



ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ

Федеральное агентство по образованию
Уральский государственный лесотехнический университет
Ботанический сад УрО РАН

ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ

Журнал

2(32)2009

Екатеринбург
2009

УДК 630

Леса России и хозяйство в них: жур. Вып. 2(32)/ Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2009. – 77 с.
ISBN 978-5-94984-240-9

Утвержден редакционно-издательским советом Уральского государственного лесотехнического университета.

Редакционный совет:

В.А. Азаренок – председатель редакционного совета, главный редактор,
Н.А. Луганский – зам. гл. редактора, С. В. Залесов – зам. гл. редактора,
С.А. Шавнин – зам. гл. редактора

Редколлегия:

В.А. Усольцев, Э.Ф. Герц, А.А. Санников, Ю.Д. Силуков, В.П. Часовских, А.Ф. Хайретдинов, Б.Е. Чижов, В.Г. Бурындин, Н.А. Кряжевских –
ученый секретарь

Ответственные редакторы:

Э.Ф. Герц д-р техн. наук, доцент, С.В. Залесов д-р с.-х. наук, профессор,
Н.А. Луганский д-р с.-х. наук, профессор

ISBN 978-5-94984-240-9

© Уральский государственный
лесотехнический университет, 2009

**В.З. Нагимов, И.Н. Артемьева,
Н.А. Луганский, З.Я. Нагимов**
(V.Z. Nagimov, I.N. Artemyeva,
N.A. Luganskij, Z.Ya. Nagimov)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Луганский Николай Алексеевич родился в 1931 г., окончил в 1956 г. Уральский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР. Профессор кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 250 научных работ по вопросам повышения продуктивности лесов лесоводственными способами.



Нагимов Зуфар Ягфарович родился в 1956 г. В 1979 г. окончил Уральский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан лесохозяйственного факультета, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства Уральского государственного лесотехнического университета. Автор более 100 научных работ в области оценки и моделирования биологической продуктивности и структуры фитомассы лесов.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАДЗЕМНОЙ
ФИТОМАССЫ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ЛИШАЙНИКОВОГО ТИПА ЛЕСА**
(PECULIARITIES OF FORMATION OF ABOVE-GROUND
PHYTOMASS OF LICHEN TYPE PINE FORESTS)

Приводятся результаты исследований структуры и запасов надземной фитомассы сосновых насаждений.. Выявлен вклад различных компонентов в продуцировании органического вещества насаждений.

Results of investigations of structure and volume of above-ground phytomass of pine forests are presented. Influence of different components on organic matter production of forests is found.

В последние годы согласно решениям Киотского протокола многие страны, в том числе и Россия, приступили к реализации программ по связыванию и консервации углерода в его глобальном круговороте. Признается, что оценка углерододепонирующей способности лесов может обеспе-

чить нашей стране высокие экологические и экономические выгоды, а сдерживающим фактором в реализации указанного протокола является нехватка экспериментальных данных о депонировании углерода в фитомассе и первичной продукции насаждений (Усольцев, 2002; Вараксин и др., 2008). В настоящее время большинство исследований в этом направлении заканчиваются только оценкой фитомассы древостоев. В то же время продукционная деятельность насаждения в полном объеме может быть определена при исследовании всех его компонентов. Результаты оценки общей фитомассы насаждений имеют важное значение и в исследованиях биологического разнообразия лесных экосистем в связи с международной конвенцией по биологическому разнообразию. В сосняках лишайниковых Западной Сибири подобные работы ранее не проводились. Между тем этот тип леса резко отличается по экологическому и морфологическому облику, формированию растительного покрова, в котором значительную роль играют периодически повторяющиеся лесные пожары.

Наши исследования выполнялись в северной части Мегионского и Нижневартовского лесничеств. Данный район согласно схеме зонального расчленения Западно-Сибирской равнины Г.В.Крылова и А.Г.Крылова (1969) находится в северной подзоне таежной зоны. За период с 1999 по 2008 гг. в лишайниковом типе леса в насаждениях различного возраста было заложено 19 пробных площадей с учетом положений ОСТ 56-69-83. На всех пробных площадях выполнялся сплошной перебор деревьев по породам, ступеням толщины и классам роста и развития по Крафту. Модельные деревья отбирались по способу пропорционального ступенчатого представительства. У них, кроме общепринятых таксационных показателей, определялась надземная фитомасса по фракциям: древесина и кора ствола, древесина и кора ветвей, хвоя, генеративные органы (шишки) и отмершие ветви.

Оценка лесовозобновления под пологом древостоев проводилась по общеизвестной методике на учетных площадках (Побединский, 1966). Дополнительно определялась масса подроста с подразделением на следующие фракции: ствол, веточки и хвоя. Живой напочвенный покров на каждой пробной площади изучался на 10 площадках размером 0,5 x 0,5 м. Для учета травяной массы проводились укусы, собранный материал разбирался по видам растений и взвешивался с точностью до 0,1 г.

Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев на пробных площадях определялись в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами, действующими ГОСТами и инструкциями.

В данной работе структура надземной фитомассы сосновых насаждений рассмотрена на примере пяти пробных площадей. Основные таксационные показатели их древостоев приведены в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№ пробной площади	Средние			Полнота		Запас, м ³
	возраст, лет	высота, м	диаметр, см	абсолютная, м ²	относительная	
1	33	2,87	2,4	6,37	0,72	19
2	50	7,15	7,7	10,68	0,55	43
3	51	5,75	6,2	9,06	0,57	33
4	60	7,70	7,9	12,92	0,62	57
5	123	1,00	18,1	14,03	0,46	98

Пробные площади заложены в древостоях разного возраста, чистых по составу и типичных по полноте. Производительность насаждений характеризуется 5-5^a классами бонитета.

Запасы фитомассы древостоев по фракциям определялись на основе зависимости фитомассы модельных деревьев от их диаметров и данных перечета деревьев по ступеням толщины. Результаты соответствующих расчетов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Запасы фитомассы древостоев

№ пробной площади	Фитомасса в свежесрубленном состоянии, кг/га		
	стволов	крон	
		всего	в том числе хвой
1	17642	6069	3308
2	35819	11758	5034
3	31328	12075	5207
4	51307	17111	7873
5	70030	15728	3903

Как видно из данных табл.2, запасы фитомассы стволов закономерно повышаются с увеличением возраста древостоев. Этот факт не требует особых разъяснений. Имеющееся от этой закономерности отклонение связано с более низким классом бонитета на пробной площади № 3 по сравнению с пробными площадями № 2 и № 4. Доля стволовой древесины в общей фитомассе древостоев увеличивается от 74,4 в 33-летнем возрасте до 81,7 % в 123-летнем.

Большое теоретическое и практическое значение имеет изучение возрастной динамики запасов хвой. По этому вопросу в специальной литературе встречаются различные, иногда даже противоречивые мнения. Из данных табл.2 видно, что запасы хвой с возрастом увеличиваются и, достигнув максимума (пробная площадь № 4), постепенно снижаются. Результаты наших исследований позволяют воспроизвести следующий ход фор-

мирования ассимиляционного аппарата в возрастном развитии насаждений. В молодом возрасте происходит энергичное наращивание фотосинтезирующей массы, так как потенциальные возможности отдельных деревьев используются в полном объеме, увеличение прироста гарантировано свободными ресурсами среды. Полное освоение древостоем природного потенциала местообитания делает практически невозможным дальнейшее увеличение фотосинтезирующей массы. Наступает период кульминации, после чего запасы хвой снижаются.

Запасы фитомассы крон с возрастом закономерно увеличиваются. Некоторое уменьшение этого показателя в спелом древостое связано с его более низкой полнотой, чем у других исследованных древостоев. Таким образом, характер возрастной динамики запасов крон, с одной стороны, и хвой – с другой, различается. Данное положение находится в полном соответствии с материалами других исследователей. Объясняется это структурно-функциональной специализацией ветвей. Для поддержания эффективной работы ассимиляционного аппарата с возрастом дерева перестраивают крону в направлении развития неохвоенной ядровой части (Усольцев, 1985). Указанная особенность подтверждается и долей участия хвой в общей массе крон, которая с возрастом закономерно снижается (с 46% в 33-летнем возрасте до 24,8 в 123-летнем).

Фитомасса живого напочвенного покрова на единице площади устанавливалась по данным учетных площадок. Результаты соответствующих расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Высоты и запасы фитомассы живого напочвенного покрова

№ пробной площади	Высота, см	Фитомасса в свежем состоянии, кг/га			
		общая	В том числе		
			лишайников	мхов	кустарничков
1	3,6	14545	13387	616	542
2	5,4	9104	7647	90	1367
3	5,8	9307	7929	105	1273
4	3,4	9070	7498	528	1044
5	5,9	12203	12002	4	197

Из ее данных видно, что живой напочвенный покров на исследуемых объектах представлен лишайниками, мхами и кустарничками. Наибольший вклад в формирование общей фитомассы данного компонента насаждений вносят лишайники (доминируют четыре вида). Доля лишайников колеблется от 82,7 (пробная площадь № 4) до 98,4 % (пробная площадь № 5). Участие мхов в формировании живого напочвенного покрова незначительно. В относительном выражении фитомасса мхов максимального зна-

чения достигает на пробной площади № 4, где она составляет всего 5,8%. Кустарничковый покров в основном представлен брусникой. На пробной площади № 4, кроме брусники, встречается водяника (шикша). Доля кустарничков в общей фитомассе живого напочвенного покрова колеблется от 1,6 (пробная площадь № 5) до 15% (пробная площадь № 2). Лишайники, мхи и кустарнички существенно отличаются содержанием влаги в фитомассе. Доля абсолютно сухого вещества в фитомассе мхов составляет в среднем 39,9, в фитомассе лишайников – 46,5 и в фитомассе кустарничков – 53,1%.

Следует отметить, что по данным табл. 1 и 3 не обнаруживается связь общей фитомассы живого напочвенного покрова с возрастом древостоев. На наш взгляд, в исследуемом типе леса указанная связь нарушается часто повторяющимися низовыми пожарами. Поэтому закономерности формирования фитомассы живого напочвенного покрова здесь следует изучать с учетом данных точной датировки пожаров.

Исследуемые сосняки характеризуются жесткими условиями для естественного возобновления. Это связано с мощным лишайниковым покровом. На всех пробных площадях, кроме первой, даже подрост преимущественно находится под живым напочвенным покровом. Поэтому общая фитомасса всходов, самосева и подраста характеризуется крайне низкими показателями (табл.4).

Таблица 4

Количественные показатели всходов, самосева и подраста

№ пробной площади	Общее количество экземпляров, шт/га	В том числе			Общая фитомасса, кг/га
		всходов	самосева	подраста	
1	20000	500	10500	9000	965
2	5000	1000	3000	1000	0,7
3	4500	1000	2500	1000	0,6
4	11000	3000	7500	500	1,7
5	9000	2000	7000	-	0,3

На первой пробной площади древостой находится на начальной стадии восстановительно-возрастной динамики. Несмотря на достаточно высокий возраст и наличие большого количества семяносящих деревьев, средняя его высота составляет всего 2,87 м. В таких условиях трудно отделить древостой от подраста. Требования действующей лесоустроительной инструкции, предписывающей деревья высотой до 4 м считать подростом, вряд ли применимы. Мы на данной пробной площади к подросту относили молодые деревья высотой до 1,5 м. Поэтому количественные показатели

естественного возобновления здесь резко отличаются от показателей других пробных площадей.

Участие различных компонентов насаждений в формировании их общей надземной фитомассы показано в табл.5. Из ее данных видно, что наибольший вклад в продуцирование органического вещества вносит древостой, доля которого в общей фитомассе исследованных насаждений составляет от 60,5 до 88,3%. С увеличением возраста процент фитомассы древостоев закономерно повышается. Значительна в общей фитомассе насаждений доля живого напочвенного покрова (от 11,7 до 37,1%).

Таблица 5

Запасы надземной фитомассы в исследуемых насаждениях

№ пробной площади	Насаждения в целом, кг	Древостоя		Живого напочвенного покрова		Подроста	
		кг	%	кг	%	кг	%
1	139221	23711	60,5	14545	37,1	965	2,4
2	56681	47577	83,9	9104	16,1	-	-
3	52710	43403	82,3	9307	17,7	-	-
4	77490	68418	88,3	9070	11,7	2	-
5	97961	85757	87,5	12203	12,5	-	-

Для сравнения, по данным Н.А. Власовой (2007), в сосняках Марийского Заволжья она составляет всего от 1,5 до 4,0%. Такое положение в первую очередь объясняется тем, что в районе исследований сосняки лишайниковые на всем протяжении роста и развития характеризуются очень низкой полнотой. Наши данные согласуются с выводами Э.Ф.Ведровой и др. (2002) о значительном вкладе мохово-лишайникового яруса в продуцирование органического вещества насаждений в высоких широтах. Отсутствие четкой закономерности в изменении процента фитомассы живого напочвенного покрова с возрастом объясняется различной продолжительностью послепожарного развития исследуемых насаждений.

Доля всходов, самосева и подроста в надземной фитомассе насаждения крайне мала, а подлесок на данных объектах отсутствовал.

В целом приведенные материалы свидетельствуют, что в структуре надземной фитомассы изучаемых сосняков преобладает компонент насаждения, более длительное время аккумулирующий органическое вещество, – древостой. В формировании фитомассы насаждений существен вклад живого напочвенного покрова. При прочих равных условиях варьирование фитомассы данного компонента в значительной мере обусловлено продолжительностью послепожарного периода развития насаждений.

Библиографический список

Вараксин, Г.С. Биологическая продуктивность сосны обыкновенной в Средней Сибири [Текст] / Г.С. Вараксин, В.И. Поляков, М.А. Люминарская // Лесоведение. – 2008. – № 3. – С. 14-19.

Ведрова, Э.Ф. Структура органического вещества северотаежных экосистем Средней Сибири [Текст] / Э.Ф. Ведрова, Ф.И. Плешиков, В.Я. Каплунов // Лесоведение. – 2002. – № 6. – С. 3-11.

Власова, Н.А. Фитомасса и пространственное распределение живого напочвенного покрова сосняков зеленомошной группы типов леса Марийского Заволжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Йошкар-Ола, 2007. – 25 с.

Крылов, Г.В. Леса Западной Сибири [Текст] / Г.В. Крылов, А.Г. Крылов // Леса СССР. – М: Наука, 1969. – С. 157-247.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки [Текст]. – М., 1983. – 23 с.

Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов [Текст]: моногр. / А.В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 58 с.

Усольцев, В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев [Текст]: моногр. / В.А. Усольцев. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1985. – 192 с.

Усольцев, В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии [Текст]: моногр. / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 762 с.



Д.А. Шубин
(D.A. Shubin)

С.В. Залесов
(S. V. Zalesov)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Шубин Денис Андреевич родился в 1987 г., в 2007 г. окончил лесохозяйственный факультет Уральского государственного лесотехнического университета. Аспирант кафедры лесоводства, ассистент кафедры лесного хозяйства Алтайского государственного аграрного университета, инженер охраны и защиты леса ООО «Бобровский лесокombинат».



Залесов Сергей Вениаминович родился в 1953 г., в 1981 г. окончил Уральский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный лесовод РФ, проректор по научной работе государственного профессионального образования «Уральский государственный лесотехнический университет». Имеет более 300 научных работ по оптимизации лесопользования.

**ДИНАМИКА ГОРИМОСТИ ЛЕСОВ ПРИОБСКОГО
ВОДООХРАННОГО СОСНОВО-БЕРЕЗОВОГО
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ
ПО ЛЕСНИЧЕСТВАМ**
(FOREST FIRING DYNAMICS ON THE TERRITORY OF
DIVISIONS BY-OB WATER-CONSERVATORY PINE-BIRCH
FOREST FARMING AREA, ALTAISKY KRAY)

На основании пятидесяти девяти летних наблюдений за количеством лесных пожаров и пройденной ими площади в лесах Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края по лесничествам выполнен анализ фактической горимости лесов по годам, рассчитаны удельная горимость и частота пожаров, проведено сравнение показателей фактической горимости лесов лесохозяйственного района с соответствующими показателями лесов Алтайского края.

The data of 59 – years observation of the quantity of forest fires and their burnt area in the forest of forest area of By-Ob water-conservatory pine-birch forest farming area in the Altai territory, the analysis of factual forest burning

ability is carried out for 5-years periods of time, specific burning ability is calculated. the index of factual burning ability of the examined forest farming area is compared to the corresponding index in the Altai territory.

Во многих частях планеты формирование лесов в той или иной степени связано с влиянием лесных пожаров. Оказывая влияние на все компоненты леса, пожары вносят коренные изменения в лесные биогеоценозы и экосистемы в целом. Экологическая роль огня настолько значительна, что в настоящее время в научной литературе появились даже термины «огневая экология», «пожарная экология». Главная проблема состоит в том, что лесные пожары наносят огромный ущерб народному хозяйству, что вызывает необходимость серьезной систематической борьбы с этим явлением (Мелехов и др., 2007).

Эффективная организация охраны лесов от пожаров может быть обеспечена только при наличии объективных данных о горимости лесов. Анализ горимости позволяет определить районы повышенной горимости, установить основные причины возникновения лесных пожаров и другие показатели для обоснования противопожарных мероприятий и оценки уровня организации охраны лесов от пожаров. В настоящее время мероприятия по охране лесов от пожаров в РФ выполняются на основе лесохозяйственных регламентов и лесных планов. Комплекс противопожарных мероприятий проводится как за счет средств арендаторов лесных участков, так и за счет федеральных субвенций. Поэтому сравнительная информация о горимости лесов позволит более рационально подходить к распределению субвенций на противопожарные мероприятия по районным лесничествам.

Приобский водоохранный сосново-березовый лесохозяйственный район расположен по берегам реки Обь в Бийском, Быстро-Истокском, Каменском, Косихинском, Первомайском, Петропавловском, Усть-Пристанском, Тальменском, Троицком административных районах Алтайского края. Леса Приобья подразделяют на семь районных лесничеств: Бобровское, Каменское, Ларичихинское, Озерское, Бийское, Боровлянское, Петровское. Общая площадь лесного фонда данного лесохозяйственного района – 837,7 тыс. га, что составляет 24,1 % от общей площади лесов края (Парамонов и др., 2000). Леса Приобья имеют большое ресурсное и экологическое значения для Алтайского края. К концу минувшего столетия на территории данного лесохозяйственного района сложились условия для распространения пожаров, которые стали принимать характер катастрофических.

В лесах Приобья в среднем ежегодно фиксируется 178 случаев лесных пожаров, а пройденная ими площадь в отдельные годы достигает 64779 га. Основной причиной высокой горимости лесов является преобладание в современной структуре лесного фонда разнотравных и мшисто-

ягодниковых типов леса с мощным слоем сухой травяной ветоши (48,8 и 41,4 % соответственно (Парамонов и др., 2006)), что, несомненно, способствует возникновению и быстрому распространению пожаров.

Для характеристики многолетней динамики горимости лесов Приобья по лесничествам были проанализированы показатели горимости за период с 1950 по 2008 гг. (таблица).

Показатели фактической горимости лесов Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края с 1950 по 2008 гг. по лесничествам

Периоды	Количество пожаров, шт.	Площадь, га	Средняя площадь пожара, га	Удельная горимость, %	Частота пожаров, штук/100 тыс. га
1	2	3	4	5	6
Бобровское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	601	1851,38	3,08	0,028	8,35
Итого за 1995–2008 гг.	519	43585,76	83,98	2,172	23,17
Всего с 1950 по 2008 гг.	1120	45437,14	40,57	0,481	11,86
Среднее за год	19	770,12	40,57	1,10	11,87
Каменское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	271	369,21	1,36	0,024	18,25
Итого за 1995–2008 гг.	262	413,53	1,58	0,092	56,71
Всего с 1950 по 2008 гг.	533	782,74	1,47	0,039	26,78
Среднее за год	9	13,26	1,47	0,058	26,47
Ларичихинское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	861	3785,41	4,40	0,042	9,11
Итого за 1995–2008 гг.	743	52127,47	70,16	1,931	26,4
Всего с 1950 по 2008 гг.	1604	55912,88	34,86	0,469	13,46
Среднее за год	27	947,67	34,86	0,986	13,43
Озерское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	1500	3145,04	2,10	0,049	23,64
Итого за 1995–2008 гг.	2152	4671,05	2,17	0,250	109,02
Всего с 1950 по 2008 гг.	3652	7816,09	2,14	0,093	43,64
Среднее за год	62	132	2,14	0,150	43,97
Бийское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	551	830,39	1,51	0,021	14,07
Итого за 1995–2008 гг.	1342	1040,4	0,78	0,094	110,18
Всего с 1950 по 2008 гг.	1893	1870,79	0,99	0,036	36,53
Среднее за год	32	31,7	0,99	0,057	36,78

1	2	3	4	5	6
Боровлянский лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	807	3066,12	3,80	0,030	7,94
Итого за 1995–2008 гг.	331	22667,49	68,48	0,693	10,46
Всего с 1950 по 2008 гг.	1138	25733,61	22,61	0,193	8,52
Среднее за год	19	436,16	22,61	0,362	8,4
Петровское лесничество					
Итого за 1950–1994 гг.	416	680,93	1,64	0,007	4,55
Итого за 1995–2008 гг.	141	12799,26	90,77	0,426	4,96
Всего с 1950 по 2008 гг.	557	13480,19	24,20	0,112	4,63
Среднее за год	9	228,47	24,20	0,217	4,43

За анализируемый период времени в исследуемом лесохозяйственном районе зафиксировано 10497 лесных пожаров. Наибольшее количество последних произошло в Озерском, Бийском и Ларичихинском лесничествах (рис. 1) – 34,9, 18,1 и 15,3 % от общего количества пожаров соответственно. Безусловно, основной причиной высокой горимости лесов является высокий уровень развития лесной инфраструктуры и хорошая доступность практически любой точки территории для населения. Наименьшее количество пожаров лесного фонда зафиксировано в Петровском и Каменском лесничествах – 5,3 и 5,1 % соответственно. Обращает на себя внимание неуклонный рост количества пожаров с 1995 г. по всем лесничествам.

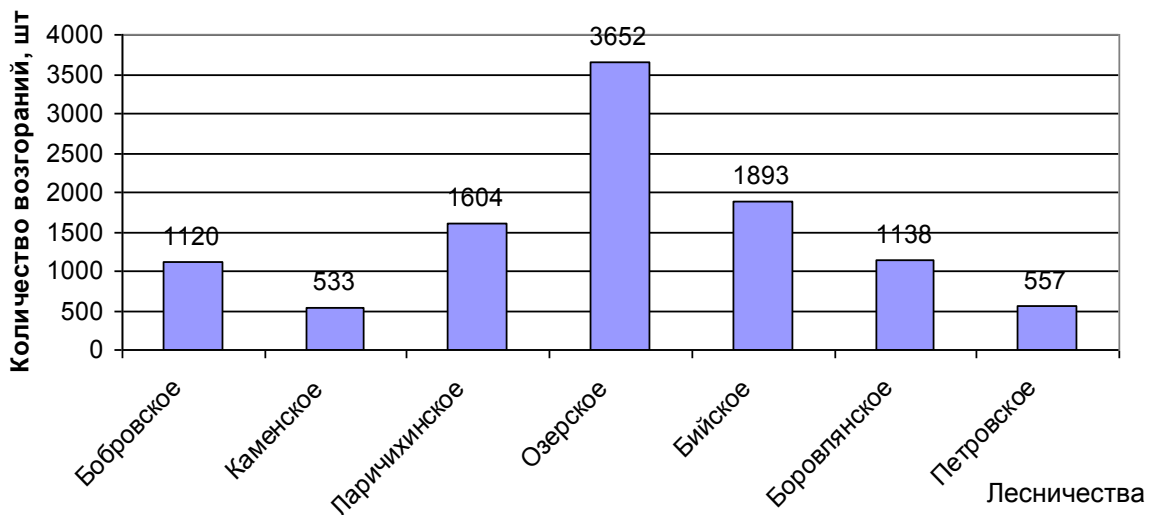


Рис. 1. Количество лесных пожаров на территориях лесничеств Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края за период с 1950 по 2008 гг.

Общая площадь, пройденная лесными пожарами за 59 лет в Приобье, превысила 150 тыс. га. Следует отметить тенденцию увеличения количества крупных лесных пожаров на данной территории в последние двенадцать

лет – 45 случаев на площади 132786 га, что составляет 88 % от общей площади лесных пожаров в районе исследования. Данное обстоятельство, безусловно, требует тщательного анализа причин создавшейся тенденции и поиска путей ее изменения.

Наиболее горимыми по пройденной огнем площади являются территории Ларичихинского, Бобровского и Боровлянского лесничеств (рис. 2). Площадь лесных пожаров в данных лесничествах составила 37, 30,1 и 17 % от общей пройденной огнем площади в районе исследований соответственно.

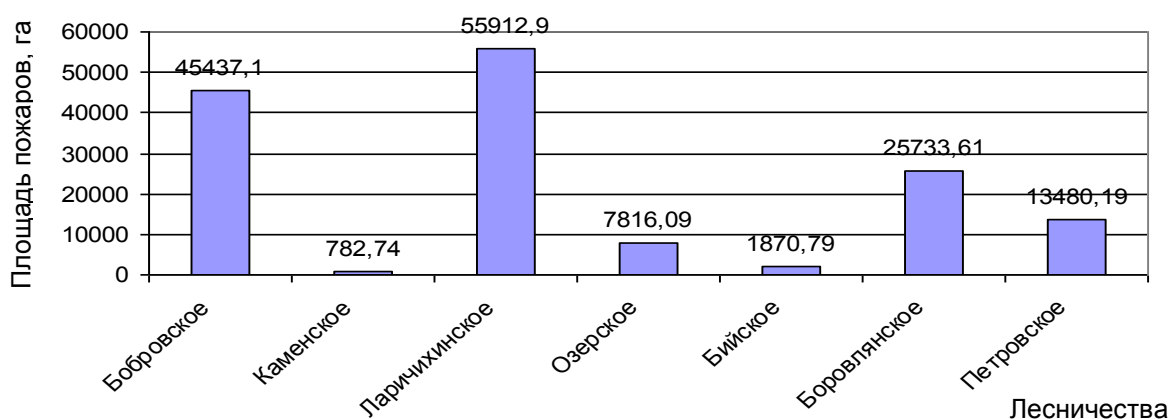


Рис. 2. Пройденная огнем площадь на территориях лесничеств Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края за период с 1950 по 2008 гг.

Одним из важных показателей горимости и уровня организации охраны лесов от пожаров является ежегодная средняя площадь одного пожара (Фуряев и др., 2007), которая за 59 лет составила по Приобью 14,4 га. На фоне этой величины резко выделяются соответствующие показатели в Бобровском, Ларичихинском, Петровском, Боровлянском лесничествах (рис. 3), превышающие многолетний средний показатель по Приобью более чем в 1,5 раза. Однако с 1950 по 1994 гг. средняя площадь одного пожара по всем лесничествам была гораздо ниже среднего многолетнего показателя, и, напротив, за период с 1995 по 2008 гг. по четырем лесничествам данный показатель в разы превысил средний показатель по Приобью. Этот период абсолютно совпадает с годами, в которых зафиксировано наибольшее количество пожаров. Последнее вполне закономерно, поскольку большое количество одновременно возникающих пожаров затрудняет их локализацию в начальной стадии и приводит к увеличению площади каждого потенциального пожара (Фуряев и др., 2007). Наименьшая средняя площадь одного пожара отмечена в Каменском и Бийском лесничествах, где она в 9,8 и 15,1 раза ниже многолетнего показателя по Приобью. Указанное свидетельствует о более высокой оперативности службы

охраны лесов от пожаров на территории данных лесничеств. Обращает внимание средняя площадь одного пожара на территории Озерского лесничества, которая, несмотря на самое большое количество пожаров в лесохозяйственном районе, в 6,7 раза меньше многолетнего среднего показателя по Приобью. Последнее свидетельствует о высоком уровне организации охраны лесов от пожаров на территории данного лесничества.

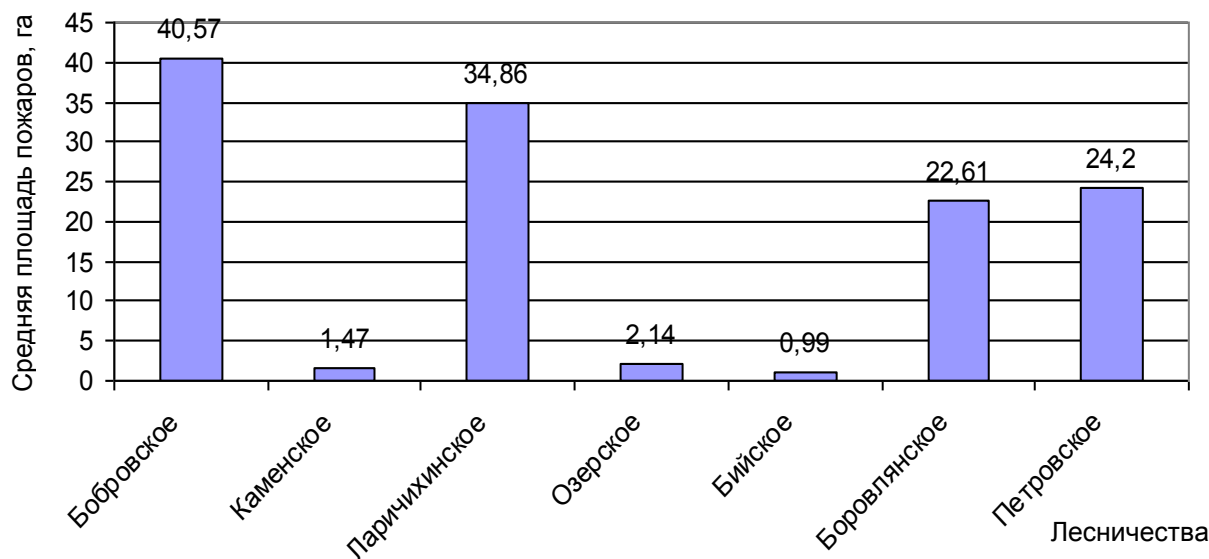


Рис. 3. Средняя площадь лесного пожара на территориях лесничеств Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края за период с 1950 по 2008 гг.

Количество лесных пожаров, общая пройденная огнем площадь и средняя площадь одного пожара в большей степени являются показателями масштабов горимости лесов и в некоторой степени уровня организации охраны лесов от пожаров. Сравнительный анализ фактической горимости лесов по лесничествам корректнее проводить по удельной горимости лесов и по частоте пожаров, так как при расчете данных показателей учитывается общая площадь охраняемого объекта.

Удельная (относительная) горимость – выраженное в процентах отношение площади лесов, пройденных лесными пожарами за период времени, к общей площади охраняемого объекта (Мокеев, 1965). Данный показатель горимости по лесничествам Приобья весьма варьирует (рис. 4).

Средняя удельная горимость за анализируемый период показывает чрезвычайную степень горимости в Бобровском лесничестве, высокую степень горимости в Ларичихинском, Озерском, Боровлянском и Петровском лесничествах и умеренную горимость в Бийском и Каменском лесничествах. Следует отметить, что за период с 1950 по 1994 гг. по всем лесничествам фиксировалась слабая степень горимости, кроме Ларичихинского и Озерского лесничеств, где отмечалась умеренная степень горимо-

сти лесов. В последние четырнадцать лет наблюдается увеличение показателя удельной горимости по всем лесничествам лесохозяйственного района: чрезвычайно высокая степень горимости лесов в Бобровском и Ларичихинском; сильная степень горимости лесов в Озерском, Боровлянском и Петровском; средняя степень горимости лесов в Каменском и Бийском лесничествах.

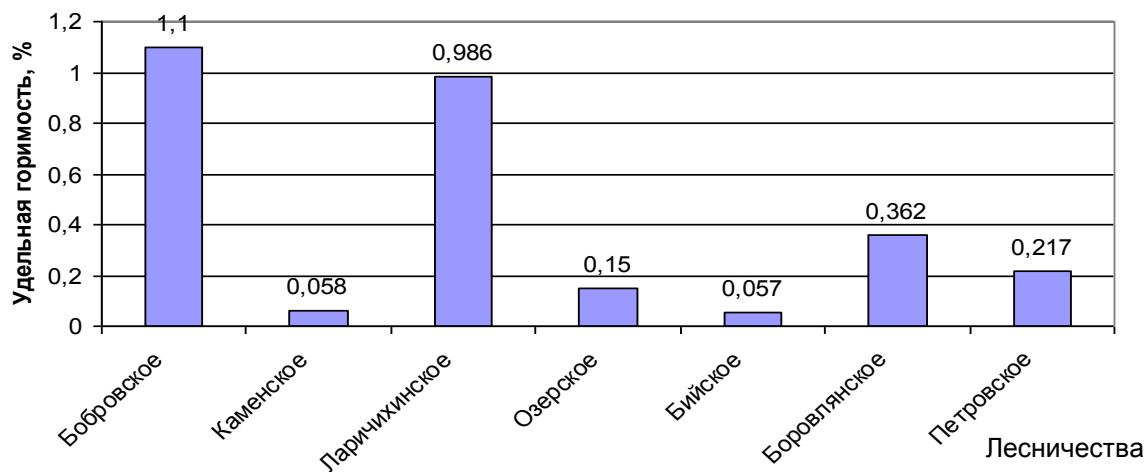


Рис. 4. Удельная горимость лесов в лесничествах Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края

Частота лесных пожаров – количество возгораний, приходящихся на единицу площади охраняемой территории (Залесов, 2006). На рис. 5 представлена средняя ежегодная частота лесных пожаров в лесничествах Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района.

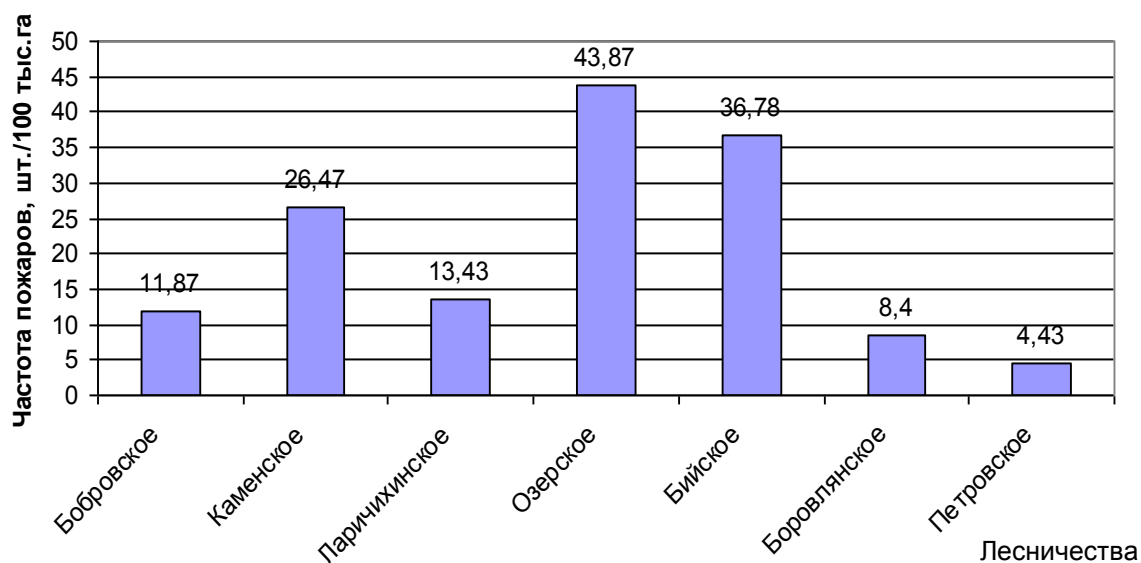


Рис. 5. Средняя ежегодная частота лесных пожаров в лесничествах Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края

Средний многолетний уровень данного показателя по Приобью равен 21,2 случая возгорания на 100 тыс. га. Данные рис. 5 наглядно свидетельствуют о высокой степени горимости по частоте лесных пожаров в Озерском, Бийском и Каменском лесничествах, где частота лесных пожаров в 2,1, 1,7 и 1,2 раза соответственно превышает многолетний показатель по Приобью. Обращает внимание увеличение значений данного показателя в последние 14 лет по всем лесничествам.

Отмеченные тенденции увеличения показателей фактической горимости лесов во всех лесничествах в последние четырнадцать лет обусловлены увеличением количества транспорта у населения, появившейся возможностью проникать в самые отдаленные и ранее недоступные лесные массивы, возросшими масштабами использования биологических лесных ресурсов и, естественно, снижением контроля за посетителями леса со стороны органов лесного хозяйства. Частично решению данной проблемы будет способствовать значительное усиление противопожарной профилактики в лесах. Несомненно, профилактические противопожарные мероприятия в лесном фонде являются основой предупреждения возникновения лесных пожаров (Щетинский, 2002). Для снижения горимости лесов Приобья необходим более тщательный анализ причин создавшейся тенденции роста горимости лесов и поиск путей по ее изменению.

Библиографический список

Залесов, С.В. Лесная пирология [Текст] / С.В. Залесов. – Екатеринбург: Баско, 2006. – 312 с.

Мелехов, И.С. Лесная пирология [Текст] / И.С. Мелехов, С.И. Душа – Гудым, Е.П. Сергеева. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 296 с.

Мокеев, Г.А. Влияние природных и экономических условий на горимость лесов и охрану их от пожаров [Текст] / Г.А. Мокеев // Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – С. 26 – 37.

Парамонов, Е.Г. Лесовосстановление на Алтае [Текст] / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, В.А. Саета, М.В. Ключников, А.А. Маленко. – Барнаул: Дельта, 2000. – 311 с.

Парамонов, Е.Г. Лесообразовательный процесс на горях [Текст] / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, М.Е. Ананьев. – Барнаул: АГУ, 2006. – 160 с.

Фуряев, В.В. Проблемы лесных и степных пожаров в Алтай-Саянском экорегионе [Текст] / В.В. Фуряев, В.И. Заблоцкий, В.А. Черных, С.Д. Самсоненко, Л.П. Злобина. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 2007. – 74 с.

Щетинский, Е.А. Тушение лесных пожаров: пособие для лесных пожарных [Текст] / Е.А. Щетинский. – М.: ВНИИЛМ, 2002. – 104 с.



**ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУБОК УХОДА
В СОСНЯКАХ ЯГОДНИКОВОГО ТИПА ЛЕСА
ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**
(FORESTRY EFFECTIVENESS OF IMPROVEMENT
CUTTING IN MAN-MADE PINE YANGGROUTh
OF BERRY-TYPE FORESTS)



Пульников Алексей Павлович родился в 1984 г. В 2007 г. закончил Уральский государственный лесотехнический университет. В настоящее время является аспирантом кафедры лесоводства 2-го года (очной формы) обучения.

На основании 16-летних исследований проанализирована лесоводственная эффективность рубок ухода в сосновых молодняках ягодникового типа леса, произрастающих на территории национального парка «Припышиминские боры». Производству предложены оптимальные организационно-технические параметры рубок ухода в сосняках.

Results of 17 years of research of forestry effectiveness of improvement cutting in man-made pine yanggrouth of berry-type forests growing on the territory of national park «Pripyshminsky bory» Some optimum practical technical parameters of improvement cutting in pure pine forests were recommended for forest industries.

Интенсивное освоение эксплуатационных лесов Урала привело к значительному истощению лесных ресурсов. Возникает проблема нехватки деловой древесины. Расширенное применение лесоводственных методов в этих условиях позволяет обеспечить не только сохранение выполняемых насаждениями защитных функций, но и формирование древостоев нужной товарной структуры.

Лесовосстановительный процесс, как известно, осуществляется двумя основными методами: искусственным и естественным. Если естественные древостои по ходу роста достаточно полно изучены, то в отношении искусственных насаждений этого констатировать нельзя. Особенно это каса-

ется региональной дифференциации лесоводственных рекомендаций по проведению такого комплексного инструмента, как рубки ухода.

Целью нашей работы является оценка эффективности рубок ухода в сосновых древостоях ягодникового типа леса, произрастающих на территории национального парка «Припышминские боры». Согласно схеме лесорастительного районирования Б.П. Колесникова и др. (Колесников, 1973) территория района исследования расположена в Западно-Сибирской равнинной области Зауральской равнинной провинции в сосново-березовом предлесостепном лесорастительном округе.

В основу исследований положены материалы по рубкам ухода различной интенсивности, собранные на постоянных пробных площадях (ППП), заложенных проф. С.В Залесовым в 26-летних сосновых древостоях с незначительной примесью лиственных пород в составе. Обследуемые ППП расположены в Мохирёвском лесничестве. В секциях ППП проводились периодические обмеры всех деревьев по общепринятым методикам проведения работ на постоянных пробных площадях. Секции пробной площади однородны по условиям местопроизрастания, типу леса, истории возникновения, роста и развития древостоя. Последний учет был выполнен в 2006 г., когда возраст древостоя составил 43 года. Таксационное описание древостоев ППП представлено в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев объектов ППП

Индекс секции	Интенсивность изреживания, %	Возраст, лет	Состав	Густота, шт/га	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Запас, м ³ /га
1	2	3	4	5	6	7
1 (контроль)	–	26	8,4 С	2740	9,6	135
			1,5 Б	340	13,1	24,5
			0,1 Ос	8	17,1	1,2
		43	7,8 С	1344	16,5	336,6
			2,2 Б	328	17,8	95,5
2	9,3	26	8,4 С	3216	9,8	152
			1,4 Б	508	8,9	25,8
			0,2 Ос	52	7,8	1,3
		После рубки	10 С	2456	11,0	145,7
		43	10 С	1664	17,4	477,8
3	43,0	26	6,9 С	2388	9,7	95,1
			2,7 Б	1264	8,3	37
			0,4 Ос	272	5,7	3,96
		После рубки	10 С	1840	10,8	91,0
		43	10 С	1216	16,4	304,1

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
4	51,0	26	7,6 С	2284	9,8	118,4
			2,1 Б	980	8,6	34
			0,3 Б	80	8,0	2,8
		После рубки	10 С	696	14,5	78,6
		43	10 С	672	21,5	310,0
5	42,5	26	7,4 С	2164	10,1	109,8
			2,4 Б	1040	6,8	35,2
			0,2 Ос	152	5,3	1,5
		После рубки	8,9 С	996	12,8	82,6
			1,1 Б	96	14	9,9
			43	9,0 С	932	19,8
			1,0 Б	92	21,6	43,7

Для оценки лесоводственной эффективности рубки ухода очень важно иметь данные о величине текущего отпада в контрольной и опытной секциях. Представление о величине текущего отпада позволяют получить данные, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Отпад деревьев в зависимости от интенсивности изреживания

Индекс секции	Интенсивность изреживания, %	Количество деревьев сосны, шт/га			Отпад, шт/га
		до ухода	после ухода	через 16 лет	
Контроль - 1	-	2740	2740	1344	1396
2	9,3	3216	2456	1664	792
3	43,0	2388	1840	1216	624
4	51,0	2284	696	672	24
5	42,5	2164	996	932	64

Анализ табл. 2 свидетельствует о том, что рубки ухода оказывают весьма существенное влияние на величину отпада. Зависимость снижения отпада пропорциональна интенсивности изреживания. Например, если в контрольной секции за 16 лет, прошедших с начала эксперимента, в отпад перешло 1396 деревьев сосны от исходного количества, то в секции, пройденной рубкой интенсивностью 42,5 %, за тот же период отпад составил 64 дерева, а при интенсивности 51,0 % – 24 дерева в пересчете на 1 га.

Приведем изменения средних диаметров на секциях ППП (табл. 3). Материалы табл. 3 наглядно свидетельствуют, что наибольший абсолютный прирост сосны по диаметру наблюдается в секциях 4 и 5 с наибольшей интенсивностью изреживания 42,5 и 51,0 % - 7 см. Однако показатель изменения среднего диаметра в контрольной секции несущественно отлича-

ется от такового в секциях 4, 5, 3, 2. Последнее объясняется интенсивным отпадом деревьев как в контрольной секции, так и в секции 2, пройденной 16 лет назад рубками ухода низкой интенсивности. Таким образом, если в секциях 4 и 5 увеличение среднего диаметра обеспечено исключительно реальным увеличением размера деревьев, оставленных на доращивание, то на контроле в секциях с низкой интенсивностью ухода – снижением густоты.

Таблица 3

Изменение среднего диаметра в секциях ППП

Индекс секции	Интенсивность изреживания, %	Средний диаметр деревьев сосны, шт/га			Изменение среднего диаметра, см
		до ухода	после ухода	через 16 лет	
Контроль - 1	-	9,6	9,6	16,5	6,9
2	9,3	9,8	11,0	17,4	6,4
3	43	9,7	10,8	16,4	5,6
4	51	9,8	14,5	21,5	7
5	42,5	10,1	12,8	19,8	7

Целевым показателем успешности лесоводственных мероприятий является запас древостоя (табл. 4).

Таблица 4

Изменение запаса в секциях ППП

Индекс секции	Интенсивность изреживания, %	Запас деревьев сосны, шт/га			Изменение запаса деревьев сосны, м ³ /га
		до ухода	после ухода	через 16 лет	
Контроль - 1	-	135	135	336,6	201,6
2	9,3	152	145,7	477,8	332,1
3	43	95,1	91,0	304,1	213,1
4	51	118,4	78,6	310,0	231,4
5	42,5	109,8	82,6	356,6	274

Выполненные нами исследования подтверждают выводы проф. С.В. Залесова (2002), что во всех рабочих секциях спустя 16 лет после проведения рубок ухода запас древостоев превышает таковой на контроле. Можно отметить, что наибольший относительный прирост по запасу зафиксирован в секции 2, где проводилось изреживание низкой интенсивности (9,3 %). Минимальный прирост по запасу за прошедшие 16 лет наблюдается в секции 1, где отсутствовал уход (контроль). Основной причиной минимального прироста по запасу в контрольной секции является повышенный отпад деревьев (см. табл. 2). Кроме того, за счет конкуренции по-

ниженным приростом характеризуются и деревья, сохранившие жизнеспособность. Отсюда следует, что рубки ухода не только позволяют использовать древесину деревьев из числа потенциального отпада, но и создают более благоприятные условия по сравнению с не пройденными рубками дровостоями для произрастания деревьев, оставляемых на доращивание.

Анализируя результаты приведенных исследований, в целом можно сделать следующие выводы.

1. Первый прием рубок ухода в сосняках искусственного происхождения ягодникового типа леса должен проводиться в возрасте 25 лет. Задержка может привести к ослаблению насаждений, повышенному отпаду, снижению прироста за счет резко возросшей конкуренции.

2. Оптимальным по большинству рассмотренных таксационных показателей следует считать высокоинтенсивные рубки ухода (40-50 % по запасу), которые не только позволяют резко сократить отпад деревьев, но и обеспечить максимальные темпы прироста стволовой древесины. Увеличение интенсивности изреживания позволяет увеличить период между приемами рубки без снижения лесоводственной эффективности.

3. Как положительный результат рубок ухода можно отметить возможность заготовки дополнительной древесины, снижение напочвенных горючих материалов за счет предотвращения отпада.

4. Рубки ухода позволяют улучшить товарность выращиваемых дровостоев при одновременном увеличении запаса стволовой древесины.

5. Резкое увеличение отпада деревьев в секциях, пройденных рубками ухода интенсивностью менее 10 % через 16 лет после изреживания, убедительно свидетельствует о необходимости проведения второго приема рубки.

Библиографический список

Залесов, С.В. Рост и производительность сосняков искусственного и естественного происхождения [Текст] / С.В. Залесов, А.Н. Лобанов, Н.А. Луганский. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 112 с.

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области [Текст] / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. – 174 с.



А.В. Бачурина, С.В. Залесов

(A.V. Bachurina, S.V. Zalesov)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Родилась в 1983 г., в 2005 г. окончила Уральский государственный лесотехнический университет, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесоводства. Имеет 10 научных работ в области исследования влияния поллютантов на лесные насаждения.

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОЛЛЮТАНТОВ ЗАО «КАРАБАШМЕДЬ» НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И НАДЗЕМНУЮ ФИТОМАССУ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

(INFLUENCE OF INDUSTRIAL POLLUTION OF JOINT-STOCK COMPANY «KARABASHMED'» ON SPECIFIC STRUCTURE AND ELEVATED PHYTOMASS HERBACEOUS VEGETATION)

Проведено исследование по определению влияния промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова в сосновых и берёзовых насаждениях. Экспериментально установлено изменение этих показателей с удалением насаждений от источника загрязнения.

Research by definition of influence industrial pollution of Joint-Stock Company «Karabashmed'» on specific structure and elevated phytomass herbaceous vegetation in pine and birch plantings is conducted. Change of these indicators with removal of plantings from a pollution source is experimentally established.

Живой напочвенный покров (ЖНП) является одним из компонентов лесного насаждения, наиболее чутко реагирующим на загрязнение окружающей среды. В первую очередь это связано с наличием поверхностной корневой системы травянистых растений. Реакции одно- и двулетних растений проявляются гораздо раньше, чем видимые реакции древостоя (Воробейчик и др., 1994). Многими исследователями в качестве воздействия аэропромвыбросов на лесные насаждения отмечаются уменьшение общего видового разнообразия, выпадение чувствительных и усиленное развитие

более устойчивых видов ЖНП (Давыдова, 1982; Степанов и др., 1992; Воробейчик, 1994; Юсупов и др., 1999; Астафьева, 2006).

Исследования по установлению видового разнообразия и фитомассы живого напочвенного покрова в сосняках и березняках разнотравно-злаковых, расположенных на различном удалении от источника поллютантов, показали, что надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии в насаждениях, расположенных на удалении 4,2 – 17,5 км от ЗАО «Карабашмедь», сильно различается и находится в пределах 111,2 – 693,2 кг/га (сосняки) и 50,4 – 677,8 кг/га (березняки).

Полученные материалы наглядно свидетельствует, что количество видов живого напочвенного покрова увеличивается по мере удаления от источника поллютантов. Необходимо отметить, что распределение семейства злаковых на виды не проводилось. Коэффициент корреляции между расстоянием и количеством встречаемых видов ЖНП составляет 0,90, что указывает на наличие тесной связи. Общее количество видов живого напочвенного покрова, зарегистрированных на всех постоянных пробных площадях (ППП) в сосняках разнотравно-злакового типа леса в северо-восточном направлении от ЗАО «Карабашмедь», равно 51. С удалением от источника поллютантов отмечается появление одних видов и исчезновение других. Представители семейства злаковых присутствуют на всех ППП, причём доля их в общей фитомассе снижается с удалением от источника поллютантов. Максимальное видовое разнообразие живого напочвенного покрова наблюдается на ППП, расположенных на расстоянии 13,3 и 13,8 км. Основная доля надземной фитомассы ЖНП на ППП-10С приходится на чернику (34,7 %). Общее число видов растений живого напочвенного покрова, зарегистрированных в насаждениях берёзовой формации, равно 47. Отмечается снижение видового разнообразия с удалением от источника загрязнения (коэффициент корреляции равен 0,83, что определяет высокую тесноту связи).

Так же, как и в насаждениях сосновой формации, на всех ППП в березняках имеют свою представленность виды семейства злаковых. Доля их в общей фитомассе находится в пределах 12,9 – 47,1 %.

В березняках разнотравно-злаковых на расстоянии 4,7 – 4,8 км от источника промышленных поллютантов встречаются такие виды, как брусника, вероника дубравная, герань луговая, горошек мышиный, грушанка круглолистная, земляника лесная, клевер луговой, клевер ползучий, мать-и-мачеха, орляк, виды семейства злаковых, а также хвощ лесной и щавель конский. Причём два последних вида зарегистрированы только на ППП-2Б (4,7 км), следовательно, возможен вывод о нетипичности этих видов для данных условий произрастания и появление этих видов является следствием аэротехногенной нагрузки.

Черника присутствует на всех ППП, находящихся на расстоянии 4,8 – 17,5 км от источника поллютантов, а также на условно-контрольной ППП

(31,0 км). Фитомасса этого вида существенно возрастает с удалением ППП от ЗАО «Карабашмедь», тогда как относительный показатель содержания черники в общем запасе ЖНП не имеет зависимости от расстояния и находится в пределах 9,2 – 20,7 %.

С приближением ППП к источнику промышленных поллютантов отмечается выпадение из состава ЖНП таких видов, как бубенчик лилиевый, кровохлёбка лекарственная, медуница мягчайшая, сныть обыкновенная, таволга обыкновенная.

Распределение фитомассы живого напочвенного покрова по ценотипам проводилось согласно определителям И.М. Красноборова (2000) и М.И. Нейштадт (1948). Все виды делились на 4 основных цено типа: лесной, луговой, лесолуговой, лугово-лесной.

На наиболее приближённых к источнику поллютантов ППП как в сосняках, так и в березняках, максимальную долю в общей фитомассе занимают лесолуговые виды (60,7 и 49,1 % соответственно) главным образом за счёт представителей семейства злаковых. В сосновых насаждениях, расположенных на расстоянии 9,5 км (ППП-8С), в общей фитомассе ЖНП доминантом является также цено тип «лесолуговые», в составе которого участвуют такие виды, как зверобой продырявленный, реброплодник уральский, вероника лекарственная, а на долю семейства злаковых приходится лишь 15,4 %. На всех остальных ППП, находящихся на расстоянии далее 5,5 км, фитомасса живого напочвенного покрова преимущественно представлена лесными видами.

В берёзовых насаждениях, расположенных на расстоянии 6,4 км и более, в общей надземной фитомассе ЖНП преобладают виды, отнесённые к цено типу «лесные». Исключение составляет ППП-10Б (17,5 км), где наблюдается примерно одинаковое соотношение лесолуговых и лесных видов (40,8 и 40,7 % соответственно), тогда как на ППП, удалённых менее чем на 6 км, основную долю в фитомассе занимают лесолуговые виды. Наибольшую представленность в процентном отношении луговые виды имеют на ППП-2Б (4,7 км) – 17,2 %, а на остальных ППП их доля составляет менее 11,2 %.

Антропогенные нагрузки на биогеоценозы приводят к смене видов, а в ряде случаев и к увеличению их числа. Поэтому, по мнению многих авторов, эффективным показателем трансформации насаждений является индекс общности сходства. Нами рассчитаны индексы общности Жаккара и Чекановского - Сьеренсена видового состава ЖНП на ППП, находящихся рядом друг с другом (ППП-1С и ППП-2С; ППП-2С и ППП-3С; ... ППП-9С и ППП-10С), и видового состава ЖНП каждой ППП с условно-контрольной.

Значения индекса общности Жаккара свидетельствуют, что между смежными друг с другом ППП наблюдается малое соответствие видовых составов травяного покрова, за исключением ППП-9С и ППП-10С (боль-

шое соответствие). В результате сравнения с помощью индекса общности Жаккара ППП-1С (4,2 км) с контрольной ППП сходства по видовому составу растительных сообществ не обнаруживается. На всех ППП, расположенных на расстоянии 5,5 – 13,3 км от источника поллютантов, видовой состав характеризуется малым соответствием с контролем, а на ППП-10С – большим.

Вычисленные индексы общности Чекановского - Сьеренсена обнаруживают наибольшую схожесть видового разнообразия ППП, заложенных в сосняках на расстоянии 6,6 и 7,3 км, а также 13,3 и 13,8 км от источника загрязнения. С видовым составом ЖНП на условно-контрольной ППП максимальное сходство имеют ППП-9С (13,3 км) и ППП-10С (13,8 км).

Полученные значения индекса общности Жаккара указывают на наличие малого соответствия видового состава травянистой растительности смежных ППП, кроме ППП-9Б (13,1 км) и ППП-10Б (17,5 км), где $I_j = 0,70$, означающий большое соответствие. Сравнение видового разнообразия растительности ППП-9Б (13,1 км) и ППП-10Б (17,5 км) с контрольной ППП показало большое соответствие. Малая степень сходства с контролем отмечается на всех ППП, расположенных на расстоянии 4,7 – 11,8 км. Вычисленные показатели индекса общности Чекановского - Сьеренсена подтверждают вышеизложенные выводы.

Сравнение достоверности сходства видового состава живого напочвенного покрова производим по формуле (Зайцев, 1984):

$$F = (P_1 - P_2) / [(1/a + 1/b) (1 - I_{CS}) I_{CS}],$$

где F – критерий Фишера;

P_1 – доля общих видов на ППП ($P_1 = c / a$);

P_2 – доля общих видов на контрольной ППП ($P_2 = c / b$);

a – число видов на сравниваемой ППП;

b – число видов на контрольной ППП;

c – общее число видов на двух ППП;

I_{CS} – индекс Чекановского – Сьеренсена.

При числе степеней свободы $v(1) = 1$, $v(2) = a + b - 2$.

Во всех случаях вычисленные значения критерия Фишера $F_{\text{выч.}}$ меньше табличных $F_{\text{табл.}}$, следовательно, сравниваемые ППП достоверно не различаются по доле общих для них видов, т.е. схожи по флористическому составу.

Вышеизложенные материалы позволяют сделать следующие выводы.

1. По мере приближения насаждений к источнику аэропромвыбросов происходит обеднение видового состава и снижение общей надземной фитомассы живого напочвенного покрова. Так, в насаждениях, находящихся на расстоянии до 5 км от источника поллютантов, надземная фитомасса в 5 – 10, а количество видов в 1,5 – 5 раз меньше таковых в аналогичном типе леса на условно-контрольных ППП. Березняк, расположенный на расстоя-

нии 3,8 км от ЗАО «Карабашмедь» (ППП-1Б), полностью лишен травянистой растительности.

2. Наиболее толерантными к аэропромвыбросам ЗАО «Карабашмедь» являются виды семейства злаковых, клевер луговой, брусника, мать-и-мачеха обыкновенная, орляк обыкновенный.

3. С приближением ППП к источнику промышленных поллютантов отмечается выпадение из состава ЖНП таких видов, как бубенчик лилиелистный, кровохлёбка лекарственная, медуница мягчайшая, сныть обыкновенная, таволга обыкновенная.

4. Наиболее чувствительными к промышленным выбросам ЗАО «Карабашмедь» являются лесные виды, о чём свидетельствует снижение доли лесного цено типа ЖНП и увеличение лесолугового с приближением насаждений к источнику поллютантов.

5. Существенность влияния промышленных поллютантов на ЖНП в сосняках подтверждает тот факт, что индексы общности Жаккара на всех ППП, расположенных ближе 13,8 км от ЗАО «Карабашмедь», характеризуют малое соответствие с контролем.

6. Сравнение видового разнообразия растительности в березняках с помощью индекса общности Жаккара показало большое соответствие условно-контрольной ППП только с пробными площадями, удалёнными более чем на 13,1 км от ЗАО «Карабашмедь».

7. Сравнимые ППП, расположенные на различном удалении от источника поллютантов в сосняках и березняках, достоверно не различаются по доле общих для них видов, т.е. схожи по флористическому составу, о чем свидетельствуют превышения вычисленных значений критерия Фишера $F_{\text{выч.}}$ над табличными $F_{\text{табл.}}$.

Библиографический список

Астафьева, О.М. Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняках на территории Первоуральско – Ревдинского промузла (южная подзона тайги Урала) [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.03: защищена 26.05.06 / Астафьева О.М. – Екатеринбург, 2006. – 182 с.

Воробейчик, Е.Л. Реакция лесных фитоценозов на техногенное загрязнение: зависимость доза–эффект [Текст] / Е. Л. Воробейчик, Е. В. Хантемирова // Экология. – 1994. – №3. – С. 31–43.

Давыдова, М.В. Воздействие заводских дымов на травяные сосняки Южного Урала [Текст] / М.В. Давыдова // Науч. докл. высш. шк. – 1982. – № 11. – С. 71 – 74.

Зайцев, В.А. Вклад промышленных загрязнений в круговорот химических элементов в биосфере. Масштабы и перспективы [Текст] / В.А. Зайцев, С.В. Макаров // Биологический круговорот и процессы почвообразования. – Пушино, 1984. – С. 165–172.

Красноборов, И.М. Определитель растений Новосибирской области [Текст] / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд. РАН, 2000. – 492 с.

Нейштадт, М.И. Определитель растений средней полосы европейской части СССР [Текст]: пособие для сред. шк. / М.И. Нейштадт. – М.: Гос. учебно-педагог. изд-во мин-ва. просвещ. РСФСР, 1948. – 477 с.

Степанов, А.М. Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги [Текст] / А.М. Степанов, Р.Р. Кабиров, Т.Е. Черненкова, О.Ф. Садыков, Г.М. Ханисламова, Л.С. Некрасова, О.Я. Бутусов, Л.А. Бальцевич; отв. ред. А.М. Степанов. – М.: ЦЕПЛ, 1992. – 246 с.

Юсупов, И.А. Состояние сосновых молодняков в условиях аэропромвыбросов [Текст] / И.А. Юсупов, Н.А. Луганский, С.В. Залесов. – Екатеринбург: УГЛТА, 1999. – 185 с.



УДК 634.043

Д.А. Шубин
(D.A. Shubin)

(Уральский государственный лесотехнический университет)

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА ПРОЙДЕННЫХ
ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ ПЛОЩАДЯХ В УСЛОВИЯХ
БОБРОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ**
(NATURAL RENEWAL OF AREAS BURNT BY FOREST FIRES
IN CONDITIONS OF BOBROVKA DISTRICT FOREST AREA IN
THE ALTAI TERRITORY)

На основании обследования участков, пройденных в 1998 г. низовыми лесными пожарами различной интенсивности на территории Бобровского районного лесничества Алтайского края, делается анализ количественных и качественных показателей подроста в сосняках разнотравных.

On the basis of inspection of territories effected by low forest fires of different intensity in 1998 in Bobrovka district forest area in the Altai territory, analysis of quantity and quality indexes of sapling growth in pine forest with various herbage.

Лесное хозяйство Алтайского края после серии лет с крупными лесными пожарами ведет работы по восстановлению гарей. На территории Верх-Обского бора основным способом восстановления является создание лесных культур – весьма трудоемкое и дорогостоящее. Поэтому необходимость исследования процесса естественного возобновления ценными лесообразующими породами на пройденных лесными пожарами площадях в Приобье очевидна. Это позволит более эффективно подходить к вопросу выбора способа восстановления лесных участков, пройденных лесными пожарами.

Целью данных исследований является изучение лесовосстановительных процессов на горельниках в условиях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района (Парамонов, Ишутин и др., 2000). Исследования были проведены в 2008 г. на пяти временных пробных площадях (ВПП), расположенных на территории Бобровского лесничества Алтайского края. Все подобранные пробные площади были пройдены пожарами в 1998 г., т.е. 10 лет назад. При этом временные пробные площади 1-4 заложены в древостоях, пройденных низовым пожаром разной интенсивности, а ВПП 5 явилась контрольной. При определении таксационных показателей древостоев применялись общепринятые в лесной таксации методики (Магасумова и др., 2001). Изучение естественного возобновления проводилось по методике А.В. Побединского. На контрольной ВПП под пологом древостоя параллельно короткой стороне были проложены три визиры на одинаковом расстоянии друг от друга, вдоль которых впоследствии и размещались учетные площадки через равное расстояние.

В горельниках с наличием древостоя сначала проводилась опорная линия длиной 100 м. На середине и на обоих концах этой линии восстанавливались перпендикуляры и были проложены три параллельные линии длиной по 100 м каждая. Вдоль трех линий закладывалось по 9 (учетных) площадок размером 2х2 м. Общее количество учетных площадок на каждой ВПП составляло 27. Площадь одной площадки 4 м², что позволяло обеспечить необходимую точность исследований. На каждой учетной площадке проводился сплошной пересчет подроста по следующим параметрам: породному составу, происхождению (у лиственных), возрасту, высоте и жизнеспособности. Жизнеспособность подроста определялась в соответствии с рекомендациями «Инструкции ...» (1984).

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ВПП на момент проведения исследований отображена в табл. 1.

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что на ВПП в составе древостоев преобладает сосна, доля которой варьирует от 50 до 100%. Возраст и тип леса на всех 5 временных пробных площадях приблизительно одинаков. Показатели относительной полноты варьируют незначительно – от 0,5 до 0,6 при изменении запаса от 110 до 120 м³/га.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ВПП

№ ВПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Тип леса	Полнота	Запас, м ³ га	Вид пожара
			высота, м	диаметр, см	Бонитет			
1	10С	130	20,0	24,0	Сртр II	0,6	140	Низовой слабый
2	8С2Б	130	20,0	24,0	Сртр III	0,6	110	Низовой слабый
3	5С5Б	130	15,0	16,0	Сртр II	0,5	120	Низовой средний
4	10С	110	16,0	24,0	Сртр II	0,5	130	Низовой устойчивый
5	10С	130	16,0	24,0	Сртр III	0,6	210	-

ВПП 1 и 2 подвергались воздействию низового лесного пожара слабой интенсивности, ВПП 3 – средней интенсивности. ВПП 4 была пройдена устойчивым низовым пожаром.

В ходе исследований выявлено, что возобновление на пройденных низовыми пожарами площадях идет с преобладанием хвойных пород (табл. 2).

Таблица 2

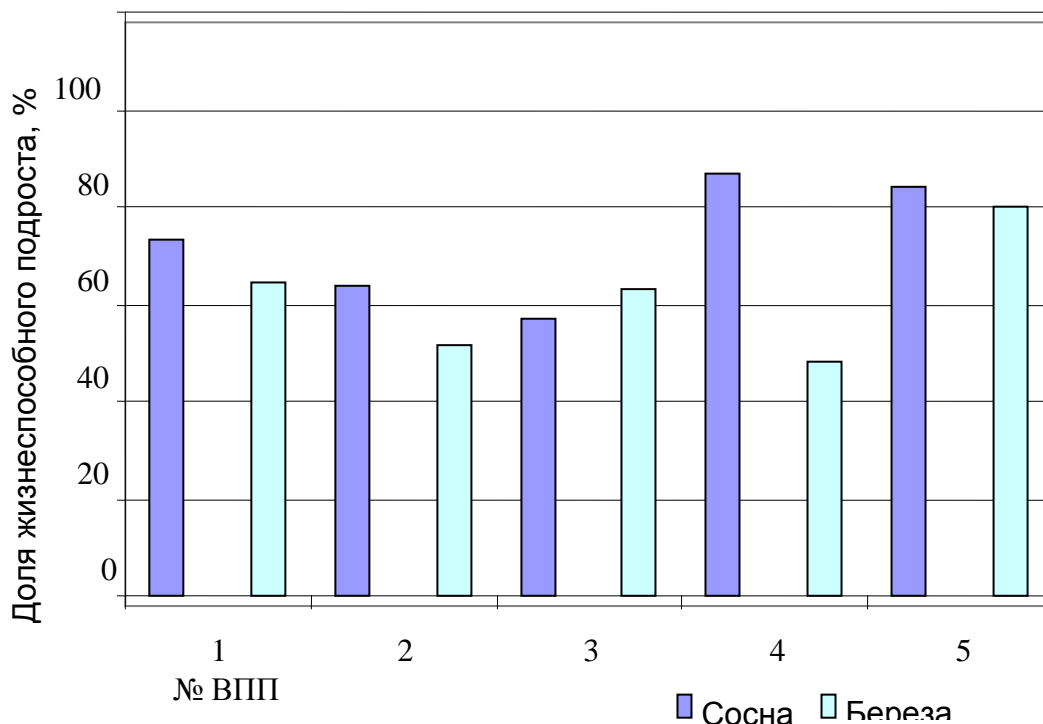
Состояние естественного возобновления на ВПП

№ ВПП	Состав подроста	Количество под-роста, шт./га		Доля жизнеспособного под-роста, %	Средние		Оценка успешности возобновления
		общее	жизнеспособного		высота, м	возраст, лет	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	8С	9796	6204	63,3	1,0	9	Успешное
	2,0Б	2591	1575	60,7	3,1	10	
	Итого	12387	7779	62	-	-	
2	6,7С	5554	3887	69,9	1,0	8	Успешное
	3,3Б	3241	1852	57,1	2,9	9	
	Итого	8795	5739	63,5	-	-	
3	4С	3088	1944	62,9	0,9	7	Неудовлетворительное
	6,0Б	4539	2879	63,3	2,7	9	
	Итого	7686	4823	63,1	-	-	

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
4	8,5С	9199	8056	87,6	1,3	8	Успешное
	1,5Б	2871	1389	48,3	3,1	10	
	Итого	12130	9445	64	-	-	
5	9,2С	13149	9723	73,9	1,1	7	Успешное
	0,8Б	1018	833	80,0	2,9	10	
	Итого	14166	10556	77	-	-	

Доля хвойных пород в составе подроста варьирует на ВПП от 80 до 92%, за исключением ВПП 3, где наблюдаются тенденции к экзогенной смене ценных хвойных пород на малоценные мягколиственные. Последнее, на наш взгляд, объясняется значительной примесью березы в составе материнского древостоя. В связи с высокой вероятностью нежелательной смены пород и формированием насаждений производных мягколиственных формаций необходим комплекс лесохозяйственных мероприятий. Эти мероприятия должны быть направлены на поддержание коренных типов леса. В частности, на ВПП 3 требуется проведение ухода за подростом, направленного на уборку подроста березы. Доля участия хвойных пород в 3-4 единицы при густоте 2 тыс. шт./га и средней высоте 0,9 м позволяет надеяться на формирование в будущем сосновых древостоев. Данные о жизнедеятельности подроста на ВПП приведены на рисунке.



Доля жизнеспособного подроста на ВПП

В табл. 3 представлено распределение жизнеспособного подростка на ВПП по высотным группам. Материалы табл. 3 свидетельствуют, что доля крупного хвойного подростка довольно значительна. Однако после низовых пожаров средней интенсивности существует опасность смены пород на березу, подрост которой имеет преимущественно вегетативное происхождение и обгоняет подрост сосны по высоте.

Таблица 3

Распределение жизнеспособного подростка на ВПП по высотным группам, шт./га

№ ВПП	Состав	Высотные группы, м					В пересчете на крупный
		до 0,11	0,12-0,50	0,51-1,0	1,1-1,5	1,6 и выше	
1	8С	439	1491	1625	1417	1232	4630
	2,0Б	0	0	100	230	1246	1510
	Итого	439	1491	1725	1646	2477	6140
2	6,7С	530	1204	1391	543	220	2634
	3,3Б	0	0	411	358	1082	1691
	Итого	530	1204	1803	900	1303	4331
3	4С	303	704	675	262	0	1253
	6,0Б	0	0	114	970	1782	2651
	Итого	303	704	787	1234	1786	3904
4	8,5С	370	1108	1738	4081	758	6151
	1,5Б	0	0	145	234	1012	1351
	Итого	370	1108	1879	4319	1768	7502/
5	9,2С	381	1157	2644	4298	1242	7563
	0,8Б	0	0	0	230	603	833
	Итого	381	1157	2644	4529	1844	8396

В табл. 4 представлено распределение жизнеспособного подростка по возрастным группам.

Материалы табл. 4 свидетельствуют, что на горельниках 10-летней давности преобладает подрост старше 5 лет, а также наблюдается большое количество всходов (1-2 года), которые в дальнейшем могут сформировать жизнеспособный подрост.

На ВПП 1, 2, 4, 5 естественное возобновление идет успешно и общее количество всходов и подростка варьирует по ВПП от 4823 до 10556 шт./га. Количество хвойного подростка варьирует от 1944 до 9723 шт./га. Наиболее успешно процесс естественного возобновления протекает на ВПП 4, где общее число жизнеспособного подростка составляет 9445 шт./га, в том числе хвойного 8056 шт./га.

Таблица 4

Распределение жизнеспособного подроста
по возрастным группам, шт./га

№ ВПП	Состав	Всходы	Подрост в возрасте, лет		Общее количество подроста и всходов
			3-5	6 и более	
1	8С	1599	1190	3415	6204
	2,0Б	117	512	946	1575
	Итого	1716	1702	4361	7779
2	6,7С	1077	938	1872	3887
	3,3Б	251	492	1109	1852
	Итого	1328	1430	2981	5739
3	4С	669	525	750	1944
	6,0Б	215	1186	1478	2879
	Итого	884	1711	2228	4823
4	8,5С	2400	2265	3391	8056
	1,5Б	124	318	947	1389
	Итого	2524	2583	4338	9445
5	9,2С	4890	2754	2079	9723
	0,8Б	195	432	206	833
	Итого	5085	3186	2285	10556

По результатам анализа экспериментального материала можно сделать следующие выводы:

- на всех временных пробных площадях доля жизнеспособного подроста превышает 50% от его общего количества, что свидетельствует о возможности восстановления пройденной огнем площади без мероприятий по искусственному лесовосстановлению;

- естественное возобновление в горельниках идет преимущественно без смены хвойных пород на лиственные;

- на всех ВПП преобладает подрост старше 5 лет, а также наблюдается достаточно много всходов, которые в дальнейшем могут участвовать в формировании молодняка;

- общее количество всходов и подроста варьирует по ВПП от 4823 до 10556 шт./га. Количество хвойного подроста при этом варьирует от 1944 до 9723 шт./га;

- наиболее успешно процесс накопления подроста протекает на ВПП 4, где древостой был пройден устойчивым низовым пожаром. Густота жизнеспособного подроста на этой ВПП составляет 9445 шт./га, в том числе хвойного 8056 шт./га.

Настоящие исследования не являются законченными, так как целесообразно проанализировать дальнейшее развитие подроста на данных ВПП.

Библиографический список

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно-ценных пород при разработке лесосек и приемке у лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса [Текст]. – М., 1984. – 16 с.

Магасумова, А.Г. Естественное возобновление в сосняках южной подзоны тайги Урала при проведении рубок обновления [Текст] / А.Г. Магасумова, С.В. Залесов, В.В. Александров, А.Н. Батин // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. Вып. 21. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. – 336 с.

Парамонов, Е.Г. Лесовосстановление на Алтае [Текст] / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, В.А. Саета, М.В. Ключников, А.А. Маленко. – Барнаул: Изд-во «Дельта», 2000. – 312 с.



УДК 630.323.

Р.Ш. Гарифуллин
(R.Sh. Garifullin)



Гарифуллин Руслан Шамильевич родился в 1983 г. В 2005 г. окончил Уральский государственный лесотехнический университет. Работает в Азиатском участковом лесничестве. Опубликовал одну работу по таксации леса.

ОПЫТНЫЕ ЧЕРЕСПЛОСНО-ПОСТЕПЕННЫЕ РУБКИ В КУШВИНСКОМ ЛЕСХОЗЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (СРЕДНЯЯ ПОДЗОНА ТАЙГИ)

(EXPERIMENTAL STRIP-GRADUAE BELLING IN
KUSHVINSKI FORESTRI, SVERDLOVSK REGION (BOREAL-
MIDLLE SUBZONE))

Опытные рубки выполнены в 1993-2003 гг. Проведены лишь 1-2 приема. Рубки не завершены в связи с запрещением на дальнейшее их проведение. Результаты этих рубок не обобщены, хотя в этом усматривается лесоводственная целесообразность.

Experimental belling was carried out in 1993-2003. The cutting was carried out only 1 – 2 times. Felling was not completed because of being banned. The results were not summarized though they seem to be expedient in some way.

В середине XX в. в СССР был разработан способ рубки в лиственно-хвойных древостоях, получивший название «чересполосно-постепенный упрощенный» (Побединский, 1980). Этот способ предполагает разделение делянки (лесосеки) на полосы шириной 30-40 м, число приемов 2-3. При двухприемной рубке в 1-й прием вырубается лиственный древостой на каждой второй полосе. Через 4-6 лет (или в несколько иные сроки в зависимости от наличия подроста и молодняка) вырубается лиственный древостой на остальных полосах. При 3-приемной рубке в три очереди вырубается полосы приблизительно в такие же сроки, охватывая в каждый прием 1/3 часть полос. В любом варианте весь цикл рубки должен завершаться за один класс возраста (по хвойным породам – в 20 лет).

Подобные рубки были проведены в Архангельской области, в республике Удмуртия, на Урале и в других регионах. Результаты рубок получили неоднозначную лесоводственную оценку.

В «Правилах рубок ...» (1994) рассматриваемый способ рубки получил название «чересполосный постепенный». Рекомендуется он для применения в спелых и перестойных лиственных древостоях с полнотой 0,6 и выше при наличии в них необходимого количества деревьев второго яруса или подроста хвойных пород.

В практике рассматриваемый способ рубки, в частности на Урале (Луганский и др., 2001), назван «чересполосно-постепенный». И набор древостоев, включаемых в эти рубки, расширился. Проводился он и в чистых древостоях, в частности в сосняках, при наличии хвойного молодого поколения леса, и в древостоях с различным смешением древесных пород.

Чересполосно-постепенный способ рубки имеет определенные преимущества перед другими способами:

- возможно применение в некоторых категориях защитных лесов;
- в местах рубок сохраняется экологическая среда;
- на вырубленных полосах активизируется последующее лесовозобновление, а на невырубленных – предварительное за счет бокового света;
- упрощается организация лесосечных работ и обеспечивается повышение уровня их механизации.

В 1993-2003 гг. на территории Верхне-Бурицкого лесничества Кушвинского лесхоза (Свердловская область, подзона средней тайги) в лесах I группы проведены рубки чересполосно-постепенным способом на площади 415,2 га. Эта площадь включает 26 делянок размером от 5,6 до 29,9 га. Согласно таксационной характеристике, полученной при лесоустройстве в 2002 г., все насаждения на участках рубок II класса бонитета, класс возрас-

та древостоев VII и выше. В верхнем ярусе доминирует береза, значительное участие принимает осина, в небольшой доле встречается липа. Здесь же до 0,4 единиц произрастают ель и сосна. На отдельных участках из хвойных пород представлен 2-й ярус древостоя. Средневзвешенное число хвойного подроста, в основном ели, по всем делянкам, подсчитанное лесоустроителями, составляет 2,5 тыс.экз., что характеризует высокие потенции леса к естественному лесовозобновлению.

По классификации типов леса Б.П. Колесникова и др. (1973), на участках рубок представлены следующие типы: ельники липняковый, разнотравно-зеленомошный, кисличный, ельник-сосняк ягодниковый. В спектре типов леса абсолютно доминирует ельник разнотравно-зеленомошный.

При планировании трехприемных рубок выполнены по одному или два приема. Есть варианты участков, когда за 1-й прием вырубался на полосах древостой сплошь, что соответствует чересполосно-постепенному способу. На некоторых полосах при 1-м приеме был оставлен подчиненный ярус древостоев, и он вырубался во 2-й прием, т.е. здесь имеет место комбинированная рубка, включающая как полосы со сплошным удалением древостоев за один прием, так и полосы с равномерно-постепенной двухприемной рубкой.

Изучение производственного опыта полосно-постепенного способа рубки позволит обосновать возможность применения его в лесах района работ, определить оптимальные набор типов леса и структуру и строение древостоев, целесообразные мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению.

Библиографический список

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы леса Свердловской области [Текст] / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск, 1973. – 176 с.

Луганский, Н.А. Лесоводство [Текст] / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Азаренок. – Екатеринбург, 2001. – 281 с.

А.В. Побединский. Рубки главного пользования [Текст] / А.В. Побединский. – М., 1980. – 192 с.

Правила рубок главного пользования в лесах Урала [Текст] – М., 1994. – 33 с.





Швалева Наталья Павловна родилась в 1983 г. Окончила Уральский государственный лесотехнический университет в 2005 году. Кандидат сельскохозяйственных наук. Заведующая редакционно-издательским отделом Уральского государственного лесотехнического университета, доцент кафедры лесоводства. Имеет двадцать одну научную публикацию в области влияния рекреационных нагрузок на насаждения и повышения их устойчивости.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОПАРКОВ ЕКАТЕРИНБУРГА

(QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDEX OF FOREST
LITTER IN EKATERINBURG MUNICIPAL FORESTS
CONDITIONS)

На основании материалов исследования 12 постоянных пробных площадей установлено влияние рекреационных нагрузок на количественные и качественные показатели лесной подстилки сосновых древостоев разнотравного и ягодникового типов леса в условиях лесопарков Екатеринбурга.

Effect of recreative degree on quantitative and qualitative indexes of forests in grass and berry-types pine forests in Ekaterinburg municipal forests has been determined on the basis of 12 regular experimental areas data.

Лесная подстилка (ЛП) – важнейший компонент насаждения. Она в значительной степени регулирует водно-воздушный и тепловой режимы почвы. В лесной подстилке сосредоточены большие запасы элементов питания, необходимые для нормального роста и развития лесной растительности. Превращение опада в подстилку осуществляется за счет жизнедеятельности сложного комплекса организмов (Юсупов, 1999).

Количество и качество лесной подстилки непрерывно меняется в результате поступления свежего опада и разложения его под влиянием микробиологических и физико-химических процессов. Во многих работах показано, что лесная подстилка – очень чувствительный индикатор условий местообитания, а толщина и запас подстилки являются наиболее чувствительными и информативными параметрами антропогенного воздействия на лесные фитоценозы.

Важным показателем отрицательного воздействия рекреации является нарушение лесной подстилки. Сбивание лесной подстилки отдыхающими приводит к смыву опада осадками, нарушению теплового и водно-физического режима, уплотнению почвы, а в конечном счете к обеднению последней элементами питания.

Наши исследования выполнены в Шарташском лесопарке, лесопарке им. Лесоводов России г. Екатеринбурга и в Сысертском лесничестве. Шарташский лесопарк расположен к северо-востоку от города и имеет площадь 777 га. Он находится близко к центру города и поэтому легко доступен для посещения. Лесопарк им. Лесоводов России площадью 976 га находится в зоне действия оживленных автотранспортных магистралей, железной дороги, нефтебазы и асфальтобетонного завода, которые создают высокий уровень загрязнения промышленными поллютантами. Несанкционированная хозяйственная деятельность (организация свалок, выпас скота, проезд автотранспорта, раскопка земель под огороды, сбор лекарственных, декоративных и пищевых растений) при высокой рекреационной нагрузке привела к ухудшению санитарно-гигиенических и эстетических свойств насаждений, деградации подроста и живого напочвенного покрова на значительной территории обоих лесопарков. Древостои ППП, заложенных в Сысертском лесничестве, практически не испытывают рекреационных нагрузок и условно являются контролем.

Согласно схеме лесорастительного районирования Свердловской области (Колесников, 1973) территория лесопарков относится к южно-таежному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области.

В ходе исследований нами было заложено двенадцать постоянных пробных площадей (ППП) – пять в Шарташском лесопарке и семь в лесопарке им. Лесоводов России, на которых выполнено комплексное изучение насаждений, определены таксационные показатели древостоев и их санитарное состояние.

Запас лесной подстилки на ППП определялся на 15 учетных площадках размерами 10x10 см, закладываемых с помощью шаблона. Далее лесная подстилка сортировалась по фракциям: хвоя, листья, кора, шишки, останки живого напочвенного покрова (ЖНП), ветки, полуразложившиеся и разложившиеся остатки, после чего все фракции высушивались до абсолютно сухого состояния при температуре 105 °С.

Площадь сбоя (минерализованной поверхности) определялась путем измерения площади неорганизованной тропиной сети, олуговевших участков и участков, лишенных живого напочвенного покрова.

Для вычисления среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки нами проводились моментные учеты в будничные и выходные дни с комфортной и дискомфортной погодой утром, в середине дня и вечером. Норма допустимых рекреационных нагрузок для сосняков разнотравного и

ягодникового типов леса равнинных лесов таежно-лесной зоны европейской части России, соответствует показателю среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки не более 0,1 чел./га. Для зоны хвойно-широколиственных лесов южной подзоны тайги норма уменьшается до 0,07 чел/га (Временная методика определения ..., 1987).

В табл. 1 приведены результаты весового анализа подстилки по фракциям в абсолютно сухом состоянии. Анализ полученных данных свидетельствует, что масса подстилки по фракциям на ППП сильно меняется в зависимости от интенсивности среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки. При этом наблюдаются следующие закономерности: с увеличением среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки прослеживается замедление процесса разложения опада и, как следствие этого, увеличение запаса лесной подстилки.

Учитывая данные по среднегодовой единовременной нагрузке, все ППП можно разделить по степени рекреационного воздействия на ППП с низкой – от 0 до 0,05 чел./га, средней – от 0,06 до 0,10 и сильной – от 0,11 чел./га и выше степенью воздействия. При этом можно отметить, что в условиях сосняка разнотравного масса лесной подстилки при низкой степени рекреационного воздействия варьирует от 3953,0 до 6906,3 кг/га, а при средней и сильной – от 8152,8 до 9053,1 кг/га и от 10218,3 до 12737,4 кг/га соответственно.

Полученные данных свидетельствуют, что в разнотравном типе леса при сильном рекреационном воздействии разложение лесной подстилки замедляется и ее запас в 2,1 – 2,3 раза превышает таковой в насаждениях с низкой рекреационной нагрузкой.

В условиях сосняка ягодникового тенденция увеличения массы лесной подстилки при возрастании рекреационной нагрузки сохраняется. Так, средний запас лесной подстилки составляет при низкой рекреационной нагрузке 5263,0 кг/га, а при средней и сильной – 8152,8 и 10180,1 кг/га соответственно.

Данные о запасах лесной подстилки в сосняках разнотравном и ягодниковом довольно близки. Однако при сильной и средней степенях рекреационной нагрузки запас лесной подстилки выше в условиях сосняка разнотравного, а при низкой рекреационной нагрузке – в условиях сосняка ягодникового. Последнее, на наш взгляд, объясняется следующими причинами. Общая масса опада в условиях сосняка разнотравного выше, чем в условиях сосняка ягодникового по причине более низкой производительности насаждений последнего типа леса. Однако скорость деструкции опада выше в условиях сосняка разнотравного, и поэтому общий запас лесной подстилки в обычных условиях ниже в сосняке разнотравном. Рекреационное воздействие приводит к тому, что процесс разложения органических остатков замедляется, что в конечном счете и приводит к накоплению лесной подстилки.

Таблица 1

Масса лесной подстилки на ППП по фракциям (в абсолютно сухом состоянии)

№ ППП	Тип леса	Фракции (кг/га)									Всего, кг/га	Площадь сбоя (минерализованной поверхности), %	Среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел/га
		Хвоя	Листья	Кора	Шишки	Останки ЖНП	Ветки	Мох сухой	Полуразложившиеся останки	Разложившиеся останки			
Шарташский лесопарк													
1	С.ртр.	<u>956,3</u> 9,4	<u>689,3</u> 6,7	<u>986,0</u> 9,6	<u>2250,3</u> 22,0	<u>978,3</u> 9,6	<u>798,3</u> 7,8	<u>40,0</u> 0,4	<u>2166,6</u> 21,2	<u>1353,2</u> 13,2	<u>10218,3</u> 100,0	12,20	Будни – 0,12 Вых. – 0,14
2	С.яг.	<u>1200,6</u> 9,4	<u>186,6</u> 1,5	<u>430,0</u> 3,4	<u>2306,6</u> 18,1	<u>943,3</u> 7,4	<u>742,6</u> 5,8	<u>970,0</u> 7,6	<u>2370,3</u> 18,6	<u>2150,3</u> 16,9	<u>11300,3</u> 88,7	13,20	Будни – 0,08 Вых. – 0,18
3	С.ртр.	<u>1006,6</u> 7,9	<u>86,6</u> 0,7	<u>500,0</u> 3,9	<u>2306,6</u> 18,1	<u>443,3</u> 3,5	<u>1100,6</u> 8,6	<u>1100,0</u> 8,6	<u>3213,3</u> 25,2	<u>2980,3</u> 23,4	<u>12737,3</u> 100,0	9,40	Будни – 0,18 Вых. – 0,18
4	С.яг.	<u>1713,3</u> 14,0	<u>106,6</u> 0,9	<u>293,3</u> 2,4	<u>1126,6</u> 9,2	<u>741,0</u> 6,1	<u>160,0</u> 1,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>5700,0</u> 46,7	<u>2366,6</u> 19,4	<u>12207,4</u> 100,0	9,00	Будни – 0,18 Вых. – 0,14
5	С.яг.	<u>906,6</u> 11,3	<u>60,0</u> 0,7	<u>520,0</u> 6,5	<u>2586,6</u> 32,1	<u>0,0</u> 0,0	<u>286,6</u> 3,6	<u>473,3</u> 5,9	<u>2040,0</u> 25,3	<u>2180,0</u> 14,7	<u>9053,1</u> 100,0	10,20	Будни – 0,04 Вых. – 0,19
Лесопарк им. Лесоводов России													
6	С.яг.	<u>600,0</u> 9,1	<u>60,0</u> 0,9	<u>513,3</u> 7,8	<u>866,6</u> 13,2	<u>246,6</u> 3,8	<u>660,0</u> 10,0	<u>493,3</u> 7,5	<u>1406,6</u> 21,4	<u>1726,6</u> 26,3	<u>6573,0</u> 100,0	3,10	Будни – 0,00 Вых. – 0,05
7	С.ртр.	<u>613,3</u> 12,5	<u>180,0</u> 3,7	<u>680,0</u> 13,8	<u>1653,3</u> 33,6	<u>213,3</u> 4,3	<u>360,0</u> 7,3	<u>186,6</u> 3,8	<u>560,0</u> 11,4	<u>473,3</u> 9,6	<u>4919,8</u> 100,0	2,50	Будни – 0,06 Вых. – 0,07
8	С.ртр.	<u>500,0</u> 20,9	<u>100,0</u> 1,4	<u>353,3</u> 5,1	<u>1146,6</u> 16,6	<u>86,6</u> 1,3	<u>526,6</u> 7,6	<u>0,0</u> 0,0	<u>1786,6</u> 25,9	<u>2406,6</u> 34,8	<u>6906,3</u> 100,0	8,50	Будни – 0,01 Вых. – 0,04
9	С.яг.	<u>175,3</u> 5,0	<u>720,6</u> 4,9	<u>780,3</u> 7,0	<u>380,0</u> 5,4	<u>293,0</u> 0,3	<u>672,3</u> 9,4	<u>372,0</u> 8,2	<u>3289,3</u> 31,2	<u>1470,0</u> 28,5	<u>8152,8</u> 100,0	4,20	Будни – 0,08 Вых. – 0,08
10	С.ртр.	<u>1173,3</u> 20,9	<u>40,0</u> 0,7	<u>160,0</u> 2,9	<u>1886,6</u> 33,6	<u>13,3</u> 0,2	<u>373,3</u> 6,7	<u>360,0</u> 6,4	<u>880,0</u> 15,7	<u>726,6</u> 12,9	<u>5613,1</u> 100,0	1,30	Будни – 0,10 Вых. – 0,12
11	С.ртр.	<u>360,0</u> 3,1	<u>1333,3</u> 11,4	<u>593,3</u> 5,1	<u>1546,6</u> 13,2	<u>140,0</u> 1,2	<u>566,6</u> 4,8	<u>120,0</u> 1,0	<u>3786,6</u> 32,3	<u>3273,3</u> 27,9	<u>11719,7</u> 100,0	5,20	Будни – 0,00 Вых. – 0,00
12	С.яг.	<u>186,6</u> 4,7	<u>53,3</u> 1,3	<u>140,0</u> 3,5	<u>633,3</u> 16,0	<u>80,0</u> 2,0	<u>420,0</u> 10,6	<u>266,6</u> 6,7	<u>1186,6</u> 30,0	<u>986,6</u> 25,0	<u>3953,0</u> 100,0	0,00	Будни – 0,02 Вых. – 0,03

Можно также отметить зависимость между площадью сбоя (минерализованной поверхности) и массой лесной подстилки. Так, на ППП, имеющих массу лесной подстилки от 3953,0 до 6573,0 кг/га, площадь сбоя достигает 4,2%. На ППП, имеющих массу лесной подстилки от 9053,1 до 12737,4 кг/га, площадь сбоя составляет от 9,0 до 13,20 %. Последнее вполне объяснимо, поскольку площадь сбоя (минерализованной поверхности) тесно связана с интенсивностью рекреационного воздействия. Наличие данных о показателях зависимости между площадью сбоя и среднегодовой единовременной нагрузкой позволит в дальнейшем оперативно устанавливать степень рекреационного воздействия на основе данных о доле минерализованной в процессе рекреации поверхности.

С изменением интенсивности рекреационных нагрузок меняется и структура подстилки. На ППП, подверженных среднему и сильному рекреационному воздействию, лесная подстилка состоит из фракций, практически полностью сохранивших морфологическую структуру. А на ППП, где наблюдается низкое рекреационное воздействие, доли полуразложившейся и разложившейся фракций резко возрастают.

Отношение массы полуразложившейся части к разложившейся характеризует направление динамики процесса деструкции и минерализации лесной подстилки и интенсивность поступления в почву азота и зольных элементов.

В табл.2 представлен коэффициент разложения подстилки в зависимости от степени рекреационной нагрузки в сосняках разнотравного и ягодникового типов леса.

Таблица 2

Коэффициент разложения подстилки в зависимости от степени рекреационной нагрузки

Степень рекреационной нагрузки			
без рекреационного воздействия	низкая	средняя	сильная
Сосняк разнотравный			
0,54	0,98	1,19	1,40
Сосняк ягодниковый			
1,2	1,36	1,54	2,01

Так, коэффициент разложения лесной подстилки в условиях сосняка ягодникового выше в 1,5 раза по сравнению с сосняком разнотравным.

Зависимость коэффициента разложения лесной подстилки от среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки в условиях сосняка разнотравного представлена на рис. 1.

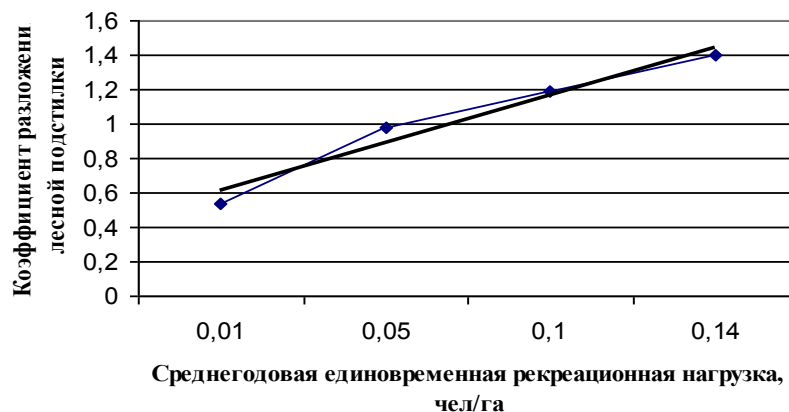


Рис. 1. Зависимость коэффициента разложения лесной подстилки от среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки в условиях сосняка разнотравного

Зависимость коэффициента разложения лесной подстилки от среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки в условиях сосняка разнотравного описывается уравнением (1):

$$y = 0,279x + 0,33, \quad (1)$$

где y – коэффициент разложения лесной подстилки,

x – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га.

Величина достоверности аппроксимации данных – $R^2=0,9608$.

Зависимость коэффициента разложения лесной подстилки от среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки в условиях сосняка ягодникового представлена на рис. 2.

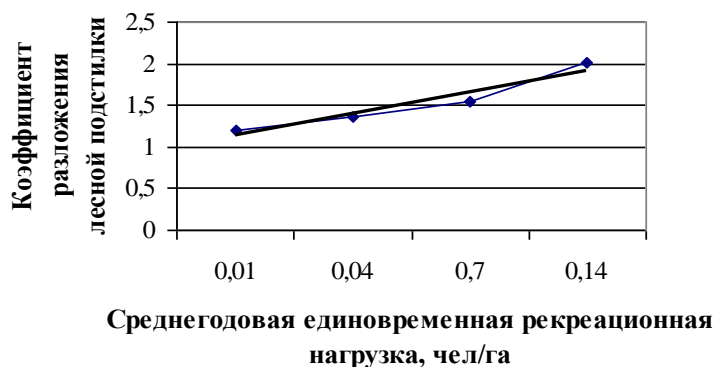


Рис. 2. Зависимость коэффициента разложения лесной подстилки от среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки в условиях сосняка ягодникового

Связь между коэффициентом разложения лесной подстилки и среднегодовой единовременной рекреационной нагрузкой в условиях сосняка ягодникового выражается уравнением регрессии 2:

$$y = 0,261x + 0,875, \quad (2)$$

где y – коэффициент разложения лесной подстилки,

x – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га.

Величина достоверности аппроксимации данных – $R^2=0,925$.

Следовательно, при уменьшении степени рекреационной нагрузки наблюдается консервация мертвых фракций фитомассы в ферментативном горизонте лесной подстилки, причем в сосняке ягодником этот процесс проявляется сильнее, чем в разнотравном. Корреляции между интенсивностью рекреационного воздействия и отношением полуразложившейся фракции к разложившейся оценивается величиной $r = -0,571$ ($\alpha=0,05\%$). Таким образом, изучаемая связь статистически умеренная и достоверная. С уменьшением степени рекреационного воздействия коэффициент разложения имеет тенденцию к снижению.

Степень расхождения статистических характеристик выборочной совокупности массы лесной подстилки представлена в табл. 3.

Таблица 3

Показатели достоверности статистических характеристик массы лесной подстилки

№ ППП	M^* , кг/м ²	m , кг/м ²	P , %	V
1	1,02	$\pm 0,11$	10,57	40,92
2	1,13	$\pm 0,08$	7,20	27,88
3	1,27	$\pm 0,08$	5,92	22,93
4	1,22	$\pm 0,08$	6,58	25,47
5	1,22	$\pm 0,08$	6,58	25,47
6	0,66	$\pm 0,05$	7,92	30,68
7	0,49	$\pm 0,05$	10,05	38,91
8	0,67	$\pm 0,05$	7,17	27,77
9	0,39	$\pm 0,04$	4,73	18,33
10	0,39	$\pm 0,04$	6,28	24,31
11	0,80	$\pm 0,05$	4,49	17,38
12	0,92	$\pm 0,03$	7,26	28,13
M^* – среднее значение m – стандартная ошибка		P – точность опыта V – коэффициент вариации		

Оценка достоверности среднего значения выборочной совокупности массы лесной подстилки осуществлялась через показатель точности опыта (относительную ошибку выборочной средней) и коэффициент вариации (Зайцев, 1984).

Анализируя полученные данные о лесной подстилке и сопоставляя их с естественным возобновлением, можно отметить, что на ППП с фоновым рекреационным воздействием масса лесной подстилки варьирует в условиях сосняка разнотравного и сосняка ягодникового от 3089,3 до 3514,7 кг/га и от 4446,4 до 4294,8 кг/га соответственно. Последнее свидетельствует о

том, что в этих условиях процесс деструкции лесной подстилки идет быстрее.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

1. В условиях сосняка разнотравного при среднем и сильном рекреационном воздействии накапливается большой запас лесной подстилки по сравнению с сосняком ягодниковым, при низкой рекреационной нагрузке зафиксирована обратная закономерность.

2. При увеличении площади сбоя (минерализованной поверхности) масса лесной подстилки увеличивается.

3. На ППП, где наблюдается сильная степень рекреационного воздействия, лесная подстилка состоит из фракций, практически полностью сохранивших первоначальную морфологическую структуру, а при низком рекреационном воздействии доли полуразложившейся и разложившейся фракций резко возрастают.

4. Медленное разложение лесной подстилки и накопление ее фитомассы на ППП свидетельствуют о превышении допустимой среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки на исследуемом участке.

5. Максимальная масса лесной подстилки накапливается на ППП, расположенных в насаждениях, подверженных среднему и сильному рекреационному воздействию.

6. Установлена прямая зависимость между массой лесной подстилки, площадью сбоя поверхности и среднегодовой единовременной рекреационной нагрузкой.

Библиографический список

Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок [Текст]. – М., 1987. – 33 с.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области [Текст] / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. – 174 с.

Юсупов, И.А. Состояние искусственных сосновых молодняков в условиях аэропромвыбросов [Текст] / И.А. Юсупов, Н.А. Луганский, С.В. Залесов. – Екатеринбург, 1999. – 185 с.

УДК: 634.0.2(574.51)

Д.Н. Сарсекова

(D.N. Sarsekova)

(Казахский национальный аграрный университет)



Сарсекова Дани Нургисаевна родилась в 1961 г., окончила в 1984 г. Казахский сельскохозяйственный институт, докторант кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет 39 работ по проблеме поливного лесоводства в условиях республики Казахстан.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПЛАНТАЦИОННЫХ ТОПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА ЮГО-ВОСТОКЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

(DEVELOPMENT OF POPLAR TREES PLANTATION IN THE
SOUTHEASTERN PART OF THE REPUBLIC
OF KAZAKHSTAN)

На основании результатов исследований приведены сведения по выращиванию тополевых насаждений промышленного значения. Изложена краткая агротехника и основные требования при создании плантационных культур тополя в юго-восточной части республики.

On the basis of analysis on development of poplar trees plantation corresponding results have been obtained. Brief agro-technical measures and major requirements for development of poplar trees plantation in the southeastern part of the republic have been presented.

Республика Казахстан является одним из малолесных государств. За последние годы потенциал лесных ресурсов значительно снизился и остро стал ощущаться недостаток в древесине в малолесных и густонаселенных районах на юго-востоке Казахстана. Одним из путей восполнения лесного фонда является выращивание плантаций из быстрорастущих древесных пород, одной из которых является тополь.

По агротехнике выращивания быстрорастущие тополевые культуры считаются плантационными культурами, основными отличиями которых от обычных насаждений являются интенсивная агротехника выращивания, сравнительно небольшая их густота, орошение, использование удобрений, короткий оборот рубки, большие запасы древесины. Создать высокопродуктивные плантационные культуры из видовых и гибридных тополей

возможно только при соблюдении агротехники их выращивания.

Выбор участка. Участок под плантационные культуры должен быть по возможности ровным с небольшим уклоном, позволяющим проводить равномерный полив.

Почвы должны быть достаточно плодородными, желательно легкие или средние по механическому составу, незасоленные или слабозасоленные. Особо следует обратить внимание на обеспеченность площадей поливной водой, так как без орошения выращивание высокопродуктивных плантационных культур тополей в засушливых условиях южных регионов Казахстана невозможно. Оптимальный уровень залегания грунтовых вод – 1-3 м.

Подготовка почвы. Плантационные культуры создают по хорошо обработанной почве. Её следует начинать с планировки площади, чтобы в дальнейшем можно было обеспечить равномерный полив по бороздам. После планировки в зависимости от механического состава почвы, степени её задернелости и наличия сорной растительности почву готовят по системе черного или раннего пара с обязательной глубокой осенней перепашкой или глубоким рыхлением, включающей последовательно те же операции, что и при выращивании саженцев тополей.

Посадка. При закладке плантационных культур на слабо- или среднезасоленных почвах предпочтение следует отдавать тополям из секции белых – тополю Болле или гибриду «62027-1». Посадку можно производить осенью после опадения листьев у саженцев или ранней весной до набухания почек.

Лучшим посадочным материалом являются однолетние саженцы. В связи с тем, что однолетние черенковые саженцы имеют довольно мощную корневую систему и высоту надземной части 150-200 см, посадку лучше производить в предварительно подготовленные ямки размером 60х60 см. Для этой цели по возможности следует использовать ямокопатели КЯУ-100 или КРК-60, навешиваемые на трактор МТЗ-80. Производительность таких ямокопателей составляет соответственно 80-100 и 45-90 ям в час.

Посадку саженцев в подготовленные ямки выполняют вручную. При этом следует стремиться к несколько заглубленной посадке саженцев тополей с таким расчетом, чтобы корневая шейка заглублялась на 20-25 см ниже поверхности почвы. При заглубленной посадке высаженные растения лучше обеспечиваются влагой благодаря развивающимся дополнительно на стволике корням и питательными веществами. В результате уже в первые годы жизни у саженцев тополя образуется глубокая многоярусная корневая система, охватывающая всю толщину ризосферы, в которой содержится больше питательных веществ и почвенные процессы протекают более интенсивно. Кроме того, при заглубленной посадке высаженные саженцы становятся и более ветроустойчивыми.

Необходимо иметь в виду, что в первый вегетационный период после посадки тополя обычно отличаются незначительным ростом, так как они находятся в стадии приживания. На второй и в последующие годы рост и развитие тополей протекает значительно интенсивнее.

Продуктивность плантационных культур тополей в большой степени зависит от их размещения на площади. Густота культур должна увязываться с почвенно-климатическими и экономическими условиями района. В засушливых районах высокая густота плантационных культур приводит к снижению энергии роста деревьев. В условиях орошения, где недостатка во влаге не ощущается, целесообразно закладывать густые плантационные культуры. На таких плантациях имеется возможность проводить рубки ухода в раннем возрасте. Полученная тонкомерная древесина в лесодефицитных районах юга и юго-востока Казахстана пользуется большим спросом.

Исходя из этого считаем, что при создании плантационных культур саженцы тополей следует высаживать с размещением 3x1,5 или 3x2 м с количеством посадочных мест на 1 га соответственно 2220 и 1660 шт.

После посадки саженцев нарезают поливные борозды, которые следует располагать в 20-25 см от рядков. Этим обеспечиваются оптимальные условия увлажнения высаженных саженцев и предохранение их от механического повреждения во время культивации междурядий. Сразу же после нарезки поливных борозд необходимо произвести полив, который способствует осадке почвы и плотному прилеганию её к корням высаженных растений.

Уход за плантационными культурами. Все виды тополя формируют в основном поверхностную корневую систему. Поэтому их деревья проявляют высокую энергию роста только при достаточных количествах влаги, питательных веществ и воздуха. Даже незначительное уплотнение или задернение почвы сопровождается снижением энергии роста тополя.

Уход за плантационными культурами складывается из агротехнических уходов за почвой, внесения удобрений, орошения и ухода за стволом.

Уход за почвой, как одно из важнейших агротехнических мероприятий, должен проводиться с момента посадки до смыкания крон деревьев. Для рыхления почвы в междурядьях следует использовать культиваторы КРН-2,8; КОН-2,8; КЛ-2,6, на раме которых вместе с рыхлительными лапками по краям можно установить окучники для нарезки поливных борозд.

При сильном зарастании почвы сорняками, что часто бывает при поливах и на тяжелых почвах, междурядья следует обрабатывать тяжелыми дисковыми боронами БДТ-2,5; БДН-3. Все культиваторы и бороны агрегируются с тракторами МТЗ-80 или Т-40М. После механизированной обработки междурядий оставшаяся защитная зона по обе стороны рядков шириной в 30-40 см обрабатывается вручную.

В первые два года после посадки рыхление почвы и прополку сорняков проводят не менее 3-4 раз. Осенью этого же года следует провести инвентаризацию посадок, а весной следующего года при необходимости допполнение их 2-летними саженцами. На третий и четвертый годы количество уходов в междурядьях и рядах можно сократить до двух.

Продуктивность тополевых плантаций в значительной степени зависит от правильной организации поливов. Плантации необходимо поливать в течение первых двух лет регулярно по 4-5 поливов за вегетационный период. В последующие годы число поливов можно сократить до 2-3. Поливная норма – 500-600 м³ на 1 га.

В первые 3-4 года после посадки полив осуществляется по временным поливным бороздам, нарезаемым одновременно с культивацией междурядий. После же прекращения ухода в междурядьях делают поливные борозды плугом – рыхлителем ПРВМ-3 с трактором ДТ-75 или Т-74.

Топольные насаждения потребляют большое количество питательных веществ из почвы, в связи с чем возникает необходимость внесения органических и минеральных удобрений.

Проведенными нами исследованиями установлено, что тополя являются весьма отзывчивыми на внесение удобрений. Наиболее интенсивным ростом тополя отличаются при первоначальном внесении фосфорных удобрений 90 кг/га и азотных 120 кг/га действующего вещества с последующей 2-кратной подкормкой в течение двух вегетационных периодов азотными удобрениями с нормой 120 кг/га (май, август). Хорошие результаты дает внесение органического удобрения – навоза 20 т в смеси 120 кг фосфора на 1 га, а также только одного навоза в расчете 20 т/га. Следует иметь в виду, что отзывчивость тополей на внесение удобрений начинает особенно проявляться на 3-й-4-й годы после начала их внесения.

Для получения тополевой древесины высокого качества в короткий срок за высаженными саженцами с первых лет необходимо вести уход за стволом. Дело в том, что относительно редкое размещение деревьев в плантационных культурах вызывает у тополей сильное ветвление, в связи с чем на стволах необходимо периодически производить обрезку сучьев и нижних физиологически пассивных ветвей. Обрезку следует проводить ранней весной. В первый год после посадки срезают только лишние побеги, оставляя только один наиболее развитый, а обрезку боковых ветвей начинают с 3-4-летнего возраста. Во время первой обрезки освобождают 1/3 нижней части ствола, во время второй (в возрасте 6-8 лет) освобождается от ветвей нижняя половина ствола и третьей (в возрасте 10-12 лет) – 2/3 ствола. Места обрезки желательно покрывать садовым варом, чтобы избежать грибковых заболеваний.

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ
ИНТРОДУЦЕНТОВ КЛАССА PINOPSIDA (ХВОЙНЫЕ)
(SOME INTRODUCENTS OF PINOPSIDA-CLASS
(CONIFEROUS) PERCEPTIVENESS ESTIMATION (APPRIASAL))**

На основании 5-летних исследований проанализирована перспективность использования в озеленении г. Ханты-Мансийска ряда хвойных древесных пород. Даны практические рекомендации по использованию полученных материалов.

Perceptiveness of some coniferous species utilization in landscape gardening of Khanty-Mansiisk has been analyzed on the 5-year researches basis.

Несмотря на длительную историю использования древесных пород – интродуцентов, многие вопросы по этой проблеме остаются нерешенными. Последнее объясняется недостатком экспериментального материала, необходимого для научно обоснованной оценки перспективности конкретных интродуцентов. В частности, в научной литературе практически отсутствуют материалы по оценке интродуцентов в условиях Западно-Сибирской низменности.

Нами с 2003 г. ведутся работы по оценке перспективности интродуцентов в теплично-питомническом комплексе (ТПК) природного парка «Самаровский чугас» по методике А.Н. Куприянова (2004), несколько модифицированной авторами (Гусев и др., 2009).

В качестве показателей оценки жизнеспособности растений и их перспективности выращивания использовались степень вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразование, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию и способы размножения, характеризующие состояние и возможность выращивания растений в новых условиях. У растений, у которых было недостаточно данных (короткий срок наблюдений или данные очень сильно разнятся) для определения предварительной оценки перспективности, перспективность не определялась.

Степень ежегодного вызревания побегов. Визуально определяется по совокупности следующих признаков: одревеснению; изменению окраски защитных наружных покровов (пробки, воскового налета, войлочного или волосяного покрова и т.д.), специфичных для большинства видов; по заложению, степени защищенности, степени сформированности, окраске и

защищенности почек. Характерными показателями являются окончание роста побегов и окончание листопада до наступления осенних заморозков.

Для оценки степени вызревания побегов используется следующая шкала (табл. 1).

Таблица 1

Шкала степени вызревания побегов

№	Степень вызревания побегов, %	Оценка, баллы
1	100	20
2	75 - 99	15 – 19
3	50 - 74	10 - 14
4	25 - 49	5 – 9
5	До 25	1 - 4

Оценку проводят в начале лета после распускания почек или ранней весной на поперечном срезе побегов (почернение камбиального слоя свидетельствует об обмерзании побегов). Для умеренной зоны зимостойкость – главный фактор устойчивости растений при интродукции:

I – повреждений нет – 25 баллов;

II – обмерзает не более 50% длины однолетних побегов – 24-20 баллов;

III – обмерзает 60 — 100% однолетних побегов – 19-15 баллов;

IV – обмерзают двулетние и более старые части растений – 10 баллов;

V – обмерзает крона до уровня снегового покрова – 5 баллов;

VI – обмерзает вся надземная часть – 3 балла;

VII – растение полностью вымерзает – 1 балл.

При обмерзании хвои на однолетних побегах до 10 % - минус 1 балл;

при обмерзании хвои на однолетних побегах до 25 % - минус 2 балла;

при обмерзании хвои на однолетних побегах до 50 % - минус 3 балла;

при обмерзании хвои на однолетних побегах до 75 % - минус 4 балла;

при обмерзании хвои на однолетних побегах до 100 % – минус 5 баллов;

при обмерзании хвои на однолетних побегах и более старых частях растений, что не приводит к гибели этих частей растений, – минус 10 баллов;

при обмерзании хвои на однолетних побегах и более старых частях растений, что ведет к гибели этих частей растений, – минус 15 баллов;

при повреждении у хвойных растений на побегах почек, находящихся на концах побегов (термальных), – минус 1 балл;

при повреждении у хвойных растений на побегах пазушных почек (аксиллярных) – минус 2 балла.

Сохранение габитуса. Сущность этого показателя заключается в определении присущей формы роста в природе и в культуре. Основан этот показатель на том, что большинство древесных растений имеют свою особую форму кроны:

1) растения сохраняют присущую им форму роста и жизненную форму – 10 баллов;

2) растения ежегодно повреждаются факторами среды, но способны восстанавливать присущую им в природе форму роста – 5 баллов;

3) растения не сохраняют и не восстанавливают присущую им в природе форму роста – 1 балл.

Побегообразовательная способность. Этот показатель весьма специфичен, поскольку каждый вид растений имеет свою побегообразовательную способность и она довольно трудно поддается количественному измерению:

1) высокая побегообразовательная способность – 5 баллов;

2) средняя побегообразовательная способность – 3 балла;

3) низкая побегообразовательная способность – 1 балл.

Методика изучения побегообразовательной способности сводится к тому, что в конце лета отбирают наиболее типичные по общему развитию экземпляры и на 10 двулетних побегах (5 более и 5 менее развитых), взятых в различных частях кроны, подсчитывают все побеги текущего года и вычисляют средний показатель. Особо учитывается поросль на нижней части ствола, в местах его ранения, срезки сучьев, а также от корней. Это важно для оценки восстанавливающей способности древесных растений, особенно у недостаточно зимостойких.

Прирост растений в высоту:

1) ежегодный – 5 баллов;

2) не ежегодный – 1 балл.

Высота древесных растений в конкретных погодных-климатических условиях определяется, во-первых, генетическими особенностями, во-вторых, экологическими условиями и, в-третьих, возрастом растений. В процессе онтогенеза они достигают определенной высоты, которая является интегральным отражением всей суммы факторов, влияющих на растение. Наибольшую высоту, которую достигает растение в конкретных условиях, мы называем *зональным оптимумом*. Увеличение высоты до зонального оптимума является показателем устойчивости растений.

Способность растений к генеративному развитию – также очень важный показатель для решения теоретических вопросов последующей акклиматизации:

1) семена созревают – 25 баллов;

2) семена не созревают – 20 баллов;

3) растения цветут, но не плодоносят – 15 баллов;

4) не цветут – 1 балл.

Отсутствие цветения отмечается только у растений, достигших семенной зрелости. Однако и в этом случае возможна значительная задержка цветения, вызванная как конкретными условиями интродукционного эксперимента, так и погодными-климатическими условиями пункта интродукции.

Возможные способы размножения растений в культуре:

1) самосев – 10 баллов;

2) искусственный посев – 5 баллов;

3) естественное вегетативное размножение – 3 балла;

4) повторное привлечение растений извне – 1 балл.

На основе анализа показателей подсчитывается **интегральная оценка успешности интродукции**, а растения распределяются в 6 классов перспективности (табл. 2).

Таблица 2

Шкала интегральной оценки успешности интродукции

№	Класс перспективности	Сумма баллов для цветущих особей
I	Самые перспективные	91 – 100
II	Перспективные	76 – 90
III	Менее перспективные	61 – 75
IV	Малоперспективные	41 – 60
V	Неперспективные	21 – 40
VI	Непригодные	5 – 20

В процессе проведения исследований по вышеуказанной методике нами проанализирована перспективность значительной группы видов и форм древесных растений. Основные результаты выполненных исследований приведены в сводной табл. 3.

Таблица 3

Оценка перспективности растений класса Pinopsida в ТПК ПП «Самаровский чугас»

	Вызревание побегов, балл	Зимостойкость, балл	Сохранение габитуса, балл	Побегообразовательная способность, балл	Прирост растений в высоту, балл	Способность растений к генеративному размножению, балл	Возможный способ размножения, балл	Интегральная оценка успешности интродукции
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пихта корейская – <i>Abies koreana</i> (образец 1)	16-20	н/д (5-14)	н/д (1-5)	н/д (1-3)	н/д (1-5)	н/д (1)	н/д (1)	н/д (26-47) (МЛП-МНП)

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пихта корейская – <i>Abies koreana</i> (образец 2)	20	н/д (12-24)	н/д (1-5)	н/д (1-3)	н/д (1-5)	25	н/д (1-5)	н/д (61-87) (МНП-П)
Пихта одноцветная – <i>Abies concolor</i> (Raezl) Beissn ф. «Glauca»	(14)	1	(1)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д (16) (НПГ)
Пихта субальпийская – <i>Abies lasiocarpa</i> (Hook.) Nutt. ф.«Compta»	20	н/д (19-22)	5	(1-3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (52-57) (МЛП)
Ель канадская, белая – <i>Picea glauca</i> (Moench) Voss ф.«Conica»	18-20	н/д (15-23)	н/д (5)	н/д (1-3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (46-58) (МЛП)
Ель колючая - <i>Picea pungens</i> Engelm. ф. «Glauca» (образец 1)	20	н/д (13)	н/д (5)	н/д (3)	5	25	н/д (1-5)	н/д (72-76) (МНП-П)
Ель колючая - <i>Picea pungens</i> Engelm. (образец 2)	20	н/д (23)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (63) (МНП)
Ель колючая - <i>Picea pungens</i> Engelm. (образец 3)	20	н/д (25)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Ель колючая - <i>Picea pungens</i> Engelm. ф. «Glauca globosa» (образец 4)	20	н/д (25)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Ель колючая - <i>Picea pungens</i> Engelm. (образец 5 - сеянцы)	20	н/д (25)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Ель обыкновенная - <i>Picea abies</i> (L.) Karst. (образец 1)	20	н/д (25)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Ель обыкновенная - <i>Picea abies</i> (L.) Karst. (образец 2)	20	н/д (25)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Ель обыкновенная - <i>Picea abies</i> (L.) Karst. ф. «Little Gem» (образец 3)	20	н/д (20)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (60) (МНП)

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель черная – <i>Picea mariana</i> (Mill.) B.S.P. ф. «Nana»	20	н/д (20)	н/д (10)	н/д (3)	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (60) (МНП)
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> Ledeb.	20	25	10	3	5	25*	10*	98* СП*
Лиственница тонко-чешуйчатая, или японская, или Кемпфера – <i>Larix leptolepus</i> (Siebold et Zucc.) Gord. ф. «Stiff weeping»	н/д (3-10)	н/д (1-10)	5	3	1	н/д (1)	н/д (1)	н/д (15-31) (НПС-НПГ)
Сосна кедровая сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour (образец 1)	20	25	5	3	5	25*	10*	98* СП*
Сосна горная, или жереп – <i>Pinus mugo</i> Turra ф. «ГНОМ»	20	н/д (24)	н/д (10)	3	5	н/д (15)	н/д (1)	н/д (78) (II)
Сосна обыкновенная – <i>Pinus sylvestris</i> L.	20	25	5	3	5	25*	10*	98* СП*
Сосна черная, или австрийская – <i>Pinus nigra</i> Arnold	н/д (4-20)	5	1	3	1	н/д (1)	н/д (1)	н/д (16-32) (НПС-НПГ)
Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i> L. (образец 1)	20	н/д (25)	н/д (10)	3	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i> L. ф. «Columna» (образец 2)	20	н/д (23)	н/д (10)	3	5	н/д (20)	н/д (1-5)	н/д (82-86) (II)
Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i> L. ф. «Hoseri» и ф. «Holmstrup» (образцы 3 и 4)	20	н/д (25)	н/д (10)	3	5	н/д (20)	н/д (1-5)	н/д (84-88) (II)
Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i> L. ф. «Kornik 3» (образец 5)	20	н/д (21)	н/д (10)	3	5	н/д (15)	н/д (1)	н/д (84) (II)
Можжевельник виргинский – <i>Juniperus virginiana</i> ф. «Hetz»	20	н/д (10)	н/д (5)	3	н/д (5)	н/д (1)	н/д (1)	н/д (45) (МЛП)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Можжевельник горизонтальный, распростертый - <i>Juniperus horizontalis</i> Moench ф. «Prostrata» и ф. «Winter Blue»	20	н/д (25)	н/д (10)	5	5	н/д (15)	н/д (3)	н/д (83) (П)
Можжевельник обыкновенный – <i>Juniperus communis</i> L. ф. «Прижатый»	20	н/д (25)	н/д (10)	3	5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (65) (МНП)
Можжевельник чешуйчатый – <i>Juniperus squamata</i> ф. «Meyeri»	16- 20	н/д (10- 24)	н/д (10)	3	1-5	н/д (1)	н/д (1)	н/д (37-59) (НПС- МЛП)
* В данных имеется сравнение с аборигенными экземплярами; СП – самые перспективные; П – перспективные; МНП – менее перспективные; МЛП – малоперспективные; НПС – неперспективные; НППГ – непригодные; н/д – недостаточно данных или их нет, так как нужны дополнительные наблюдения; (1), (МЛП) – предварительная оценка								

Материалы табл. 3 наглядно свидетельствуют, что различные виды и формы древесных растений характеризуются разными показателями баллов как по конкретным показателям перспективности, так и интегральному показателю в целом.

Библиографический список

Гусев, А.В. Методика определения перспективности интродукции древесных растений [Текст] / А.В. Гусев, С.В. Залесов, Д.Н. Сарсекова // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020: матер. VII междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. – Ч 2. – С. 272 – 275.

Куприянов, А.Н. Интродукция растений: учеб. пособие [Текст] / А.Н. Куприянов // Кемеровский госуниверситет. – Кемерово: Кусбассвузиздат, 2004. – 96 с.

А. В. Данилов,* А.Г. Папушой,**
Е.А. Назария,*** В.А. Брыль****

()

(*Институт лесных исследований и лесоустройства Молдавии)
(**Республиканское объединение Республики Молдова «Молдсильва»)
(***Страшенский лесхоз Республики Молдова)
(****Кэлэрашский лесхоз Республики Молдова)

БАРХАТ АМУРСКИЙ – ЦЕННОЕ ДЕРЕВО В МОЛДАВИИ

По методикам Б.И. Логинова, В.В. Огиевского и А. А. Хирова в Стрэшэнском, Кэлэрашском, Ниспоренском, Единецком и Яргаринском лесхозах детально исследованы чистые и смешанные лесокультуры бархата амурского возрастом от 29 до 40 лет на 12 участках в различных лесорастительных условиях. На каждом участке заложена постоянная пробная площадь величиной 0,20-0,25 га с числом деревьев бархата амурского не менее 200 шт.

Установлено, что бархат амурский в условиях Молдавии является единственным пробконосом. Кора может использоваться для изготовления пробок для закупорки вин. Из древесины можно делать линолеум, изоляционные прокладки, спасательные круги, желтые краски. В дубовых древостоях - важная подгоночная порода к дубу. По всей Молдавии отличается полной зимостойкостью, хорошим плодоношением и ростом в высоту. Засухами и морозами не повреждается.

В дубовых древостоях, не отставая от дуба и не угнетая его, бархат амурский хорошо выполняет роль подгона, потом разница прогрессивно возрастает, и он не может конкурировать с дубом черешчатым при размещении посадочных мест 2,5x0,7 м. Корневая система менее мощная, чем у дуба.

*Due to the methods of Loghinov B. I., Oghievschi and Hiron pure and mixed forest groups of *Phelodendron amurense* Rupr. From 29 to years old were researched on the 12 permanent experimental grounds.*

*It was determined, that in the oak plantations mixed in lines with *Phelodendron amurense* Rupr. with the location of planting places in the distance of 2,5 m x 0,7m. the latter neither stands far from oak nor suppresses it, but perfectly stands for its nearest surrounding. Than *Phelodendron amurense* Rupr. can not compete with oak. It is not damaged by droughts and frosts on the whole territory of Moldova.*

Бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.) – двудомное листопадное дерево из семейства рутовых высотой до 25 м и до 1 м в диаметре. Листья супротивные, непарноперистосложные с прозрачно-точечными железками, цветет в июне. Плод - округлая ягодообразная костянка с пятью мелкими зернышками. Семена сохраняют всхожесть более одного года. Родина вида – Дальний Восток.

При осенних посевах предпосевная обработка семян не требуется, а при весенних требуется стратификация в течение 3-6 месяцев (Калуцкий, 1986). Древесина мягкая, хорошо обрабатывается. Пригодна для высококачественной мебели. Хорошо противостоит гниению.

Все части дерева имеют приятный запах. Разветвленная кора бархатистая, пробкообразная до 7 см толщиной, после снятия восстанавливается и может сниматься неоднократно. Применяется для изготовления пробок для винной тары. Из луба и плодов можно делать соответственно желтую и зеленую краски, из древесины – линолеум, спасательные пояса, изоляционные прокладки и т.д.

При рубках в молодом возрасте бархат дает хорошую поросль от пня. В засушливые периоды лета листья бархата частично принимают осеннюю окраску, желтеют, сворачиваются и опадают. Последнее свидетельствует о приспособленности дерева к засухе (Белобородов, Ширяев, 1997).

Методика и материалы исследований

По выводам В.И. Царанова (2007), каждая отрасль науки имеет свои методы познания. В основу наших исследований был положен системно-генетический подход, выработанный практикой на основе исторического аспекта (Бивол, 2007).

Исследования проведены на 12 постоянных пробных площадях (ППП) в 6 лесничествах Ниспоренского, Стрешенского, Кэлэрашского, Яргаринского и Единецкого лесхозов по методикам, предложенным Б. Й. Логиновым (1966) и В.В.Огиевским и А. А. Хировым (1967).

Материалами для исследований служили чистые и смешанные лесные культуры бархата амурского в Порученском, Кэприяновском, Кэлэрашском, Баюшском, Единецком и Окницком лесничествах в возрасте от 29 до 42 лет, произрастающие в различных лесорастительных условиях в смешениях с разными сопутствующими древесными и кустарниковыми породами при разных размещениях посадочных мест. Пробные площади закладывались прямоугольной формы размерами от 0,20 до 0,50 га с числом деревьев главной породы не менее 200 шт. с описанием в карточках пробных площадей рельефа местности, экспозиции и крутизны склонов, почв, подлеска, живого напочвенного покрова и др. На каждой ППП произведен сплошной пересчет всех деревьев по 2-сантиметровым ступеням толщины.

Средний диаметр находился по средней площади сечения, средний возраст – по срезам стволов у корневой шейки средних модельных деревьев.

Полнота вычислялась по сумме площадей сечений на 1 га и «Таблицам хода роста и товарности насаждений древесных пород Украины» (1969). На каждой пробной площади у основания средних модельных деревьев заложен почвенный разрез глубиной до 2 м, и в карточках описаны и зарисованы почвы по генетическим горизонтам и корневые системы бархата амурского.

Произведена статистическая обработка полученных материалов по методикам Л.Н.Леонтьева (1961) и кафедры лесной таксации УСХА (1972). Существенность различий средних диаметров бархата устанавливались по методике А. К. Митропольского (1972). Данные статистической обработки показали, что полученные результаты являются достоверными.

Результаты исследований

Материалы наших исследований показали, что бархат амурский для Молдавии по способностям к образованию смешанных лесов, продуктивности и другим ценотическим свойствам занимает очень важное место. Светолюбив, но мирится с затенением, засухоустойчив, заморозками и морозами не побивается. На ухудшение лесорастительных условий по влажности реагирует только снижением прироста, лучше растет на легких почвах.

Чистые лесные культуры этой породы в Порученском лесничестве к возрасту 42 года растут по 1 классу бонитета, достигая средней высоты 17,5 м среднего диаметра $17,3 \pm 0,01$ см, среднего прироста $6,3 \text{ м}^3/\text{га}$.

В Кэприяновском лесничестве в 37 лет на северном склоне в свежем гряде бархат достиг средней высоты 18,9 м, среднего диаметра $20,8 \pm 0,13$ см. А на возвышенном плато в этом же лесничестве к 42 годам культуры бархата амурского достигли средних высот только 16 и 11 м. На других участках при порядном смешении с дубом черешчатый и кленом остролистным в 42 года бархат превышал клен на 1 м и не уступал дубу на 3 м.

В Кэлэрашском лесничестве при порядном смешении с орехом грецким и размещении посадочных мест $2,5 \times 0,7$ м в возрасте 18 лет весь бархат был вырублен с целью перевода насаждения в плантацию ореха грецкого, но после вырубki бархат дал обильную поросль (по 4-5 шт.) от каждого пня. Поросль, несмотря на затенение орехом грецким, в 19 лет при исследовании этого древостоя достигла средней высоты 10,8 м и среднего диаметра $7,2 \pm 0,13$ см, а орех в 37 лет достиг средней высоты 11,8 м и среднего диаметра $11,1 \pm 0,26$ см.

В Баюшском лесничестве Яргаринского лесхоза в культурах бархата при незначительной примеси естественного происхождения ясеня обыкновенного и акации белой в 29 лет ясень и акация превышают бархат на 3-

4 м, но позиции бархата очень крепки. Его кривая хода роста по высоте занимает как бы среднее положение между ростом бархата в Кодрах и на севере республики.

В Бричанском лесничестве Единецкого лесхоза в культурах с размещением при посадке 1,5 x 0,7 м при порядном смешении с дубом черешчатым на серой лесной суглинистой почве в 40 лет бархат находится во втором ярусе, но хорошо оттеняет дуб с боков. Хорошо оттеняет дуб с боков и поросль бархата от срубленных деревьев бархата при рубках ухода. В этом насаждении в 40 лет бархат амурский растет по II классу бонитета, а дуб – по I. Кривые хода роста обеих пород по высоте показывают, что бархат никогда не выйдет в первый ярус. Следовательно, при размещении между рядами в 1,5 м при порядном смешении с дубом черешчатым бархат не может конкурировать с дубом. А при порядном смешении с дубом в Кэприяновском лесничестве с размещением посадочных мест 2,0 x 0,7 м бархат пытается конкурировать с дубом. В возрасте 32 года разница по высоте составляет 3 м в пользу дуба. Кривые хода роста обеих пород показывают, что к 45-50 годам бархат может расти по высоте наравне с дубом.

В Окницком лесничестве Единецкого лесхоза на серой лесной легкоглинистой почве, подстилаемой глиносупесью, при порядном смешении бархата с дубом черешчатым и размещением посадочных мест 2,5 x 0,7 м бархат конкурирует с дубом и в возрасте 39 лет отстает по высоте от дуба черешчатого всего лишь на 1,2 м. В этом древостое обе породы растут по Iа классу бонитета и в указанном возрасте достигают средних высот 19,3 и 20,5 м соответственно и средних диаметров $18,9 \pm 0,45$ и 21,1 см.

Нами раскапывалась, описывалась и зарисовывалась корневая система на всех пробных площадях на глубину до 2 м. На каждой пробной площади корневые системы были мощные поверхностно-стержневые с большим количеством боковых и других мелких корней, а стержневые корни заглублялись только на глубину до 2 м.

Выводы и предложения производству

1. Бархат амурский в условиях Молдавии является одной из важных сопутствующих дубу технических пород. По всей Молдавии он отличается высокой зимостойкостью, хорошим плодоношением и ростом в высоту. Засухами и морозами не повреждается.

2. В чистых насаждениях бархата амурского по сравнению со смешанными почва под пологом древостоев задерживает, чем объясняется его худший рост.

3. Рекомендуем производству, кроме дубовых, создавать и смешанные лесные культуры из дуба и бархата амурского во всех зонах республики в хороших лесорастительных условиях. Создание таких культур целе-

сообразно, поскольку позволяет получить сырье для изготовления хорошей мебели, линолеума, пробки, желтых и зеленых красок.

4. В дубовых насаждениях, не отставая от дуба и не угнетая его, бархат амурский хорошо выполняет роль подгона. Бархат не может конкурировать с дубом черешчатым при размещении посадочных мест 2,5 x 0,7 м, поскольку корневая система бархата в таких условиях менее мощная, чем у дуба, и заглубляется в почву всего лишь на 1,6-1,9 м.

5. В Кодрах на верхних частях склонов северных экспозиций при смешении с дубом скальным бархат конкурирует с ним.

6. В условиях сугрудков и сложных суборей на песчаных и супесчаных почвах рекомендуется использовать бархат амурский в качестве второй главной породы для создания бархато-хвойных древостоев на всей территории республики сплошным рядом через кулису из 2-3 рядов хвойных с размещением 2,5 x 0,7 м.

Библиографический список

Белобородов, В.М. Интродукция в лесных культурах европейской части страны. [Текст] / В.М. Белобородов, В.Н. Ширяев // Лесное хозяйство, 1997. – № 8, 9. – С. 32 – 39.

Бивол, В.Г. Системно-генетический подход – один из общенаучных приемов исследования [Текст] / В.Г. Бивол // Наука и общество. – Кишинев: Изд-во «Парагон», 2007. – С. 16-18.

Калуцкий, К.К. Древесные экзоты и их насаждения [Текст] / К.К. Калуцкий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 108 с.

Логинов, Б.Й. Методика исследования лесных культур [Текст] / Б.И. Логинов, П.Г. Кального // Краткий курс лесных культур. – Киев: Минсельхоз, 1966. – С. 259-262.

Леонтьев, Л.Н. Техника статистических вычислений [Текст] / Л.Н. Леонтьев. – Гослесбумиздат, 1961. – С. 2-18.

Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур [Текст] / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – Л., ВЗЛТИ, 1967. – С. 3 – 28.

Таблицы хода роста и товарности древесных пород Украины [Текст]. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Киев: Урожай, 1969. – С. 8-16.

Математическая статистика [Текст]. – Киев: УСХА, 1972. – С. 5-10

Митропольский, А.К. Элементы статистического исчисления [Текст] / А.К. Митропольский. – Л: ВЗЛТИ, 1967. – С. 8-12.

Царанов, В.И. О методологии научного познания [Текст] / В.И. Царев. – Кишинев:, 2007. – С. 7-87.

А.А. Еремеев, В.В. Чамеев
(А.А. Ereemeev, V.V.Chameev)

(Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург)



Еремеев Александр Анатольевич родился в 1986 г. В 2004 г. поступил в Уральский государственный лесотехнический университет на лесоинженерный факультет, специальность - лесоинженерное дело. В настоящее время является студентом 5-го курса.



Чамеев Василий Владимирович родился в 1947 г. В 1971 г. окончил Уральский лесотехнический институт. В 1992 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. Работает на кафедре технологии и оборудования лесопромышленного производства УГЛТУ в должности доцента. Опубликовал более 120 работ, включая 5 учебных пособий.

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ И ОПЕРАЦИЯМ В ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХАХ (REVIEW OF THE STUDIES ON MAIN PARAMETER AND OPERATION IN WOOD SHOPS)

Представлены исследования размерно-качественных характеристик, схем, цикла деления лесоматериалов и простоев технологического оборудования.

The presented studies measured-qualitative features, schemes, cycle of the fission lumber and idle time of the technological equipment.

Потоки лесоматериалов изучены для всех основных технологических процессов лесопромышленных предприятий. В систематизированном виде характеристики потоков древесины приведены в работе [1]. Интервалы времени между смежными поступлениями пачек сортиментов в лесообработывающий цех и круглых лесоматериалов к головным станкам лесообработывающего цеха описываются в зависимости от конкретных условий распределениями Эрланга и экспоненциальным [2]. Учитывая, что необоснованное принятие потоков лесоматериалов за простейшие приводит при расчёте показателей функционирования технологических линий в некоторых случаях к ошибке до 15-50 %, целесообразно при исследовании кон-

кретных потоков лесообработывающих цехов провести проверку на сходимость экспериментальных данных с вышеназванными распределениями.

Параметры сырья дополняют входной поток размерно-качественной характеристикой, существенно влияют на показатели работы станочной системы лесообработывающего цеха. Имеются данные по толщине круглых лесоматериалов, длине, сбегу, гнили, кривизне, сучкам и другим параметрам; удельному весу сортообразующих пороков в сырье [3]. Приведённый анализ сведений по размерным и качественным параметрам сырья [3] позволил сделать вывод, что j -й размерно-качественный параметр круглых лесоматериалов определённой породы и назначения можно представить случайной величиной X с типом вероятностного распределения P_x , средним значением x_{cp} , средним квадратическим отклонением σ_x с указанием зависимостей P_x , x_{cp} , σ_x от доминирующих факторов. Для сортообразующего порока математическое описание дополняется вероятностью появления P_n в зависимости от доминирующих факторов. Основным фактором, влияющим на значения P_x , x_{cp} , σ_x и P_n , является толщина сырья. Средняя толщина сырья, в свою очередь, зависит от среднего объёма хлыста V_x . Имеющиеся математические модели сырья целесообразно использовать для решения поставленных в работе задач.

Схема деления (раскроя) круглых лесоматериалов зависит от размерно-качественной характеристики сырья, применяемых станков в технологических потоках, параметров готовой продукции. Основные этапы теории раскроя лесоматериалов в лесопилении с кратким обзором выполненных работ приведены в [4]. В настоящее время теория развивается в области раскроя брёвен на пиломатериалы заданного качества.

В настоящее время продолжают изучать способы раскроя древесины, загрязненной радионуклидами, получение пиломатериалов из окантованных брёвен; раскрой брёвен несимметричными и совмещёнными поставками; распиловку брёвен по образующей, производство радиальных пиломатериалов; получение пиломатериалов из брёвен с кривизной, с гнилью; брёвен низкого качества, крупномерных брёвен; раскрой пиломатериалов на заготовки. Ведутся работы по оптимизации раскроя пиловочного сырья.

Для нужд имитационного моделирования лесообработывающих цехов возникает необходимость разработки математических моделей раскроя лесоматериалов на каждом уровне обработки их в технологическом потоке с целью определения интенсивностей поступления заготовок от станков предыдущих технологических операций к станкам последующих операций. При определении выхода готовой продукции из сырья целесообразно использовать имеющиеся в литературе данные.

Длительности циклов деления лесоматериалов на станках t_d являются основной информацией для имитационного моделирования станочных

систем лесообрабатывающих цехов во времени. Анализ литературных источников показывает, что t_d является случайной величиной [1, 2] и в зависимости от поставленных задач исследований описывается математическими моделями различной степени сложности.

При стабильных параметрах лесоматериалов величину t_d часто представляют как независимую случайную величину в виде одномерного теоретического или эмпирического вероятностного распределения. Для исследования влияния размерно-качественной характеристики сырья на показатели функционирования станочной системы лесообрабатывающего цеха приводятся статистические зависимости статистик случайной величины t_d от основных параметров лесоматериалов (как правило, толщины и длины).

Случайными величинами являются не только длительности циклов, но и элементы, составляющие эти циклы. В то же время полный цикл деления лесоматериалов определяется суммированием средних значений элементов цикла без учёта их вариаций.

Известны работы по изучению влияния отдельных параметров, характеризующих величину t_d (посылку, скорость надвигания), на точность обработки, шероховатость, параметры инструмента и другие факторы. Созданы математические модели и алгоритмы их реализаций для определения оптимальных параметров обработки лесоматериалов по критериям максимальной производительности и минимальной себестоимости [5]. Однако фактические значения этих параметров отличаются от рекомендуемых вследствие неучёта при математическом описании многих факторов системы «человек - машина – внешняя среда».

Таким образом, учитывая особенности работы станков в лесообрабатывающих цехах лесопромышленных предприятий, необходима статистическая модель для определения продолжительности циклов t_d как случайной величины для каждого уровня деления лесоматериалов в зависимости от размерно-качественных параметров сырья, заготовок и готовой продукции, породы, поставов.

Простоям и надёжности технологического и транспортного оборудования лесообрабатывающих цехов посвящено ряд работ, например [6]. Простои характеризуются их длительностью и временем между смежными простоями, которые являются случайными величинами и описываются в зависимости от природы возникновения соответствующими вероятностными распределениями. Существуют различные классификации простоев. Большинство работ связано с изучением надёжности оборудования. Параметры распределений по простоям, приводимые в литературе, соответствуют тем условиям, для которых они определены.

При составлении статистической модели простоев станков лесообрабатывающих цехов, необходимой для исследований,

Рассматриваются только собственные простои станков (без разделения их на виды), в совокупности учитывающие все внецикловые потери рабочего времени. Дополнительные простои, возникающие при включении станков в системы машин, зависят от большого числа факторов и определяются для каждой конкретной станочной системы с конкретными условиями её функционирования на базе имитационного моделирования.

Библиографический список

1. Редкин, А.К. Основы моделирования и оптимизации процессов лесозаготовок [Текст]: учебник для вузов / А.К. Редкин. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 256 с.
2. Дудюк, Д.Л. Эффективные параметры и компоновка технологических линий производства и обработки круглых лесоматериалов [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М.: МЛТИ, 1991. – 38 с.
3. Чамеев, В.В. Размерно-качественная характеристика сортиментов [Текст]: учеб. пособие/ В.В. Чамеев, В.В. Обвинцев, Б.Е. Меньшиков. – Екатеринбург: УГЛТА, 2002. – 102 с.
4. Ветешева, В.Ф. Раскрой крупномерных бревен на пиломатериалы [Текст]/ В.Ф. Ветешева. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 168 с.
5. Пижурин, А.А. Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки [Текст]: учебник для вузов/ А.А. Пижурин, М.С. Розенблит. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 296 с.
6. Амалицкий, В.В. Надежность машин и оборудования лесного комплекса [Текст]: учебник/ В.В. Амалицкий, В.Г. Бондарь, А.М. Волобаев и др. – М.: МГУЛ, 1988. – 288 с.



УДК 630.674.6.02 – 674.09

В.В. Чамеев, А.А. Еремеев
(V.V. Chameev, A.A. Eremeev)

(Уральский государственный лесотехнический университет)

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ ПО ВЫРАБОТКЕ ПИЛОПРОДУКЦИИ

(METHODOLOGY OF THE STUDY AND DESIGNING THE TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WOOD SHOP ON PRODUCTION SAWN PRODUCT)

Представлено два наиболее перспективных на сегодняшний день направления, эффективных для решения задач по совершенствованию технологического процесса лесопиляющего цеха.

Two the most perspective will present for present-day day of the direction, efficient problems for decision on improvement of the technological process wood shop.

Проектирование и расчёт технологических процессов в доперестроечный период велся в основном в соответствии с нормативно-техническими положениями и нормами проектирования. Основные технологические требования к оборудованию лесопиляющего производства приведены в документах «Системы машин и оборудования для лесопильных предприятий» (1978). Каждая из систем могла быть реализована в нескольких вариантах, различающихся рекомендуемой областью применения, производственной мощностью и набором оборудования. Для лесопиления заполнение систем обеспечивалось 210 видами основного и вспомогательного оборудования. Позднее поступили предложения о пересмотре «Систем машин ...» с учётом возможностей отечественного машиностроения. С учётом этих предложений номенклатуру основного технологического оборудования в значительной мере сократили.

Первой современной систематизацией лесопильных потоков была разработка проекта их типажа, проведённая ЦНИИМОД с участием ряда зональных научно-исследовательских институтов и Гипродрева в 1966-1967 гг. Разработки конца социалистического периода приведены в [1]. Для лесопильных цехов малой мощности в 1997-1999 гг. в ЦНИИМОД разработаны технологические схемы и системы оборудования, приспособленные для переработки древесины в районах основных лесозаготовок [2]. Разработанные технологические потоки лесопиляющих цехов предназначались для применения при проектировании и реконструкции цехов для конкретных условий.

Общепринятые так называемые «традиционные» методы проектирования с их критическим анализом изложены во многих работах. Отмечено, что они разрабатывались и совершенствовались на протяжении длительного времени, успешно применялись как предыдущим поколением технологов, так и настоящим. Однако при разработке технологий применяемые «традиционные» методы в силу присущих им возможностей могут обеспечить нахождение лишь работоспособных, а не оптимальных вариантов технологического процесса.

В проектировании и управлении лесотехническими объектами всё чаще встречаются термины «системное мышление», «системный взгляд», «системные исследования», «системный подход». По существу, они выражают одно и то же: подход к изучаемому или проектируемому объекту как к системе, системе сложной. Основные отличительные признаки сложных систем: 1 – уникальность; 2 – слабая структурированность теоретических и фактических знаний о системе; 3 – составной характер системы; 4 – разнородность подсистем и элементов, составляющих систему; 5 – случайность и неопределённость факторов, действующих в системе; 6 – многокритериальность оценок процессов, протекающих в системе; 7 – большая размерность системы. Лесотехнические объекты относятся к сложным системам, к которым применимы все принципы и методы современной теории систем.

Для количественных исследований систем применяется абстрактная теория систем (ответвление от общей теории систем). В обзорах современного состояния математики и работ по АТС выделяются следующие уровни абстрактного описания систем: 1 – символический или, иначе, лингвистический; 2 – теоретико-множественный; 3 – абстрактно-алгебраический; 4 – топологический; 5 – логико-математический; 6 – теоретико-информационный; 7 – динамический; 8 – эвристический. При этом отмечается, чем ниже уровень абстрагирования, тем большей детализации можно достичь при описании систем. Для практического изучения лесотехнических объектов заслуживает внимания динамический уровень, в котором выделяют следующие основные подходы (схемы): непрерывно-детерминированный (D-схемы), дискретно-детерминированный (F-схемы), дискретно-стохастический (P-схемы), непрерывно-стохастический (Q-схемы) и обобщённый, или универсальный (A-схемы). Наиболее известным общим подходом к формальному описанию функционирования систем является подход, заложенный в A-схему. Этот подход позволяет описывать поведение непрерывных и дискретных, детерминированных и стохастических систем. Системы массового обслуживания описываются с помощью Q-схем.

Применение A- и Q-схем, базирующихся на имитационном моделировании технологических процессов на ЭВМ, совместно с методами математического программирования для оптимизации параметров технологического процесса позволяют эффективно решать задачи анализа и синтеза. При этом имитационное моделирование служит рабочим инструментом для получения параметров оптимизационных моделей. В то же время с помощью имитационного моделирования решаются и самостоятельные задачи.

Анализ научных работ, выполненных в отрасли, показывает, что производство пилопродукции рассматривается в различных аспектах – на уровне станка, поточной линии, лесобработывающего цеха; в рамках нижнего лесопромышленного склада и на лесосеке, лесопромышленного предприятия, группы предприятий, области, региона, лесного комплекса.

Всё зависит от задач исследования. Если изучаются показатели

пиления лесоматериалов и инструмент, то за объект исследования принимается рабочий орган станка или весь станок; если исследователя интересуют показатели работы станочной системы, то изучаются технологические потоки цехов. Задачи, связанные с запасами сырья и готовой продукции лесобработывающих цехов, изучаются в объектах, когда лесобработывающий цех является составной частью более сложной системы – лесосеки, нижнего лесного склада, лесопромышленного предприятия.

В последнее время получили дальнейшее развитие разработки систем САПР, АСУ ТП, АСУ П. Создаются базы данных.

Для составления математических моделей, алгоритмов и программ, входящих в системы CAD/CAM различных иерархических уровней, необходима информация о входных и выходных потоках лесоматериалов, схемах деления, показателей функционирования станков и их станочных систем. Работа ведётся по всем направлениям.

Изучаются размерно-качественные параметры древесного сырья и его ресурсы. В систематизированном виде размерно-качественная характеристика деревьев и хлыстов приведена в [3], размерно-качественная характеристика сортиментов – в работе [4].

Продолжают изучаться способы раскроя сырья, поставка и выход готовой продукции; параметры процесса пиления древесины на станочном оборудовании, качество распиловки; простои и надёжность оборудования.

Созданы и реализованы на ЭВМ математические модели технологических процессов ряда специализированных лесобработывающих цехов – лесопильного, тарного, шпалорезного, окорочного, щепового, рудстойки; комбинированных - лесопильно-щепового, лесопильно-тарного, шпалорезно-тарного и ряда других.

Анализ приведённых выше источников по исследованию, проектированию и управлению технологическими процессами современными математическими методами позволяет выделить два наиболее перспективных на сегодняшний день направления, эффективных для решения задач по совершенствованию технологического процесса лесобработывающего цеха (рисунок).

Первое направление включает создание комплекса алгоритмов и программ для ЭВМ по структурно-параметрической оптимизации технологического процесса. Методы оптимизации используют идею направленного поиска решений, динамическое программирование, методы на базе многокритериальной оценки и др. Это направление нашло отражение при проектировании лесопромышленных предприятий, разработке технологии лесосечных работ и первичной обработки древесины, лесопиления и в деревообработке. Второе направление связано с имитационным моделированием технологических процессов.

Для выбора оптимального варианта построения станочной системы или поиска оптимальных параметров системы (первое направление)

используют различные математические методы, в основе которых лежит направленный поиск решения. Этот способ оптимизации оперирует только средними значениями (дисперсии параметров не учитываются). Имитационное моделирование, учитывающее случайный характер параметров процесса, эффективно при исследовании ограниченного числа моделируемых вариантов технологического процесса.



Направления в исследовании технологических процессов лесообрабатывающих цехов

Таким образом, для выбора оптимального варианта технологии лесобработывающего цеха представляется возможным применить оба перечисленных направления. На первом этапе целесообразно формировать для конкретных заданных условий все технически возможные варианты построения технологического процесса с целью выбора из них для дальнейшего анализа нескольких конкурирующих. На втором этапе полученные конкурирующие варианты с целью выбора из них оптимального следует «проиграть» на имитационной модели. Оба направления могут разрабатываться самостоятельно, в любой последовательности, но для решения проблем по совершенствованию технологии лесобработывающего цеха в условиях малообъемных лесозаготовок имитационному моделированию следует отдать приоритет.

Для решения задач, связанных с совершенствованием технологических процессов цехов по выработке пилопродукции на лесопромышленных предприятиях в условиях малообъемных лесозаготовок, представляется целесообразным следующий порядок исследований методом имитационного моделирования.

Первым этапом работ следует принять создание имитационных моделей на уровне станков, что позволит найти оптимальные параметры их функционирования и автоматизировать подготовку исходной статистической информации для решения задач следующего иерархического уровня. Заключительный этап состоит в разработке имитационной модели всего технологического процесса цеха и решении задач анализа и синтеза.

В связи с методологией имитационного моделирования сложных систем создание имитационной модели лесобработывающего цеха следует выполнять в такой последовательности: 1 – формулировка проблемы; 2 – формирование математической модели; 3 – составление программы для ЭВМ; 4 – оценка пригодности модели; 5 – планирование эксперимента; 6 – обработка результатов эксперимента. Значительно облегчают задачу созданные математические схемы. Их расценивают как промежуточное звено при переходе от содержательного к формальному описанию процесса функционирования системы с учётом воздействия внешней среды, т.е. имеет место следующая цепочка: «описательная модель – математическая схема – математическая (аналитическая или (и) имитационная) модель».

К основным укрупненным параметрам, влияющим на экономические, технологические и другие показатели эффективности функционирования лесобработывающего цеха, относят сырьё (объём, размерная характеристика и сортность); технологические потоки производственного процесса (различные комбинации по назначению, оборудованию, структуре и т.д. на базе разрабатываемых классификационных признаков); готовую продукцию (объём по видам готовой продукции, размеры и сортность).

В зависимости от того, какие из перечисленных укрупнённых параметров заданы или известны, выделяются два основных класса задач, возникающих в связи с исследованием систем:

1 – задачи анализа, связанные с изучением свойств и поведения системы в зависимости от её структуры и значений параметров;

2 – задачи синтеза, сводящиеся к выбору структуры и значений параметров, исходя из заданных свойств системы.

Другими словами, при решении задач анализа считаются известными структура системы и значения всех её конструктивных параметров. Требуется вычислить значения функциональных характеристик системы. Наоборот, при решении задач синтеза предполагаются заданными требуемые значения функциональных характеристик системы. Требуется выбрать структуру системы и такие значения параметров, чтобы получить требуемые значения функциональных характеристик.

Применительно к лесообрабатывающему цеху к задачам анализа относятся: 1 – при заданном объёме и параметрах сырья, существующих технологических потоках определение параметров готовой продукции, дающих наилучшие технико-экономические показатели функционирования производственного процесса лесообрабатывающего цеха; 2 – при заданных параметрах готовой продукции, существующих технологических потоках определение параметров сырья, дающих наилучшие технико-экономические показатели работы цеха.

К задачам синтеза относятся: 3 – при заданном объёме, параметрах сырья и параметрах готовой продукции выбор оптимальных технологических потоков и параметров производственного процесса цеха.

По своей сути перечисленные задачи анализа относятся к задачам управления производством. Первая группа задач возникает, когда у предприятия обеспечен сбыт продукции любых сечений и длин в любых объёмах, вторая – когда задана спецификация готовой продукции.

Задачи анализа и синтеза тесно взаимосвязаны. При недостижении требуемых технико-экономических показателей работы цеха при решении задач анализа переходят к решению задач синтеза.

Математические модели для решения задач анализа и синтеза подразделяются на оптимизационные и имитационные. В основу оптимизационных моделей заложены, как правило, методы математического программирования, в основу имитационных моделей – методы Монте-Карло. Основой для решения задач анализа (управление производством) и синтеза (проектирование цехов) в лесообрабатывающих цехах являются имитационные модели.

Основными варьируемыми величинами, используемыми при составлении имитационных моделей лесообрабатывающих цехов, принимают временные характеристики технологических и транспортных операций, а также параметры сырья, готовой продукции и параметры, характеризующие состояние оборудования.

Библиографический список

1. Копейкин, А.М. Перспективы развития технологии лесопиления [Текст] / А.М. Копейкин, – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 104 с.
2. Щеглов, В.Ф. Лесное производство России вчера, сегодня, завтра [Текст] / В.Ф. Щеглов // Деревообраб. пром-сть. – 2001, – №4. – С. 5-7.
3. Чамеев, В.В. Природно-производственные условия лесного фонда и размерно-качественная характеристика деревьев и хлыстов [Текст]: учеб. пособие/ В.В. Чамеев, Б.Е. Меньшиков, В.В. Обвинцев. – Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 108 с.
4. Чамеев, В.В. Размерно-качественная характеристика сортиментов [Текст]: учеб. пособие/ В.В. Чамеев, В.В. Обвинцев, Б.Е. Меньшиков и др. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 102 с.



УДК 630(420.5)

Н.Н. Чернов
(N.N. Tchernov)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Чернов Николай Николаевич родился в 1942 г. В 1965 г. окончил Уральский лесотехнический институт. В 2002 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему «Лесокультурное дело на Урале: становление, состояние, пути дальнейшего развития». В настоящее время работает профессором кафедры лесных культур и мелиораций в Уральском государственном лесотехническом университете. Опубликовал 160 печатных работ, в том числе в изданиях ВАК 20. Научные интересы: лесокультурное дело и история лесного хозяйства на Урале

К 200 – ЛЕТИЮ ГЕНЕРАЛ-МАЙОРА Н.Г. МАЛЬГИНА (FOR THE 200 TH ANNIVERSARY OF GENERAL-MAJOR N.G. MALYGIN)

Показан творческий вклад главного лесничего Уральских горных заводов Н.Г. Мальгина в развитие лесоводственной науки и лесного хозяйства Урала.

This picture shows the contribution of Mr. Malgin, the chief forest officer of Ural mining plants, to the Ural forestry science development.

Николай Глебович Мальгин родился в 1808 г., выходец из дворян. В 1827 г. он поступил в Санкт-Петербургский лесной институт, который окончил в 1834 г. При выпуске произведен в чиновники 12-го класса. В том же году определен на работу в Департамент горных и соляных дел, в Златоустовский завод (современная Челябинская область), а в середине 1835 г. переведен лесничим Воткинского завода (Удмуртская республика). Через три года Н.Г. Мальгин произведен в коллежские секретари, в 1839 г. переведен в Гороблагодатские заводы, а в конце 1840 г. назначается на должность лесничего Баранчинского завода (Свердловская область). В июле 1843 г. Н.Г. Мальгина командировали в Германию «для изучения лесного хозяйства, к горнозаводским потребностям примененного», где он пробыл 2,5 года.

После возвращения из Германии Н.Г. Мальгин «представил надлежащий по сему поручению отчет, был вновь определен на Гороблагодатские заводы и произведен в капитаны». В мае 1846 г. он переведен окружным лесничим Екатеринбургского горного округа, а в 1848 г. – лесничим Миасского завода Златоустовского округа. Проработав здесь лишь 2 месяца, Н.Г. Мальгин уволился по состоянию здоровья.

В 1850 г. Н.Г. Мальгин назначен исполняющим обязанности губернского лесничего Таврической губернии. В 1855 г. он переведен запасным лесничим и включен в состав членов Специального по лесной части комитета Министерства государственных имуществ. В 1857 г. после ухода в отставку И.И. Шульца главный начальник Уральских горных заводов пригласил Н.Г. Мальгина занять освободившуюся должность главного лесничего.

После реформы 1861 г., упразднившей систему крепостничества, горные заводы в большинстве своем временно остановились, невозможной стала и работа по организации лесного хозяйства. Положение усложнилось тем, что лес в этот период оказался едва ли не единственной ценностью, которую можно было продать. Массовый характер приняла лесонарушения, лесное хозяйство фактически стало неуправляемым. Одной из причин, осложнившей работу Н.Г. Мальгина, была, возможно, смена в 1861 г. главного начальника Уральских горных заводов. Все это оказало влияние на его постепенное самоустранение от руководства горнозаводским лесным хозяйством Урала. Н.Г. Мальгин все последующие годы принимал участие в работе Специального по лесной части комитета, проживая в Санкт-Петербурге.

Н.Г. Мальгин внес вклад в разработку теоретических основ лесоводства на Урале, имевшего более широкое значение. Он дал подробную лесоводственно-биологическую и экологическую характеристики основных лесобразующих древесных пород и особенностей их взаимодей-

ствия в насаждениях. Он отметил более высокую продуктивность лесов со смешанными древостоями в сравнении с чистыми, объяснив это значительными различиями древесных пород в использовании условий внешней среды и в интенсивности роста в разные возрастные периоды. Он считал формирование смешанных древостоев одним из способов снижения ветровальности ели, а также отмечал ингибирующую роль порослевой липы при формировании молодняков хвойных пород.

Впервые на Урале и в России Н.Г. Мальгин дал подробное описание лесоводственных свойств кедра сибирского, условий его произрастания и особенностей формирования кедровников, привел морфобиологическую характеристику генеративных и вегетативных органов кедра, особенностей его семяношения и размножения. Хозяйственную ценность кедра Н.Г. Мальгин усматривал не только в пищевой и кормовой ценности кедровых орехов, но и в использовании древесины, определяя возраст спелости кедровников в 200 – 250 лет. Он предложил в качестве неперменной хозяйственной меры использование «темных лесосек», которые способствуют формированию высокополнотных насаждений кедра во все периоды их роста.

Представляет интерес выполненное им описание промысловой фауны уральских лесов, в частности биологии и хозяйственной ценности лесных зверей и птиц, особенностей охоты на них.

К числу творческих заслуг Н.Г. Мальгина следует отнести превращение кулисных рубок И.И. Шульца в узколесосечные с непосредственным примыканием лесосек, сохранившиеся с теми или иными изменениями до наших дней. В течение почти полутора столетий узколесосечные рубки являются основным способом рубок главного пользования не только на Урале, но и в стране. Он был инициатором замены посева леса в горнозаводских лесных дачах на посадку из выращенного в лесных питомниках посадочного материала. Под его руководством заложены первые на Урале лесные питомники в Екатеринбурге и Златоусте.

Библиография Н.Г. Мальгина насчитывает свыше двадцати названий. Большинство из них относятся к Уралу. Несколько статей опубликованы по результатам изучения ведения лесного хозяйства в Германии и в Австрии. Среди его работ имеются основательные статьи, опубликованные в центральных специальных журналах, и краткие заметки на различные темы, связанные с лесом. Публикации Н.Г. Мальгина – признание его одним из ведущих лесных деятелей горнозаводского Урала.



ПАМЯТИ ДМИТРИЯ АНДРЕЕВИЧА БЕЛЕНКОВА

16 мая 2009 г. перестало биться сердце видного ученого и педагога, ветерана Великой Отечественной войны, доктора биологических наук, профессора, академика РАЕН, заслуженного лесоведа Российской Федерации Дмитрия Андреевича Беленкова.

Д.А. Беленков родился 30 декабря 1923 г. в г. Свердловске в семье служащего. В возрасте 5 лет он лишился отца и матери. В 1940 г. после окончания семи классов Д.А. Беленков поступает в машиностроительный техникум при Уралмашзаводе. Однако его планы, как и планы тысяч его сверстников, прервала война. В сентябре 1941 г. Д.А. Беленков был призван в ряды Красной Армии и направлен в военное училище. С августа 1942 г. он на фронте. За участие в боевых действиях Калининского фронта награжден медалью «За боевые заслуги», за форсирование Днепра – орденом Отечественной войны второй степени. Участник освобождения Румынии, Польши, Германии, Чехословакии, Д.А. Беленков провел на фронте 993 дня.

Демобилизовавшись после войны, Д.А. Беленков вернулся на Родину и поступил в школу рабочей молодежи, а после ее окончания в 1947 г. – на лесохозяйственный факультет Уральского лесотехнического института, с которым была связана вся его дальнейшая яркая жизнь.

Закончив с отличием указанный институт, он остался в нем, пройдя путь от ассистента до профессора. Пятнадцать лет Д.А. Беленков был бессменным заведующим кафедрой ботаники и защиты леса, с 1968 по 1972 гг. – проректором по учебной работе института.

Основное научное направление Д.А. Беленкова – исследование теоретических основ биологического повреждения леса и древесины, разработка средств и способов их защиты. Именно в этой области в наибольшей степени проявился талант ученого, педагога и организатора. В 1960 г. им была защищена кандидатская, а в 1968 г. – докторская диссертации на тему «Биологическое обоснование и разработка вероятностного метода исследования токсичности антисептиков для древесины».

Научные идеи Д.А. Беленкова нашли свою реализацию в разработке антисептиков «УралР-III», УЛТАН, которые широко используются для пропитки древесины, изделий и конструкций из нее. Испытания, проведенные в разных условиях и климатических зонах, показали высокую эффективность препаратов.

Разработанный Д.А. Беленковым антисептик «Бофор» на основе фтористого натрия – единственный отечественный разрешенный к розничной торговле препарат. Антисептик «УралР-III», разработанный на основе

отходов сернокислого производства, и УЛТАН – на основе электрической переработки черновой меди, являются простыми по технологии пропитки препаратами, содержащими мышьяк. Механизм защиты древесины простой, но эффективный. После пропитки в ней образуются арсенаты меди и хрома, которые при рН 6-8 находятся в нерастворимом состоянии, что обеспечивает абсолютную безопасность для окружающей среды. Не случайно указанные антисептики нашли широкое применение во всех отраслях хозяйства, а их автор неоднократно награждался медалями ВДНХ.

Результаты исследований нашли отражение более чем в 200 научных публикациях, в том числе монографии и многочисленных разработках.

Особо следует отметить педагогический талант Д.А. Беленкова. Он всегда отличался исключительной корректностью, сочетанием высокой требовательности и доброжелательности. За период работы в институте, затем в академии и университете лекции Дмитрия Андреевича прослушали многие тысячи студентов. Сотни из них защитили под его руководством дипломные работы и проекты, а 7 аспирантов и соискателей – кандидатские диссертации.

Многие десятилетия Д.А. Беленков служил примером не только для студентов, но и для коллег по работе.

До последних дней Д.А. Беленков сохранял высокую творческую активность. Помимо работы на кафедре, он был заместителем председателя диссертационного совета по защите докторских диссертаций в УГЛТУ и членом аналогичного совета в Институте экологии растений и животных. Он был полон планов. Начал работы по созданию лаборатории по сертификации антисептиков, мобильной пропиточной установки, разрабатывал технологии повторного использования отходов пропитки древесины. Умер Дмитрий Андреевич внезапно, как солдат во время атаки. Ушел из жизни человек, значение которого для науки и университета трудно переоценить.

За успехи в научной и педагогической деятельности Дмитрий Андреевич награжден орденом Трудового Красного Знамени, нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Ему присвоено почетное звание «Заслуженный лесовод России». Однако высшей наградой Дмитрию Андреевичу Беленкову является добрая память тысяч его учеников, которым он дал путевку в жизнь.

Очень хочется надеяться, что дело, которому Д.А. Беленков посвятил свою жизнь, будет с честью продолжено его учениками и коллегами.



СОДЕРЖАНИЕ

<i>Нагимов В.З., Артемьева И.Н., Нагимов З.Я., Луганский Н.А.</i> Особенности формирования надземной фитомассы сосновых насаждений лишайникового типа леса	3
<i>Шубин Д.А., Залесов С.В.</i> Динамика горимости лесов Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края по лесничествам	10
<i>Пульников А.П.</i> Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняках ягодникового типа леса искусственного происхождения	18
<i>Бачурина А.В., Залесов С.В.</i> Влияние промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь» на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова	23
<i>Шубин Д.А.</i> Естественное возобновление на пройденных лесными пожарами площадях в условиях Бобровского лесничества Алтайского края.....	28
<i>Гарифуллин Р.Ш.</i> Опытные чересполосно-постепенные рубки в Кушвинском лесхозе Свердловской области (средняя подзона тайги)	34
<i>Швалева Н.П., Залесов С.В.</i> Количественные и качественные показатели лесной подстилки в условиях лесопарков Екатеринбурга	37
<i>Сарсекова Д.Н.</i> Выращивание плантационных тополевых культур на юго-востоке республики Казахстан	45
<i>Гусев А.В., Сарсекова Д.Н.</i> Оценка перспективности некоторых интродуцентов класса Pinopsida (хвойные)	49
<i>Данилов А.В., Папушой А.Г., Назария Е.А., Брыль В.А.</i> Бархат амурский – ценное дерево в Молдавии	56
<i>Еремеев А.А., Чамеев В.В.</i> Обзор исследований по основным параметрам и операциям в лесообрабатывающих цехах	61
<i>Чамеев В.В., Еремеев А.А.</i> Методология исследования и проектирования технологических процессов лесообрабатывающих цехов по выработке пилопродукции	64
<i>Чернов Н.Н.</i> К 200-летию генерал-майора Н.Г. Мальгина	71
Памяти Дмитрия Андреевича Беленкова	74

Научное издание

ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ

Журнал

Выпуск 2(32) 2009

Редактор Е.Л. Михайлова
Компьютерная верстка О.А. Казанцевой

Подписано в печать 16.06.09		Формат 60x84 1/8
Бумага тип № 1	Печать офсетная	Уч.-изд. л. 3,95
Усл. печ. л. 4,42	Тираж 100 экз.	Заказ №

Уральский государственный лесотехнический университет
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Размножено с готового оригинал-макета
Типография «Уральский центр академического обслуживания».
620219, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91.