Алтайского края // Природное районирование Алтайского края. – М.: Наука, 1988. – С.62-99.
- Крылов Г.В. Леса Сибири и Дальнего Востока. – М.: Гослесбумиздат, 1960.-156с.
- Курбатский Н.П. Исследование количества и состава лесных горючих материалов// Вопросы лесной пирологии.- Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1970.- С.197-211
- Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. - Красноярск, 1962. – 60 с.
- Фуряев В.В. Пожароустойчивость лесов и методы её повышения // Прогнозирование лесных пожаров.- Красноярск.- ИЛИД СО АН СССР, 1978.- С.123-146.
- Фуряев В.В., Черных В.А., Злобина Л.П. Роль подроста в формировании комплекса лесных горючих материалов и снижении пожароустойчивости ленточных боров Алтая // Лесоведение. – 2010. - № 3. – С. 15-20.
- Фуряев И.В., Дементьева Ю.В. Оценка параметров популяций подроста как факторов пожароустойчивости сосняков разнотравных Верхне-Обского лесного массива // Материалы международной конференции, Сыктавкар, 2008.

Фураев И.В., Самсоненко С.Д., Фураев В.В // Материалы XI Убсунурского международного симпозиума: «Экосистемы центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования, Кызыл, 2008. – С. 311-314.

Харламова Н.В. Климат // Энциклопедия Алтайского края.- Барнаул, 1995.-Т.1.- С.32-98.

Шершнёв В.И. Влияние антропогенных факторов на структуру лесов Приобья // Проблемы лесоводства и лесовосстановления – Барнаул, 2001.- С.40-42.

Поступила в редакцию 24 октября 2009 г.

Принята к печати 13 октября 2010 г.