



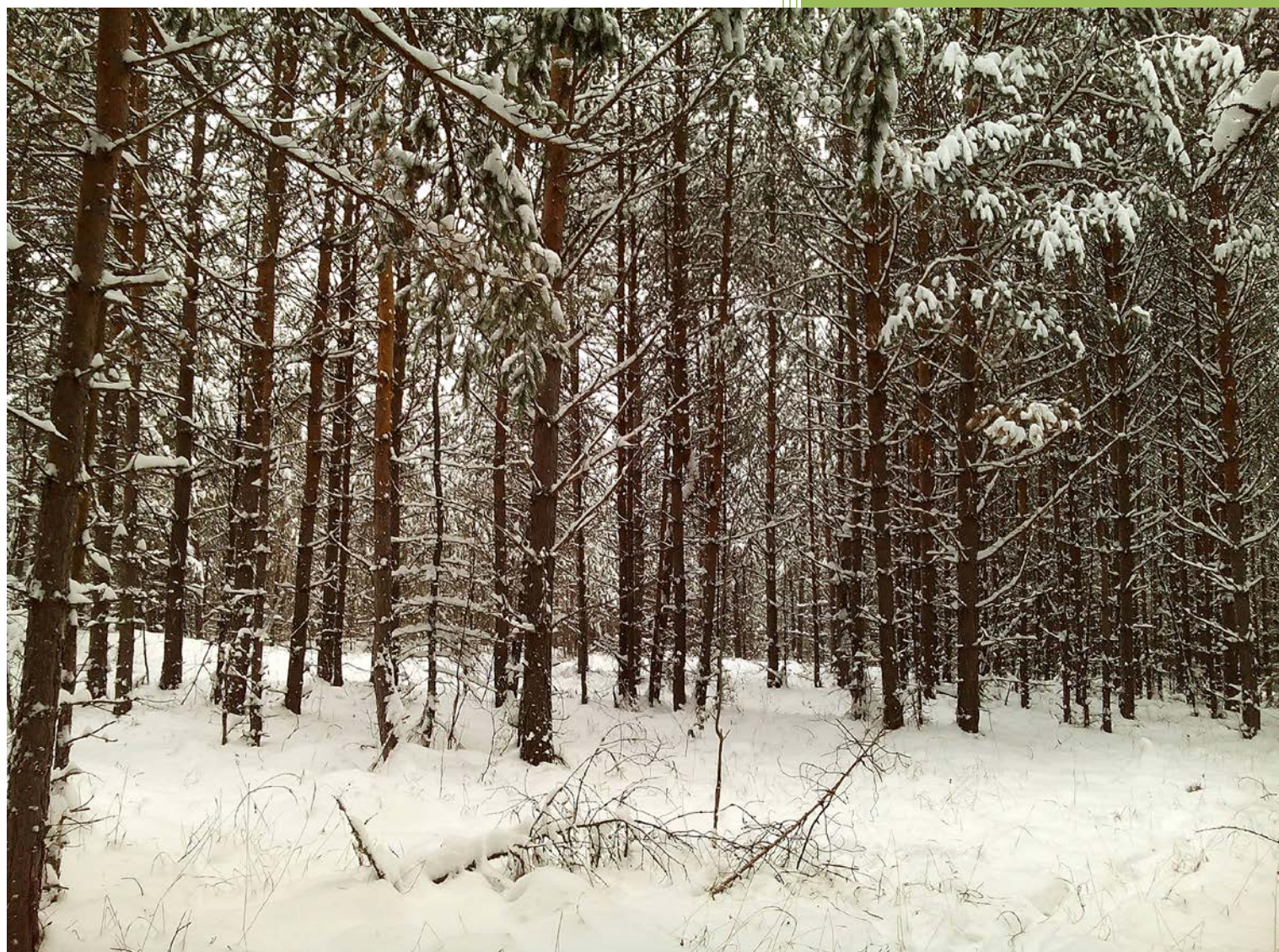
УРАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

УГЛУ

Электронный архив УГЛУ

3 (58)
2016

ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ



ISSN 2218-7545

Редакционный совет:

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

Редколлегия:

В.А. Азаренок, 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

Редакция журнала:

Н.П. Бунькова – зав. редакционно-издательским отделом
Л.А. Белов – ответственный за выпуск
Е.Л. Михайлова – редактор
Т.В. Упорова – компьютерная верстка

Фото на обложке Л.А. Белова

Материалы для публикации подаются ответственному
за выпуск журнала Л.А. Белову
(контактный телефон +79226083904)
или в РИО (контактный телефон +7(343)262-96-10),
e-mail: rio-usfeu@mail.ru

Подписано в печать 05.12.16. Формат 60 × 84 1/8.
Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 8,4. Усл. печ. л. 9,76.
Тираж 100 экз. (1-й завод 50 экз.). Заказ №

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Отпечатано с готового оригинал-макета
Типография ООО ИЗДАТЕЛЬСТВО
«УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург,
ул. Гагарина, 35а, оф. 2

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет», 2016

К сведению авторов

Внимание! Редакция принимает только те материалы,
которые полностью соответствуют обозначенным ниже требованиям.
Недоукомплектованный пакет материалов не рассматривается.
Плата за публикацию рукописей не взимается.

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, которые
можно использовать в практической работе специалистов лесного хозяйства, ле-
сопромышленного комплекса и смежных с ними отраслей (экономики и органи-
зации лесопользования, лесного машиностроения, охраны окружающей среды и эколо-
гии), либо представлять познавательный интерес (исторические материалы, краеведе-
ние и др.). Рекомендуемый объем статей – 8–10 страниц текста (не менее
4 страниц). Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, гарнитура – Times New Roman,
поля – 2,5 см со всех сторон. Абзацный отступ – 1 см.

2. Структура представляемого материала следующая.

Номер УДК определяется в соответствии с классификатором (выравнивание
по левому краю, без абзацного отступа).

Заглавие статьи должно быть информативным. В заглавии можно исполь-
зовать только общепринятые сокращения. Все буквы прописные, полужирное
начертание (выравнивание по центру, без абзацного отступа).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество (полужирное начертание),
ученая степень, звание; место работы (официальное название организации и
почтовый адрес обязательно); электронный адрес, телефон (выравнивание по
правому краю).

Ключевые слова (до 10 слов) – это определенные слова из текста, по которым
ведется оценка и поиск статьи. В качестве ключевых слов могут использоваться
как слова, так и словосочетания.

Аннотация (резюме) должна соответствовать требованиям ГОСТ 7.9-95

«Реферат и аннотация. Общие требования». Она должна быть:

- информативной (не содержать общих слов);
 - оригинальной;
 - содержательной (отражать основную суть статьи и результаты исследова-
ний);
 - структурированной (следовать логике описания результатов в статье);
 - объемом 200–250 слов, но не более 2000 знаков с пробелами.
- Аннотация включает следующие аспекты содержания статьи:
- предмет, цель работы;
 - метод или методологию проведения работы;
 - результаты работы;
 - область применения результатов;
 - выводы.

Далее следует на **английском языке** заглавие статьи, сведения об авторах,
ключевые слова, аннотация (резюме).

В тексте статьи необходимо выделить заголовки разделов «Введение»,
«Цель, задача, методика и объекты исследования», «Результаты исследования
и их обсуждение», «Выводы», «Библиографический список».

Ссылки на литературу, используемую в тексте, обозначаются в **квадратных
скобках**, нумерация сквозная, возрастает с единицы по мере упоминания источ-
ников.

Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы. Таблицы
представляются в формате Word, формулы – в стандартном редакторе формул
Word, структурные химические – в ISIS / Draw или сканированные, диаграммы –
в Excel. Иллюстрации представляются в электронном виде в стандартном редак-
торе формул Word (Вставка – Объект – Создание – Тип объекта MathType 6.0
Equation, в появившемся окне набирается формула). Рекомендуется нумерацию
формул также делать сквозной. Нумеровать следует только те формулы, на ко-
торые есть ссылки в тексте. Иллюстрации представляются в электронном виде
в стандартных графических форматах. Также обязательно переводить названия
к иллюстрациям, данные иллюстраций, табличные данные вместе с заголовками
непосредственно с показателями и примечаниями, т. е. сначала приводятся табли-
цы и иллюстрации на русском языке, затем на английском.

Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05–2008
(на русском и английском языках).

3. На каждую статью требуется одна **внешняя** рецензия. Перед публикацией
редакция вправе направлять материалы на дополнительное рецензирование в ве-
дущие НИИ соответствующего профиля по всей России. Внимание! Рецензентом
может выступать только доктор наук или член Академии наук!

4. На публикацию представляемых в редакцию материалов требуется
письменное разрешение организации, на средства которой проводилась работа,
если авторские права принадлежат ей.

5. Авторы представляют в редакцию журнала:

- статью в печатном и электронном виде (формат DOC или RTF) в одном
экземпляре, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного ли-
ста, подписанную на обороте последнего листа всеми авторами, с указа-
нием даты сдачи материала. Материалы, присланные в полном объеме по
электронной почте, дублировать на бумажных носителях не обязательно.
Адрес электронной почты – bla1983@yandex.ru (Белов Леонид Алексан-
дрович);
- иллюстрации к статье (при наличии);
- рецензию;
- авторскую справку или экспертное заключение;
- согласие на публикацию статьи и персональных данных.

6. Фотографии авторов не требуются.

Содержание

Белов Л. А., Залесов С. В., Рубцов П. И., Толстиков А. Ю., Усов М. В., Кутыева Г. А. Обеспеченность подростом предварительной генерации сосновых насаждений ягодникового типа леса	4
Годовалов Г. А., Залесов С. В., Залесова Е. С., Чермных А. И. К вопросу о необходимости уточнения перечня лесных районов Свердловской области	12
Магасумова А. Г., Сидоренко Г. В., Крюк В. И. Влияние рубок обновления на лесную подстилку в сосновых насаждениях ГБУ «Курганский лесопожарный центр»	20
Вибе Е. П., Баранов С. М. Санитарное состояние свежих сосняков ГНПП «Бурабай» в зависимости от степени рекреационного воздействия	26
Зотеева Е. А., Шилов Д. С. Анализ флоры сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России г. Екатеринбурга	32
Кожеевников А. П., Иволина А. В. Сортообновление смородины черной (<i>Ribes nigrum</i> L.) методами интродукции и аналитической селекции	42
Крекова Я. А., Залесов С. В. Лжетсуга (<i>Pseudotsuga Carr.</i>) в коллекционных насаждениях Северного Казахстана	47
Дручинин Д. Ю., Никоноров К. Н., Поздняков Е. В. Ресурсосбережение: заготовка пневого осмола при расчистке лесных площадей	52
Юрьев Ю. Л. Тенденции развития технологии пиролиза древесины	58
Евдокимова Е. В., Хаснуллин Э. З., Панова Т. М., Юрьев Ю. Л. Некоторые характеристики процесса сорбции белков и полифенолов на активном угле	64
Рябухин П. Б. Экологические аспекты при эксплуатации лесозаготовительных машин	68
Илюшин В. В., Сократов Н. С. Перспективы применения современных методов моделирования в сфере организации станций технического обслуживания лесозаготовительных машин	72
Залесов С. В. Юбилей первого Всероссийского совещания лесоводов	76

Содержание

Belov L. A., Zalesov S. V., Rubtsov P. I., Tolstikov A. Yu., Usov M. V., Kutieva G. A. Providing with preliminary generation undergrowth in pine stands of berry forest types	5
Godovalov G. A., Zalesov S. V., Zalesova E. S., Chermnyh A. I. On the necessity to specify the list of forest regions in Sverdlovsk region	13
Magasumova A. G., Sidorenko G. V., Kruk V. I. Effect of renewal felling on forest litter in gbu pine stands «Kurgan forest fire center»	21
Vibe Ye. P., Baranov S. M. The sanitary state of the fresh pine forests of SNNP «Burabay», depending on the degree of recreational impact	27
Zoteeva E. A., Shilov D. S. Analysis of flora of vascular plants of the forest park named After Foresters of Russia in Yekaterinburg	33
Kozhevnikov A. P., Ivonina A. V. Grade updating of blackcurrant (<i>Ribes nigrum</i> L.) by methods of the introduction and analytical selection.	43
Krekova Ya. A., Zalesov S. V. The douglas fir (<i>Pseudotsuga Carr.</i>) in the collection stands in Northern Kazakhstan	48
Yuryev Yu. L. The development trends of technologies of pyrolysis of wood	59
Druchinin D. Yu., Nikonorov C. N., Pozdnyakov E. V. Resource-saving: resinous wood harvesting when forest clearing	53
Yevdokimova E. V., Husnullin E. Z., Panova T. M., Yuriev Yu. L. Some characteristics of the process of adsorption of proteins and polyphenols on activated carbon	65
Ryabukhin P. B. Ecological aspects of forestry machines operation.	68
Ilyushin V. V., Sokratov N. S. Prospects for the use of modern methods of modeling in the sphere of service stations forest machines	73
Zalesov S. V. On the anniversary of the foresters first all Russian conference.	77

УДК 634.1[630.231.32:630.174.754]

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОДРОСТОМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕНЕРАЦИИ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯГОДНИКОВОГО ТИПА ЛЕСА

Л. А. БЕЛОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88, e-mail: bla1983@yandex.ru

С. В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

П. И. РУБЦОВ,

аспирант кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88

А. Ю. ТОЛСТИКОВ,

аспирант кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88, e-mail: tolstikov.andrey2015@yandex.ru

М. В. УСОВ,

аспирант кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88, e-mail: USOV Maxx@yandex.ru

Г. А. КУТЫЕВА,

старший преподаватель кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-58-88

Ключевые слова: *сосняк ягодниковый, подрост предварительной генерации, густота, встречаемость, жизнеспособность, лесовосстановление.*

На основании материалов 18 постоянных пробных площадей (ППП) проанализированы количественные и качественные показатели подраста предварительной генерации в сосновых насаждениях ягодникового типа леса южно-таежного округа Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области.

Установлено, что под пологом спелых сосновых насаждений формируется подрост с доминированием ели в составе. Подрост сосны преобладает лишь на трех ППП (16,7 %). На одной ППП в составе подраста доминирует пихта и на одной береза. Количество жизнеспособного подраста в пересчёте на крупный варьируется от 0,2 до 7,2 тыс. шт./га.

Встречаемость хвойного подроста также варьируется в очень широких пределах (4–96%), что свидетельствует об индивидуальном подходе к проектированию мероприятий по лесовосстановлению на каждой лесосеке.

Учитывая, что наиболее рекреационно привлекательными являются сосновые насаждения, а продуктивность ельников в условиях ягодникового типа леса на один класс ниже, чем сосняков, смена сосновых насаждений на еловые в процессе проведения выборочных рубок крайне нежелательна. На участках с количеством подроста предварительной генерации менее 2,5 тыс. шт./га целесообразно проведение мероприятий содействующему лесовозобновлению.

PROVIDING WITH PRELIMINARY GENERATION UNDERGROWTH IN PINE STANDS OF BERRY FOREST TYPES

L. A. BELOV,
candidate of agricultural sciences, assistant professor of forestry chair,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88; e-mail: bla1983@yandex.ru

S. V. ZALESOV,
doctor of agricultural sciences, professor,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 254-63-24, E-mail: Zalesov@usfeu.ru

P. I. RUBTSOV,
postgraduate student of forestry chair
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88

A. Yu. TOLSTIKOV,
postgraduate student of forestry chair
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88, e-mail: tolstikov.andrey2015@yandex.ru

M. V. USOV,
postgraduate student of forestry chair
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88, e-mail: USOV Maxx@yandex.ru

G. A. KUTIEVA,
senior lecturer of forestry chair
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88

Key words: *yagodnikovy pine, regrowth pre-generation, density, incidence, vitality, regeneration.*

Qualitative and quantitative indices of preliminary generation undergrowth in pine stands of berry forest types has been analyzed on the base of is permanent inventory plots data in the south taiga okrug of Zauralsk hilly foothill province of the West Siberian flat forest region.

At has determined that under the canopy of mature pine stands the undergrowth with spruce prevailing in its composition is formed. The pine undergrowth prevails only on 3 permanent inventory plots (16,7%). The Fir prevails only on one permanent inventory plot, the birch also only on one plot. The viable undergrowth number if evaluated in large sized ones is varied from 0.2 to 7.2 thous and pieces per ha.

The coniferous trees undergrowth occurrence is also varied in a wide range of limits (4–96%) that testifies to individual approach when planning measures for reforestation on every felling site.

Taking into account that the most attractive for recreation are pine forest stands in view that spruce productivity in berry forest types is one class lower than pine stands to change pine stands for spruce ones in the process of selecting felling carrying on is extremely undesirable. On the sites when the number of preliminary generation undergrowth is less than 2.5 thousand pieces per ha it is advisable to carry out measures that contributes to accompanying reforest a tian.

Введение

Разработка научно обоснованных систем лесоводственных мероприятий, направленных на омоложение насаждений и замену спелых и перестойных насаждений молодняками, невозможна без объективных данных о количестве подроста предварительной генерации [1–3]. Последнее в полной мере относится и к соснякам подзоны южной тайги Урала. К сожалению, несмотря на длительные исследования и применение различных методик [4, 5], многие вопросы обеспеченности подростом спелых и перестойных насаждений до настоящего времени остаются нерешенными. Причина заключается в целом ряде факторов, главными из которых в последние годы становятся антропогенное воздействие и изменение климата. В то же время значительные площади лесов Уральского региона относятся к защитным, где запрещены сплошнолесосечные рубки. При отсутствии данных о жизнеспособности

подроста, его видовом составе, густоте и встречаемости нельзя выбрать вид выборочных рубок, позволяющий заменить спелый или перестойный древостой молодняком без смены пород, не прибегая к искусственному лесовосстановлению [6]. Указанное определило направление наших исследований.

Цель, объекты и методика исследований

Целью наших исследований являлось установление количественных и качественных показателей подроста предварительной генерации в разновозрастных и спелых сосновых насаждениях ягодникового типа леса в подзоне южной тайги Урала.

Исследования проводились в сосняках Уральского учебно-опытного лесхоза (УУОЛ) Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ), территория которого в соответствии с лесорастительным районированием Б. П. Ко-

лесникова с соавторами [7] относится к южно-таежному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области.

В основу исследований положен метод пробных площадей. Постоянные пробные площади (ППП) закладывались в соответствии с общепринятыми методиками [8, 9]. Учет подроста проводился на учетных площадках размером 2×2 м, равномерно расположенных на ППП. В процессе перечета подрост делился по видам, группам жизнеспособности (жизнеспособный, нежизнеспособный, сомнительный) и высот (мелкий – до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – выше 1,5 м). У хвойного подроста определялся возраст. В камеральных условиях устанавливались показатели встречаемости и количество подроста в пересчете на крупный.

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей приведена в статье, опубликованной нами ранее [10].

Результаты и обсуждение

Материалы исследований показали, что под пологом сосновых насаждений ягодникового типа леса доминирует подрост ели (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что, помимо ели, в составе подроста встречаются сосна, пихта, береза и лиственница. Доминирование подроста ели под пологом сосновых древостоев объясняется двумя основными факторами. Во-пер-

вых, отсутствием низовых пожаров, а во-вторых, биологическими особенностями ели как вида. Подрост ели в молодом возрасте хорошо себя чувствует под пологом соснового древостоя в условиях ягодникового типа леса, что позволяет ему увеличивать густоту. Напротив, подрост сосны и лиственницы в силу высокого светолюбия не накапливается под пологом даже материнского древостоя. В пользу последнего предполо-

жения свидетельствует наличие сомнительного подроста сосны, в то время как подрост ели и пихты относится к жизнеспособному.

На большинстве ППП количества подроста хвойных пород недостаточно для успешного последующего лесовосстановления. Следовательно, при проведении выборочных рубок требуются мероприятия по содействию естественному лесовосстановлению.

Таблица 1

Характеристика подроста предварительной генерации
под пологом сосняка ягодникового

№ ППП	Состав подроста	Возраст, лет	Встречаемость, %	Количество в пересчете на крупный, шт./га	В т. ч. по жизнеспособности	
					Жизнеспособный	Сомнительный
1	2	3	4	5	6	7
1С	10Е	13	20	400	400	0
2С	10Е	16	20	350	350	0
3С	4С	9	10	125	125	0
	4Б		5	125	125	0
	2Ос		5	100	100	0
	Итого			350	350	0
5С	10Е	8	96	7198	7198	0
6С	10Е	12	88	5385	5385	0
7С1	1С	10	4	83	83	0
	1Б		4	83	83	0
	3Лц	10	8	208	208	0
	5Е	13	21	375	375	0
	Итого			749	749	0
9С	1С	6	4	52	52	0
	2Б		4	83	83	0
	5П	13	4	292	292	0
	2Е	15	4	83	83	0
	Итого			510	510	0
10С	8П	16	4	167	167	0
	2Е	14	25	667	667	0
	Итого			833	833	0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
11С	1С	10	4	52	52	0
	9Е	16	17	250	250	0
	Итого			302	302	0
12С	1Б		8	167	167	0
	1П	15	8	167	167	0
	8Е	16	42	1333	1333	0
	Итого			1667	1667	0
13С	10Е	10	13	219	219	0
14С	3Б		8	188	188	0
	5Е	13	13	271	271	0
	2Лц	16	4	104	104	0
	Итого			563	563	0
15С	3С	8	21	771	771	0
	5Б		38	1188	1188	0
	1Е	11	8	167	167	0
	1Лц	14	8	271	271	0
	Итого			2396	2396	0
19С	2П	15	13	271	271	0
	7Е	17	25	979	979	0
	1Лц	19	4	104	104	0
	Итого			1354	1354	0
20С	1С	9	8	208	208	0
	3Б		25	583	583	0
	+П	6	4	52	52	0
	6Е	17	38	979	979	0
	+Лц	15	4	104	104	0
	Итого			1927	1927	0
16С	8С	11	58	1729	1729	0
	2Б		17	521	521	0
	Лц	13	4	83	83	0
	Итого			2333	2333	0
17С	8С	15	71	3260	3125	271
	2Б		29	885	885	0
	Итого			4146	4010	271
18С	8С	12	38	2313	2125	375
	1Б		17	396	354	83
	1Лц	14	8	250	250	0
	Итого			2958	2729	458

Особо следует отметить, что смена сосны на ель в районе исследований крайне нежелательна и по причине выполнения насаждениями рекреационных функций. Ель, имеющая поверхностную корневую систему, больше, чем сосна, страдает от уплотнения почвы. Кроме того, микроклимат под пологом еловых насаждений в летний период менее благоприятен для отдыхающих. Указанное свидетельствует, что при проведении выборочных рубок будет более правильно ориентироваться на сопутствующее лесовосстановление сосной, формируя

смешанные сосново-еловые древостои. Ель в процессе проведения выборочных рубок следует сохранять куртинами на максимальном расстоянии от трелевочных волоков. Сохраненный в куртинах подрост ели будет меньше страдать от неблагоприятных факторов и прежде всего от рекреационного воздействия, поскольку трелевочные волоки, как правило, используются рекреантами в качестве троп для передвижения.

Материалы, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что если подрост ели представлен преимущественно средними эк-

земплярами, то подрост сосны в основном мелкий. Последнее также подтверждает сложность накопления жизнеспособного подроста сосны под пологом высокополнотных сосновых древостоев.

Как уже отмечалось нами ранее, подрост березы, пихты и лиственницы под пологом сосняка ягодникового находится в ограниченном количестве и его сохранение в процессе проведения выборочных рубок позволит сформировать смешанные, устойчивые, рекреационно привлекательные насаждения.

Таблица 2

Распределение жизнеспособного подроста по категориям крупности

№ ППП	Порода	Мелкий		Средний		Крупный	
		Густота, шт./га	Встречаемость, %	Густота, шт./га	Встречаемость, %	Густота, шт./га	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1С	Е	0	0,0	500	20,0	0	0,0
2С	Е	0	0,0	437	20,0	0	0,0
3С	С	250	10,0	0	0,0	0	0,0
	Б	0	0,0	0	0,0	125	5,0
	Ос	0	0,0	125	5,0	0	0,0
4С	Б	250	5,0	250	5,0	0	0,0
	П	0	0,0	250	10,0	0	0,0
	Е	750	15,0	1000	35,0	875	35,0
5С	Е	938	20,8	4896	75,0	2813	66,7
6С	Е	1146	33,3	3021	70,8	2396	41,7
7С	С	0	0,0	104	4,2	0	0,0
	Б	0	0,0	104	4,2	0	0,0
	Лц	0	0,0	0	0,0	208	8,3
	Е	208	8,3	208	8,3	104	4,2
8С	С	104	4,2	208	8,3	208	8,3
	Б	0	0,0	417	8,3	208	8,3
	Лц	0	0,0	104	4,2	208	8,3
	Е	208	8,3	208	8,3	0	0,0
	Ос	0	0,0	729	12,5	0	0,0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9С	С	104	4,2	0	0,0	0	0,0
	Б	0	0,0	104	4,2	0	0,0
	П	0	0,0	104	4,2	208	4,2
	Е	0	0,0	104	4,2	0	0,0
10С	П	0	0,0	208	4,2	0	0,0
	Е	417	12,5	313	8,3	208	8,3
11С	С	104	4,2	0	0,0	0	0,0
	Е	0	0,0	365	16,7	0	0,0
12С	Б	0	0,0	208	8,3	0	0,0
	П	0	0,0	208	8,3	0	0,0
	Е	0	0,0	1146	29,2	417	16,7
13С	Е	104	4,2	208	8,3	0	0,0
14С	Б	0	0,0	104	4,2	104	4,2
	Е	0	0,0	208	8,3	104	4,2
	Лц	0	0,0	0	0,0	104	4,2
15С	С	625	8,3	313	8,3	208	4,2
	Б	0	0,0	833	20,8	521	16,7
	Е	0	0,0	208	8,3	0	0,0
	Лц	0	0,0	208	4,2	104	4,2
19С	П	0	0,0	208	8,3	104	4,2
	Е	0	0,0	833	25,0	313	12,5
	Лц	0	0,0	0	0,0	104	4,2
20С	С	417	8,3	0	0,0	0	0,0
	Б	0	0,0	208	8,3	417	16,7
	П	104	4,2	0	0,0	0	0,0
	Е	0	0,0	833	33,3	313	8,3
	Лц	0	0,0	0	0,0	104	4,2
16С	С	0	0,0	990	37,5	1146	41,7
	Б	0	0,0	521	16,7	104	4,2
	Лц	0	0,0	104	4,2	0	0,0
17С	С	1771	25,0	1667	33,3	1042	25,0
	Б	104	4,2	521	16,7	417	8,3
18С	С	1458	12,5	1458	37,5	313	4,2
	Б	0	0,0	313	16,7	104	4,2
	Лц	0	0,0	313	8,3	0	0,0

Выводы

1. Под пологом спелых сосновых насаждений ягодникового типа леса накапливается преимущественно подрост ели. Доля пробных площадей с доминиру-

ванием в подросте предварительной генерации сосны, березы и пихты крайне невелика.

2. При проведении выборочных рубок подрост ели для большей сохранности целесообразно

оставлять биогруппами на максимальном расстоянии его от трелевочных волоков.

3. В качестве меры по увеличению густоты подроста сосны можно рекомендовать минера-

лизацию почвы под пологом древостоев.

4. Добровольно-выборочная рубка в спелых и перестойных одновозрастных сосняках ягод-

никового типа леса нецелесообразна, поскольку приведет к смене сосновых насаждений на менее продуктивные и устойчивые ельники.

5. В анализируемых сосняках наиболее целесообразно проведение 3-приемных чересполосно-постепенных или равномерно-постепенных рубок.

Библиографический список

1. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 117 с.
2. Залесов С. В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург, 2000. 435 с.
3. Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.
4. Фомин В. В., Залесов С. В., Магасумова А. Г. Методика оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1 (131). С. 25–29.
5. Калачев А. А., Залесов С. В. Качество подроста пихты сибирской под пологом пихтовых и березовых насаждений Рудного Алтая // Аграрный вестник Урала. 2014. № 4 (122). С. 64–67.
6. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство: учебник. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 320 с.
7. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
8. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
9. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
10. Производительность сосняков ягодникового типа леса в условиях подзоны южной тайги Урала / Л. А. Белов, Е. С. Залесова, Н. А. Луганский, П. И. Рубцов, И. А. Фрейберг // Леса России и хоз-во в них. 2016. № 2.

Bibliography

1. Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V. N. Danilik, R. P. Isayeva, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky. Yekaterinburg: Ural. State Forestry Engineering. Acad., 2001. 117 p.
2. Zalesov S. V. Scientific substantiation of silvicultural systems to increase the productivity of pine forests of the Urals: Dis. ... Dr. agricultural Sciences. Yekaterinburg, 2000. 435 p.
3. Zalesov S. V., Lugansky N. A. Increasing the productivity of pine forests of the Urals. Yekaterinburg: Ural. state. Forestry Engineering. University Press, 2002. 331 p.
4. Fomin V. V., Zalesov S. V., Magasumova A. G. Methodology to evaluate the density of undergrowth and overgrowth stands at agricultural land with woody vegetation, using satellite images of high spatial resolution // Agricultural Gazette Urals. 2015. № 1 (131). S. 25–29.
5. Kalachev A. A., Zalesov S. V. Quality Siberian fir undergrowth under the canopy of fir and birch forests of Rudny Altai // Agricultural Gazette Urals. 2014. № 4 (122). S. 64–67.

6. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Azaronak V. A. Forestry: Textbook. Yekaterinburg: Ural. state. Forestry Engineering. Acad., 2001. 320.
 7. Kolesnikov B. P., Zubarev R. S., Smolonogov E. P. Forest conditions and forest types of the Sverdlovsk region. Sverdlovsk, USSR Academy of Sciences, Ufa, 1973. 176 p.
 8. Basics phytomonitoring: Proc. allowance / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural. state. Forestry Engineering. University Press, 2011. 89 p.
 9. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose: Proc. allowance. Yekaterinburg: Ural. state. Forestry Engineering. University Press, 2015. 152 p.
 10. Performance yagodnikovogo pine forest type in the conditions of southern taiga forests of the Urals / L. A. Belov, E. S. Zalesova, N. A. Lugansky, P. I. Rubtsov, I. A. Freiberg // Russian forests and forestry in them. 2016. № 2.
-

УДК 630.6(470.54)

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ УТОЧНЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ЛЕСНЫХ РАЙОНОВ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. А. ГОДОВАЛОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 261-52-88, e-mail: godovalov1952@mail.ru

С. В. ЗАЛЕСОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Е. С. ЗАЛЕСОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 261-52-88, e-mail: kaly88@mail.ru

А. И. ЧЕРМНЫХ,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 261-52-88, e-mail: wolf_steppe@mail.ru

Ключевые слова: районирование, лесной район, горные леса, равнинные леса, оптимизация лесопользования.

Рассмотрены вопросы целесообразности и практической значимости районирования лесного фонда. Отмечается, что разработка научно обоснованной системы лесоводственных мероприятий возможна только на основе конкретных лесных районов, учитывающих как природные условия, так и лесной фонд. Обосновывается, что утвержденное действующими нормативными документами районирование лесного

фонда Свердловской области не учитывает целый ряд особенностей. Так, при составлении районирования выделены только два лесных района: Северо-Уральский таежный и Средне-Уральский таежный. При этом проигнорировано, что в тот и другой районы входят как горные, так и равнинные леса. В результате возникают сложности при использовании таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов нормальных древостоев основных лесообразующих пород, а также разработке нормативных документов по оптимизации лесопользования.

Предлагается изменить площадь лесных районов, включив в Северо-Уральский таежный лесной район леса подзон северной и средней тайги. Северо-Уральский таежный лесной район целесообразно также разделить на два подрайона: горный и равнинный. Средне-Уральский таежный лесной район целесообразно разделить на три подрайона: Восточно-Европейский равнинный, горный и Западно-Сибирский равнинный.

ON THE NECESH TY TO SPECIFY THE LIST OF FOREST REGIONS IN SVERDLOVSK REGION

G. A. GODOVALOV,

candidate of agricultural sciences, professor,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88, e-mail: godovalov1952@mail.ru

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, professor,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

E. S. ZALESOVA,

candidate of agricultural sciences, assistant professor of forestry chair,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88; e-mail: kaly88@mail.ru

A. I. CHERMNYH,

candidate of agricultural sciences, assistant professor of forestry chair,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88; e-mail: wolf_steppe@mail.ru

Key words: *dividing into districts, forest region, mountainous forests, flat plain forests, forest management.*

The paper touches upon the problems of expediency and significance of forest fund dividing in to districts. At is noted that scientifically groned system of silvicultural measures is possible only on the base of concrete forest districts faking in to consideration natural conditions as well as forest fund. At is grounded that dividing in to districts of Sverdlovsk region forest fund ther has been confirmed by normative documents that are in force now does not tane into account a wide range of peculiarities. Thus when dividiug in to districts only 2 forest regions have been singed out: North – Ural taiga and Middel Ural taiga. The fact was ignored that both these

regions contain both mountainous as well as flat plain forests. As a result complications in the fable of standard value for the sumoforossed section and normal forest stands of main forest forming species deposits appears as well as normative documents on forest management ceptimization worming out.

It is proposed that the area of forest areas, including the North-Ural taiga forest area forest subzones of the northern and middle taiga. North-Ural taiga forest area is also advisable to be divided into two subareas: mountain and plain. Average Urals taiga forest area should be divided into three subareas: Eastern-European plain, mountain and the West-Siberian plain.

Введение

Общеизвестно [1–3], что разработка научно обоснованных систем ведения лесного хозяйства и лесопользования невозможна без учета природной и экономической неоднородности лесного фонда. Указанную задачу решает районирование лесов. Согласно понятиям современной лесной науки районирование лесов – это территориальное расчленение покрытых и не покрытых лесом, а также других категорий земель, предназначенных для нужд лесного хозяйства, на иерархически соподчиненные единицы разного ранга, однородные по лесорастительным условиям, экономическим, средообразующим свойствам, продуктивности и качественно-количественному составу лесов, по хозяйственно-экономическому и социальному значению [4].

Первым этапом районирования лесов являлись разработка и использование для решения узких лесохозяйственных задач частных (специализированных) районирований [5]. К последним можно отнести лесосеменное, лесопожарное, лесотаксационное и другие районирования. Недостатком указанных районирований, несмотря на их важное значение, является возможность реализации только

одного лесохозяйственного мероприятия.

В 1977 г. прошло Первое все-союзное совещание по районированию лесного фонда. Совещание постановило, что в целях научно обоснованного ведения лесного хозяйства необходима разработка нескольких видов районирования: лесорастительного, лесоэкономического и лесохозяйственного. Каждое из указанных районирований преследует конкретные цели. Так, лесохозяйственное районирование – это территориальное расчленение лесов на части по различию природных и экономических условий с ясно выраженными особенностями ведения лесного хозяйства с учетом назначения лесов, наиболее полного и целесообразного их использования и воспроизводства. Лесохозяйственное районирование строится на основе лесорастительного и лесоэкономического районирования путем их взаимной накладки и включает такие таксоны, как лесохозяйственная область, лесохозяйственный округ и лесохозяйственный район.

Важность правильного районирования лесного фонда для совершенствования лесопользования обусловила направление наших исследований.

Цель и методика исследований

Целью исследований являлись анализ обоснованности применяемого в Свердловской области лесохозяйственного районирования и попытка его совершенствования на основе полученных данных.

В основу исследований положены материалы научных и ведомственных публикаций по вопросам районирования лесного фонда Свердловской области. Полученные результаты сопоставлены с действующими нормативно-техническими документами по вопросам лесного хозяйства и лесопользования с акцентированием недостатков действующего районирования и предложений по его совершенствованию.

Результаты и обсуждение

Специфика природных условий Урала и Свердловской области в частности определила пристальное внимание ученых к вопросам районирования лесного фонда [2, 3]. Детальное районирование Свердловской области было выполнено Б. П. Колесниковым, Р. С. Зубаревой и Е. П. Смолоноговым [6]. Согласно указанному районированию территория Свердловской области расчленена на

3 лесорастительные области, 8 провинций, вытянутых преимущественно в меридианном направлении, и шесть подзон лесной зоны, вытянутых в ши-

ротном направлении. Вышеуказанное обусловило выделение на территории Свердловской области 20 лесорастительных округов (рис. 1).

Естественно, что выделение лесорастительных округов является итогом фундаментальных лесоводственно-биологических исследований. Однако чрезмерно

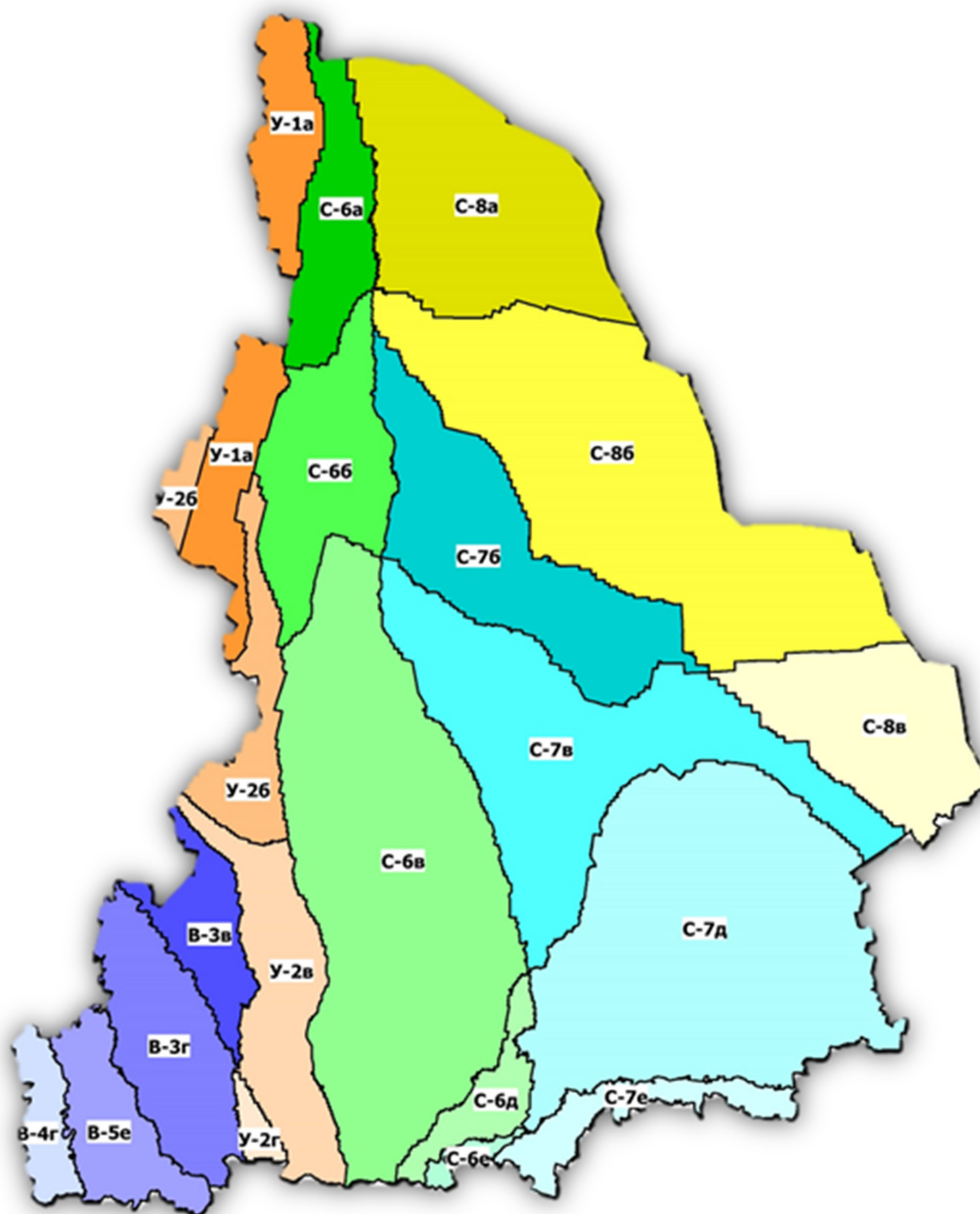


Рис. 1. Лесорайонирование территории Свердловской области по Б. П. Колесникову
Лесорастительные области: Уральская горнолесная – [У], Западно-Сибирская равнинная – [С],
Восточно-Европейская равнинная – [В]

Провинции: Северо-уральская среднегорная – [1], Среднеуральская низкогорная – [2],
Зауральская холмисто-предгорная – [6], Зауральская равнинная – [7], Приобская равнинно-болотная – [8],
Предуральская предгорная – [3], провинция Уфимского плато – [4], провинция Юрюзано-Сылвенской депрессии – [5]
Подзоны лесной зоны: северная – [а], средняя – [б], южная тайга – [в], сосново-березовые предлесостепные леса – [д],
широколиственные леса – [г] и северная лесостепь – [е]

высокая дробность территории Свердловской области породила сложности в разработке комплекта нормативных документов по вопросам лесного хозяйства и лесопользования для каждого лесорастительного округа.

Лесным кодексом Российской Федерации [7] предусмотрена разработка лесорастительного и лесохозяйственного районирования. Обязанности по разработке указанных видов районирования возложены на уполномоченный федеральный орган исполнительной власти.

В соответствии с приказом Минсельхоза РФ № 37 от 4.02.2009 г. «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации» [8] вся территория Свердловской области была полностью отнесена к Средне-Уральскому таежному району. Острая критика данного документа [9] способствовала тому, что уже в 2011 г. приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 09.03.2011 г. [10] на территории Свердловской области выделяются 2 лесных района. Вся территория Свердловской области отнесена к таежной зоне, в рамках которой выделен Северо-Уральский таежный лесной район, включающий Ивдельское и Карпинское лесничества, и Средне-Уральский таежный лесной район, включающий все остальные лесничества.

Аналогичное разделение территории области на два лесных района было осуществлено и в последующем документе,

утвержденном приказом Министерства природных ресурсов и экологии [11].

К сожалению, выделение на территории области второго лесного района не обеспечило решение главной задачи – возможности разработки на основе районирования научно обоснованной системы лесоводственных мероприятий. Причина заключается в том, что разработчиками районирования не учтено наличие на территории области Уральских гор, известных еще Геродоту как Рифейские. В результате и равнинные и горные леса вошли в лесные районы без каких-либо уточнений и пояснений. Последнее исключило возможность разработки объективных нормативных документов по ведению лесного хозяйства. Так, основными положениями организации и ведения лесного хозяйства Свердловской области [12] предусматривается использование двух таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов нормальных древостоев основных лесообразующих пород отдельно для равнинной и горной части. Поскольку и горные и равнинные леса вошли в одни лесные районы, совершенно непонятно, какие таблицы следует использовать в конкретном лесничестве для определения относительной полноты и запаса древостоя.

Естественно, что возникают вопросы с установлением минимальной относительной полноты оставляемой на дорастивание части древостоя при выборочных

рубках спелых и перестойных насаждений и рубках ухода.

Аналогичная картина наблюдается и при определении сортиментной и товарной структуры древесины. Федеральное агентство лесного хозяйства в 1996 и 2000 гг. ввело в действие сортиментные и товарные таблицы для лесов Урала. Указанные таблицы предназначены как для горных [13], так и для равнинных [14] лесов, причем последние, в свою очередь, подразделяются на таблицы для Предуралья и Зауралья. В связи с реорганизацией лесных районов неясно, в каких лесничествах следует использовать те или иные таблицы, поскольку в Средне-Уральский таежный лесной район вошли равнинные леса Предуралья и Зауралья, а также горные леса.

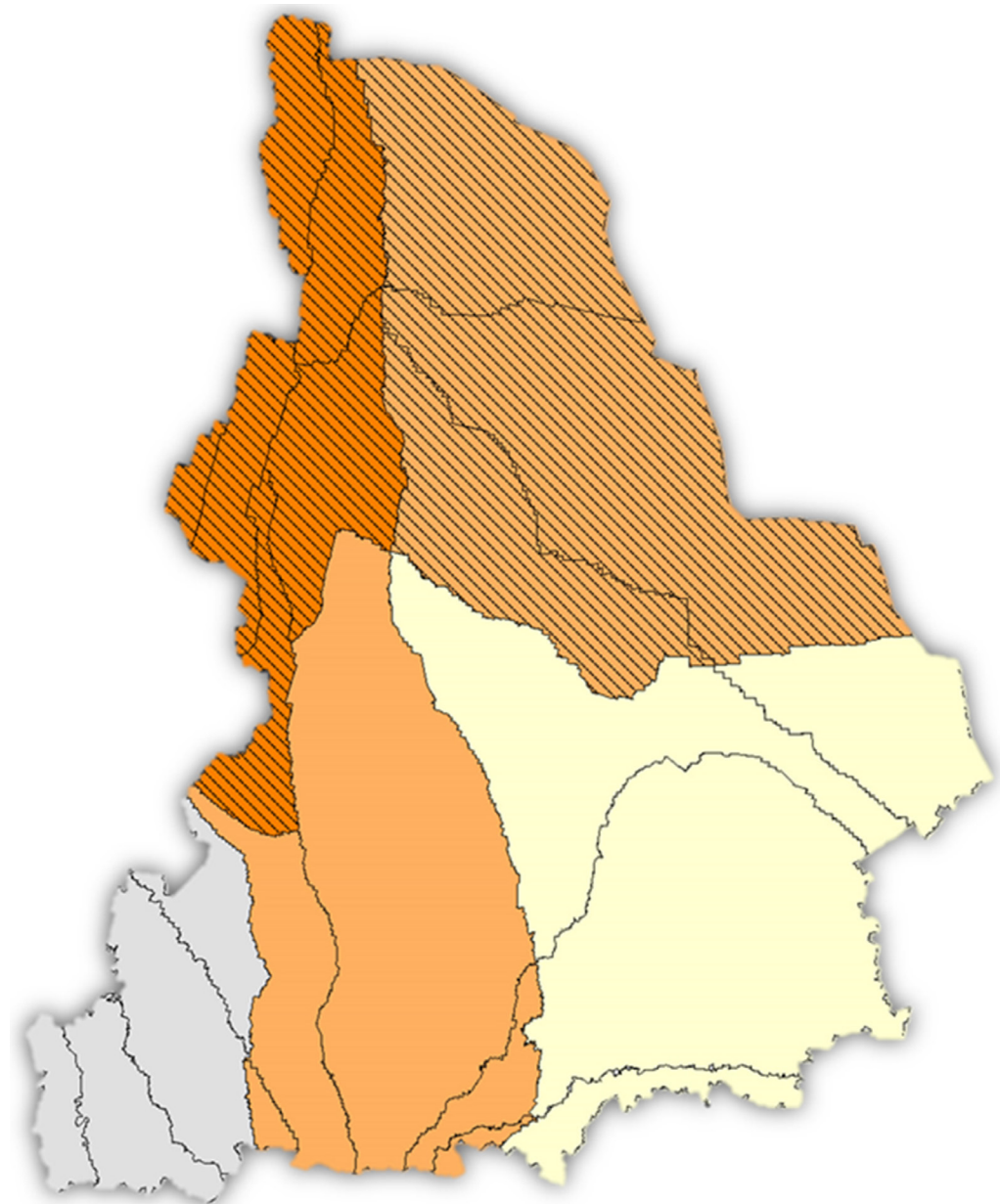
Поскольку запас древесины при одной и той же средней высоте и породном составе древостоя в горных и равнинных лесах различается нередко более чем на 10 %, сложно контролировать учет заготавливаемой древесины. Кроме того, известно, что нормативные документы предъявляют более жесткие требования к вопросам лесопользования в горных лесах во избежание потери ими устойчивости и снижения уровня выполнения защитных функций. Изъятие понятия «горные леса» может привести к снижению требовательности по неукоснительному соблюдению лесоводственных требований и, как следствие этого, таким негативным последствиям, как снижение продуктивности лесов и эрозия почвы.

Исходя из вышеизложенного, нами предлагается изменить действующее районирование, включив в состав Северо-Уральского таежного лесного района

леса подзон северной и средней тайги как наиболее близких по лесоводственным требованиям к лесопользованию. При этом указанный лесной район реко-

мендуется разделить на два подрайона: горный и Западно-Сибирский равнинный (рис. 2).

В границах Средне-Уральского таежного лесного района



Северо-Уральский таежный район		Средне-Уральский таежный район	
	горный подрайон		горный подрайон
	Западно-Сибирский равнинный подрайон		Западно-Сибирский равнинный подрайон
			Восточно-Европейский равнинный подрайон

Рис. 2. Предлагаемые лесные районы на территории Свердловской области

рекомендуется выделить три подрайона: Восточно-Европейский равнинный, горный и Западно-Сибирский равнинный.

Распределение территории лесничеств по подрайонам и лесным районам обеспечит применение ранее разработанных таблиц и нормативно-технических документов с максимальным лесоводственным эффектом. На период до изменения территории лесных районов и выделения подрайонов целесообразно на уровне Департамента лесного хозяйства Свердловской области утвердить перечень лесничеств (участковых лесничеств), отнесенных

к категории горных и равнинных лесов.

Выводы

1. Районирование лесного фонда Свердловской области должно быть уточнено с учетом наличия горных и равнинных лесов.

2. При выделении лесных районов в Северо-Уральский таежный лесной район следует объединить лесничества (участковые лесничества, входящие в подзоны северной и средней тайги).

3. Северо-Уральский таежный лесной район целесообразно разделить на два подрайона:

горный и Западно-Сибирский равнинный.

4. Средне-Уральский таежный лесной район целесообразно разделить на три подрайона: Восточно-Европейский равнинный, горный и Западно-Сибирский равнинный.

5. Изменение районирования лесного фонда Свердловской области не только повысит точность определения таксационных показателей древостоев глазомерно-измерительным способом, но и позволит разработать нормативные документы, учитывающие региональные особенности лесовосстановления, роста и формирования древостоев.

Библиографический список

1. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 203 с.
2. Колесников Б. П. Естественнo-историческое районирование лесов (на примере Урала) // Вопросы лесоведения и лесоводства: докл. на V мировом лесн. конгрессе. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 51–57.
3. Смолоногов Е. П. Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины. Эколого-лесоводственные основы оптимизации хозяйства. Свердловск, 1990. 288 с.
4. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 128 с.
5. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.
6. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 177 с.
7. Лесной кодекс Российской Федерации. Екатеринбург: Ажур, 2007. 56 с.
8. Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Минсельхоза РФ от 4 февраля 2009 г. № 37. URL: <http://www.legalacts.ru>
9. Годовалов Г. А., Залесов С. В., Лежнина Е. Н. Районирование лесов Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2011. № 8 (87). С. 35–36.
10. Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Федер. агентства лесн. хоз-ва от 9 марта 2011 г. № 61. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>
11. Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 18.08.2014 г. в ред. от 23.12.2014 г. № 367. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>

12. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Свердловской области. Екатеринбург: Поволж. гос. лесоустроит. предприятие, 1995. 525 с.
13. Сортиментные и товарные таблицы для лесов Горного Урала / П. М. Верхунов [и др.]; [ред. Верхунов П. М.]. М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. 207 с.
14. Сортиментные и товарные таблицы для равнинных лесов Урала [сост. П. М. Верхунов, В. Л. Черных, И. П. Куренкова, Н. Н. Попова]. М.: ВНИИЛМ, 2002. 486 с.

Bibliography

1. Kurnaev S. F. Forest growth zoning of the USSR. M.: Nauka, 1973. 203 p.
 2. Kolesnikov B. P. Natural and historical forest zoning (on the example of the Urals) // Questions of Forest and Forestry. Reports on V World Forestry Congress. M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1960. S. 51–57.
 3. Smolonogov E. P. Ecological and geographical differentiation and dynamics of cedar forests of the Urals and West Siberian Plain. Ecological and silvicultural bases of optimization services. Sverdlovsk, 1990. 288 p.
 4. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansk V. N. Silviculture. Terms, concepts, definitions: Textbook. allowance. Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineering University Press, 2010. 128 p.
 5. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansk V. N. Silviculture. ECAT-inburg: Ural State Forestry Engineering University Press, 2010. 432 p.
 6. Kolesnikov B. P., Zubarev R. S., Smolonogov E. P. Forest conditions and forest types of the Sverdlovsk region. Sverdlovsk, USSR Academy of Sciences. Ufa, 1973. 177 p.
 7. Forest Code of the Russian Federation. Yekaterinburg: Izd. House «Openwork», 2007. 56 p.
 8. Approval of the list of areas of forest growth and forest areas of the Russian Federation: Approved. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated February 4, 2009. № 37. URL: <http://www.legalacts.ru>
 9. Godovalov G. A., Zalesov S. V., Lezhnina E. N. Zoning forests Sverdlovsk region of the Urals // Agricultural Gazette, 2011. № 8 (87). S. 35–36.
 10. Approval of the list of forest vegetation zones of the Russian Federation and the list of forest areas of the Russian Federation: Approved. Order of the Federal Forestry Agency of March 9, 2011. № 61. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>
 11. Approval of the list of forest growth zones of the Russian Federation and the list of forest areas of the Russian Federation: Approved. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation of 18.08.2014, as amended on 23.12.2014, the number 367. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru>
 12. The main provisions of the organization and forest management of the Sverdlovsk region. Yekaterinburg: Povolzhskoye State Forest Inventory Enterprise, 1995. 525 p.
 13. Assortment and product table for the forests of the Urals Mining / P.M. Verhunov [et al.]; [Ed. Verhunov P. M.]. M.: VNIITslesresurs, 1997. 207 p.
 14. Assortment and product table for the lowland forests of the Urals [comp. P. M. Verhunov, V. L. Black, I. P. Kurenkov, N. N. Popov]. M.: VNIILM, 2002. 486 p.
-
-

УДК 630.114.351

ВЛИЯНИЕ РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ НА ЛЕСНУЮ ПОДСТИЛКУ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГБУ «КУРГАНСКИЙ ЛЕСОПОЖАРНЫЙ ЦЕНТР»

А. Г. МАГАСУМОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8(343)262-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

Г. В. СИДОРЕНКО,

аспирант кафедры лесоводства

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт 37,

тел. 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

В. И. КРЮК,

доктор технических наук,

профессор кафедры лесных культур и биофизики

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Ключевые слова: рубки ухода; рубки обновления; пробная площадь; лесная подстилка; фракции лесной подстилки; сосновый древостой.

Проанализированы результаты исследований массы и фракционного состава лесной подстилки в условиях сосняка брусничного подзоны северной лесостепи Курганской области (ГБУ «Курганский лесопожарный центр») спустя 15 лет после проведения рубок обновления площадковым способом. Интенсивность рубок 25 %. Форма вырубаемых площадок – треугольник, параллелограмм, прямоугольник. Размеры вырубаемых площадок – 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га. Повторность эксперимента четырехкратная. Масса лесной подстилки на всех постоянных пробных площадях (ППП) отбиралась с помощью шаблона 10×10 см, а затем разбиралась по фракциям: хвоя, листья, кора, шишки, остатки живого напочвенного покрова (ЖНП), ветки, сухой мох, корни, полуразложившиеся остатки, разложившиеся остатки. Установлено, что рубки обновления способствуют увеличению массы лесной подстилки в 11,8–33,6 раза по сравнению с таковой на контроле. Максимальной фитомассой характеризуются ППП с размером вырубемых площадок 0,1 и 0,2 га при формах параллелограмм и треугольник. С увеличением размера вырубемых площадок фитомасса лесной подстилки снижается. На всех ППП в относительных величинах доминируют фракции разложившиеся и полуразложившиеся остатки. Увеличение массы лесной подстилки после проведения рубок обновления площадковым способом способствует защите почвы от уплотнения при рекреационных нагрузках.

EFFECT OF RENEWAL FELLING ON FOREST LILTER IN GBU PINE STANDS «KURGAN FOREST FIRE CENTER»

A. G. MAGASUMOVA,

candidate of agricultural sciences, associate professor
of Forestry chair Ural State Forest Engineering University,
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,
Phone: 8(343)261-96-65, e-mail: alfyam@rambler.ru

G. V. SIDORENKO,

graduate student Ural State Forest Engineering University,
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37,
Phone: 8-912-264-05-53, e-mail: sidorenko@gmail.com

V. I. KRUK,

doctor of technical sciences, professor of forest plantations
and biophysics chair Ural State Forest Engineering University,
620100 Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37

Key words: *improvement felling; renewal felling; permanent quadrates; forest lilter; forest lilter fractions; pine stands.*

The results of mass and forest lilter fractions composition researches in cowberry pine stands of the north forest steppe in Kurgan region (GBU «Kurgan forest fire center») has been analyzed 15 year after renewal felling has been carried out by side-by-side method. The cut over sites form are triangular, parallelogram, rectangle. The size are of 0.1; 0.2; 0.3 and 0.4 ha. The recurrence of the experiments – fourfold. The total mass of the forest lilter on all the permanent quadrates is chosen by the pattern 10x10 cm and then sorted out according to the fractions: needles, leaves, bark, cones, residues of field layer (fl), branches, moss, roots, half-decayed residues.

It has been established that renewal felling results in forest lilter mass increasing in 11.8–33.6 times as much as compared with the lilter on the control. The permanent quadrates of 0.1 ha; 0.2 ha cut over sites having parallelogram and triangular forms are characterized by the maximum biomass. The larger is the size of the cut over site the less is the forest lilter biomass. The fractions of decayed and half-decayed are prevailed in all permanent quadrates in relative values. Forest lilter mass increasing after renewal felling carrying out by side-by-side method prevents soil packing under recreation loading.

Введение

Лесная подстилка является одним из важнейших компонентов лесного насаждения, от которого зависят многие лесоводственные процессы [1–4]. От мощности лесной подстилки, ее состава, влажности, особенностей разложения и гумификации зависит возобновление леса и лесопожарная обстановка. Лесная подстилка влияет на рост и продуктивность древостоя, а также на другие компонен-

ты лесного биогеоценоза: она определяет физические, химические, биологические свойства и водный режим почвы, предохраняет её от эрозии. Лесная подстилка обеспечивает жизнедеятельность некоторых видов почвенной фауны, многочисленных микроорганизмов, является одним из основных источников углекислоты, азотного питания и служит важным звеном в биологическом круговороте веществ и энергии.

Защищая поверхность почвы, лесная подстилка способствует поддержанию её верхнего слоя в рыхлом состоянии, проникновению влаги в нижние горизонты и препятствует её испарению. В лесной подстилке содержится значительный запас элементов питания, достаточный для существования насаждений в течение нескольких лет.

Основными этапами круговорота элементов питания в системе почва – растение служат

поглощение растениями этих элементов, возвращение их с наземным и корневым опадом, а также корневые выделения. Вымывание и выветривание минералов вносят свои дополнения в количество элементов, находящихся в биологическом круговороте.

Отмеченное свидетельствует о необходимости изучения лесной подстилки при проведении комплексных исследований эффективности лесоводственных мероприятий. Отсутствие в научной литературе данных о мощности лесной подстилки в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи Зауралья предопределило направление наших исследований.

Цель, методика

и объекты исследований

Цель исследования заключалась в повышении эффективности рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи Зауралья на основе данных о лесной подстилке.

Исследования проводились в научно-производственном стационаре, заложенном в 2002 г. под руководством д-ра с.-х. наук, проф. С. В. Залесова.

Стационар находится в приспевающем сосновом насаждении естественного происхождения зеленомошниковой группы типов леса с имеющимся сосновым подростом группового размещения в квартале 166 выделах 1, 2 и в квартале 173 выдел 1. Таксационная характеристика древостоев стационара подробно

приведена в ранее опубликованных работах [5, 6]. Общая площадь научно-производственного стационара составляет 71,4 га.

В процессе проведения рубок обновления закладывались постоянные пробные площади (ППП), позволяющие определить лесоводственную эффективность рубок интенсивностью 25 %, выполненных равномерным и площадковым способами. Каждая ППП закладывалась в четырехкратной повторности с площадью вырубаемых площадок 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4 га. При этом каждая серия пробных площадей характеризовалась специфической формой вырубаемых площадок. В частности, вырубаемые площадки имели форму треугольника, параллелограмма, прямоугольника, овала. В последнем случае рубка проводилась с направлением длинной стороны овала с севера на юг и с востока на запад.

В процессе исследований масса лесной подстилки на каждой ППП определялась на учетных площадках размерами 10×10 см с помощью шаблона. Шаблон укладывался на почву и по его периметру подстилка ножом вырезалась до минерального слоя. Затем из внутренней части шаблона убиралась вся растительность и вынималась подстилка. Лесная подстилка собиралась в мешки с отметкой номера ППП и учебной площадки. В лабораторных условиях лесная подстилка сортировалась по фракциям: хвоя, листья, кора, шишки, остатки ЖНП, ветки, полуразложившиеся и разложившиеся остатки,

каждая фракция высушивалась до абсолютно сухого состояния при температуре 105 °С и взвешивалась [7, 8].

Результаты исследований

В таблице приведены результаты весового анализа подстилки по фракциям в абсолютно сухом состоянии на участках с разной формой вырубаемых площадок: треугольник (А), параллелограмм (Б) и прямоугольник (В) площадью от 0,1 до 0,4 га.

Исследования показали, что рубки обновления, как и другие виды рубок ухода и выборочных рубок спелых и перестойных насаждений, оказывают влияние на фракционный состав и общую массу лесной подстилки [9–11]. Материалы таблицы свидетельствуют, что если на опытных пробных площадях масса лесной подстилки в абсолютно сухом состоянии составляла 776,05–2197,64 кг/га, то на контроле она не превышала 65,5 кг/га. Другими словами, масса лесной подстилки на контроле в 11,8–33,6 раза была меньше таковой на участках с проведенными рубками обновления. Учитывая существенные различия абсолютных значений лесной подстилки на контроле и на опытных секциях, нетрудно предположить, что практически все фракции лесной подстилки на контроле по массе меньше, чем на опытных пробных площадях.

Четких различий в относительных величинах фракционного состава лесной подстилки между контролем и опытными ППП не просматривается, однако

Фракционный состав и фитомасса лесной подстилки (в абсолютно сухом состоянии)
на участках рубок обновления, выполненных площадками разнообразной формы, кг/га/%

Индекс ППП площадь, га	Фракции										Всего
	Неразложившиеся остатки								Полу- разло- жив- шиеся остатки	Разло- жив- шиеся остатки	
	Хвоя	Листья	Кора	Шишки	Остатки ЖНП	Ветки	Мох сухой	Корни			
<u>A – 1</u> 0,4	<u>6,61</u> 0,81	<u>23,89</u> 2,91	<u>10,19</u> 1,24	<u>134,67</u> 16,42	<u>68,48</u> 8,35	<u>126,08</u> 15,37	<u>26,13</u> 3,19	<u>19,25</u> 2,35	<u>174,19</u> 21,24	<u>230,61</u> 28,12	<u>820,11</u> 100
<u>A – 2</u> 0,3	<u>11,25</u> 1,17	<u>16,48</u> 1,86	<u>12,05</u> 1,36	<u>133,76</u> 15,13	<u>70,45</u> 7,97	<u>2,99</u> 0,34	<u>16,48</u> 1,86	<u>31,47</u> 3,56	<u>364,43</u> 41,23	<u>224,53</u> 25,40	<u>883,89</u> 100
<u>A – 3</u> 0,2	<u>7,73</u> 0,58	<u>4,96</u> 0,37	<u>10,51</u> 0,78	<u>128,69</u> 9,57	<u>77,87</u> 5,97	<u>94,03</u> 6,99	<u>1,87</u> 0,14	<u>23,04</u> 1,71	<u>374,19</u> 27,83	<u>621,65</u> 46,24	<u>1344,53</u> 100
<u>A – 4</u> 0,1	<u>7,25</u> 0,72	<u>15,52</u> 1,52	<u>27,25</u> 2,72	<u>101,49</u> 10,14	<u>52,43</u> 5,24	<u>8,53</u> 0,85	<u>91,68</u> 9,16	<u>25,23</u> 2,52	<u>256,27</u> 25,6	<u>415,2</u> 41,48	<u>1000,85</u> 100
<u>Б – 2</u> 0,3	<u>5,33</u> 0,67	<u>3,57</u> 0,45	<u>4,27</u> 0,54	<u>71,57</u> 9,01	<u>63,25</u> 7,96	<u>23,41</u> 2,95	<u>87,20</u> 10,98	<u>11,15</u> 1,40	<u>288,21</u> 36,28	<u>236,53</u> 29,77	<u>794,51</u> 100
<u>Б – 3</u> 0,2	<u>22,91</u> 2,41	<u>13,14</u> 1,38	<u>16,34</u> 1,72	<u>34,78</u> 3,65	<u>22,29</u> 2,41	<u>139,28</u> 14,63	<u>87,07</u> 9,15	<u>13,89</u> 1,46	<u>145,77</u> 15,31	<u>455,92</u> 47,89	<u>952,08</u> 100
<u>Б – 4</u> 0,1	<u>2,78</u> 0,13	<u>16,17</u> 0,74	<u>18,36</u> 0,84	<u>33,6</u> 1,53	<u>61,22</u> 2,79	<u>152,67</u> 6,95	<u>588,88</u> 26,8	<u>40,84</u> 1,86	<u>546,44</u> 24,86	<u>736,67</u> 33,52	<u>2197,64</u> 100
<u>В – 1</u> 0,4	<u>18,88</u> 2,40	<u>5,65</u> 0,72	<u>7,63</u> 0,97	<u>68,27</u> 8,66	<u>41,44</u> 5,26	<u>55,36</u> 7,02	<u>56,16</u> 7,12	<u>3,84</u> 0,49	<u>387,04</u> 49,10	<u>143,95</u> 18,26	<u>788,21</u> 100
<u>В – 2</u> 0,3	<u>13,39</u> 0,98	<u>39,15</u> 2,87	<u>14,13</u> 1,04	<u>12,32</u> 0,9	<u>56,21</u> 4,13	<u>41,44</u> 3,04	<u>58,29</u> 4,28	<u>71,89</u> 5,28	<u>781,28</u> 57,36	<u>274,03</u> 20,12	<u>1362,13</u> 100
<u>В – 3</u> 0,2	<u>18,03</u> 2,07	<u>18,19</u> 2,09	<u>16,37</u> 1,88	<u>108,53</u> 12,49	<u>47,68</u> 5,49	<u>82,45</u> 9,49	<u>40,21</u> 4,63	<u>4,88</u> 0,55	<u>443,03</u> 50,87	<u>90,72</u> 10,44	<u>869,01</u> 100
<u>В – 4</u> 0,1	<u>49,23</u> 4,53	<u>13,49</u> 1,24	<u>23,52</u> 2,16	<u>317,23</u> 29,17	<u>9,01</u> 0,83	<u>92,75</u> 8,53	<u>6,88</u> 0,63	<u>84,91</u> 7,81	<u>299,41</u> 27,53	<u>191,2</u> 17,58	<u>1087,63</u> 100
Кон- троль	<u>0,56</u> 0,85	<u>0,09</u> 0,14	<u>1,37</u> 2,09	<u>6,53</u> 9,97	<u>0,86</u> 1,31	<u>2,51</u> 3,83	<u>1,5</u> 2,29	<u>8,58</u> 13,1	<u>19,6</u> 29,92	<u>23,9</u> 36,49	<u>65,5</u> 100

Примечание: А – вырубемые площадки имеют формы треугольника; Б – параллелограмма, В – прямоугольника.

можно отметить доминирование на всех ППП фракции разложившиеся остатки.

Анализ зависимости общей массы лесной подстилки и ее фракционного состава от формы вырубемых площадок и их размера показал, что на ППП с треугольной формой вырубемых площадок максимальная общая фитомасса лесной подстилки зафиксирована при размере площадок 0,2 га (1344,53 кг/га), а минимальная – при размере площадок 0,4 га (820,11 кг/га).

В то же время, если на площадках размером 0,3 и 0,4 га доля разложившихся остатков в лесной подстилке составляет 25,40–28,12%, то при уменьшении площадок до 0,1–0,2 га доля аналогичной фракции увеличивается до 41,48–46,24%. Другими словами, уменьшение размеров вырубемых площадок треугольной формы способствует увеличению общей массы лесной подстилки и доли в ней разложившихся остатков. Аналогичные закономерности характерны и для

насаждений, пройденных рубками обновления площадковым способом с формой вырубемых площадок параллелограмм. Однако на площадках размером 0,1 га зафиксирована максимальная масса лесной подстилки – 2197,64 кг/га.

В насаждениях, где рубки проводились площадковым способом с формой площадок прямоугольник, четкой зависимости массы лесной подстилки от размера вырубемых площадок не установлено. В то же время

заслуживает внимания факт минимальной по сравнению с другими ППП доли в лесной подстилке фракции разложившиеся остатки. Последняя варьируется в зависимости от размера вырубаемых площадок от 10,44 до 20,12%, в то время как на контроле составляет 36,49%, а на площадках формы параллелограмм достигает 47,89%.

Вполне логично, что на всех ППП, пройденных рубками обновления, в лесной подстилке увеличилась доля остатков ЖНП по сравнению с таковой на контроле.

Как на контроле, так и на участках, пройденных рубками обновления, велика доля полуразложившихся остатков. На контроле эта величина составляет 29,92%, а на опытных ППП варьируется от 15,31 до 57,36%. Особенно велика доля полуразложившихся остатков на пробных площадках с вырубными площадками прямоугольной формы.

Увеличение массы лесной подстилки способствует повышению

пожарной опасности [9–12] сосновых насаждений, что, в свою очередь, вызывает необходимость усиления внимания к противопожарному устройству. В то же время доминирование во фракционном составе лесной подстилки разложившихся и полуразложившихся остатков будет способствовать развитию устойчивых пожаров с медленной скоростью распространения. Последнее облегчает задачу тушения при своевременном обнаружении лесного пожара.

Увеличение мощности лесной подстилки, кроме того, повышает устойчивость насаждений, поскольку препятствует уплотнению почвы, исключает поверхностный сток и испарение влаги с поверхности почвы, что особенно важно в засушливом климате северной лесостепи [13–15].

Выводы

1. Рубки обновления, выполненные площадковым способом, оказывают существенное влия-

ние на массу и фракционный состав лесной подстилки в условиях сосняка брусничного подзоны северной лесостепи.

2. Спустя 13 лет после проведения рубок обновления общая фитомасса лесной подстилки на опытных ППП в 11,8–33,6 раза превышает таковую на контроле.

3. С уменьшением размера вырубных площадок масса лесной подстилки возрастает. Последнее особенно четко прослеживается при формах вырубных площадок параллелограмм и треугольник.

4. Как на контрольной, так и на опытных пробных площадках в лесной подстилке доминируют фракции разложившиеся и полуразложившиеся остатки, что способствует накоплению самосева и подроста.

5. Увеличение массы лесной подстилки на участках, пройденных рубками обновления, способствует защите почвы от уплотнения при рекреационном воздействии.

Библиографический список

1. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 432 с.
2. Хайретдинов А. Ф., Залесов С. В. Введение в лесоводство: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 202 с.
3. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижнегородского Поволжья и Поветлужья / С. В. Залесов, Е. В. Невидомова, Н. М. Невидомов, Н. В. Соболев. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 204 с.
4. Данчева А. В., Залесов С. В., Муканов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. 195 с.
5. Опыт рубок обновления в одновозрастных рекреационных сосняках подзоны северной лесостепи / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. В. Данчева, Ю. В. Федоров // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. жур. 2014. № 6. С. 20–21.
6. Залесов С. В., Залесова Е. С., Данчева А. В. Эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках подзоны Северной лесостепи // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: матер. междунар. науч.-практ. конф. Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. С. 65–68.

7. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 89 с.
8. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 152 с.
9. Залесов С. В. Лесная пирология: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 1998. 296 с.
10. Марченко В. П., Залесов С. В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайск. аграрн. ун-та. 2013. № 10. С. 55–59.
11. Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаев А. С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. 67 с.
12. Влияние полноты и густоты на рост сосновых древостоев Казахского мелкосопочника и эффективность рубок ухода в них: моногр./ А. В. Эбель, Е. И. Эбель, С. В. Залесов, Б. М. Муканов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 221 с.
13. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 117 с.
14. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В. Опыт создания искусственных насаждений лесостепи Зауралья. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 121 с.
15. Портянко А. В., Залесов С. В., Данчева А. В. Влияние типов леса и рекреационных нагрузок на характеристики лесных подстилок сосняков Казахского мелкосопочника // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 29–30.

Bibliography

1. Lugansky N. A., Zalesov S. V., Lugansky V. N. Forestry: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 2010. 432 p.
2. Khairtdinov A. F., Zalesov S. V. Introduction to forestry: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 2011. 202 p.
3. Coenopopulations of forest and meadow species of plants in anthropogenically disturbed associations Nizhegorodskogo of the Volga and Pavelusa / S. V. Zalesov, E. V. Nevidimov, N. M. Nevidimov, N. In. Sobolev. Yekaterinburg: USFEU, 2013. 204 p.
4. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Mukanov B. M. Recreative loads influence on the condition and sustainability of pine plantations of the Kazakh uplands. Yekaterinburg: USFEU, 2014. 195 p.
5. Experience of logging of updates in even-aged recreational pine subzone of the Northern steppe / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. V. Dancheva, Yu. V. Fedorov // News of higher educational institutions «Lesnoi Zhurnal», 2014. № 6. P. 20–21.
6. Zalesov S. V., Zalesova E. S., Dancheva A. V. Efficiency of logging updates in a recreational pine forests of the Northern subzone of forest-steppe // Problems and prospects of improving silvicultural activities in protected forest areas: proceedings of the international scientific practical conference. Pushkino: VNIILM, 2014. S. 65–68.
7. Basics phytomonitoring: Textbook / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: USFEU, 2011. 89 p.
8. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose: Textbook. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 152 p.
9. Zalesov S. V. Forest fire science: uchebn. allowance. Yekaterinburg: USFEU, 1998. 296 p.
10. Marchenko V. P., Zalesov S. V. Combustibility of the belt forests of Irtysh and ways of its minimization the example of the GU GLPR «Ertis ormany» // Bulletin of Altai state agricultural university. 2013. № 10. P. 55–59.

11. Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations for improving protection of forests from fires in pine forests of Irtysh. Yekaterinburg: USFEU, 2014. 67 p.
 12. The effect of fullness and density on the growth of pine stands of the Kazakh uplands and the effectiveness of thinnings in them: Textbook / A. V. Ebel, E. I. Ebel, S. V. Zalesov, B. M. Mukanov. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 221 p.
 13. Recommendations for lesovosstanovlenie and reforestation in the Urals / V. N. Danilin, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky. Yekaterinburg: USFEA, 2001. 117 p.
 14. Freiberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. Experience of creation of artificial plantations of forest-steppe of Zauralye. Yekaterinburg: USFEU, 2012. 121 p.
 15. Portyanko A.V., Zalesov S.V., Dancheva A.V. Influence of forest types and recreational loads on the characteristics of forest litter of pine forests of Kazakh upland // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 4 (96). P. 29–30.
-

УДК 630*907.4 (630*469)

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СВЕЖИХ СОСНЯКОВ ГНПП «БУРАБАЙ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е. П. ВИБЕ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: wiebe_k@mail.ru

С. М. БАРАНОВ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: sergeybaranov50@mail.ru

Ключевые слова: *сосновые древостои, свежие условия произрастания, санитарное состояние, рекреационная нагрузка, усыхающие деревья.*

Приводятся результаты исследований санитарного состояния сосняков в зависимости от рекреационных нагрузок (зона активного посещения (ФЗ-I), зона умеренного посещения (ФЗ-II), зона слабого посещения (ФЗ-III)). Объектом исследований являлись естественные сосновые древостои, произрастающие в свежих лесорастительных условиях (группа типов леса С₃) государственного национального природного парка (ГНПП) «Бурабай». Актуальность проведения работ по изучению состояния лесных массивов Щучинско-Боровской курортной зоны обоснована усиливающимся антропогенным воздействием на природу. Изучение состояния исследуемых сосняков проводилось по категориям санитарного состояния. Отдельное внимание уделялось анализу категории усыхающие в зоне активного посещения. Санитарное состояние исследуемых сосняков оценивается как ослабленное, за исключением древостоя в зоне слабого посещения, состояние которого характеризуется как здоровое. Значительная доля деревьев на пробных площадях приходится на категорию ослабленные и составляет от 34,0 до 59,1 %. Установлено, что доля здоровых деревьев по запасу уменьшается с увеличением рекреационных нагрузок, а доля ослабленных и сильно ослабленных увеличивается. Общий отпад составил от 0 до 0,6 % в зоне слабого

посещения, от 4,3 до 5,2% в зоне умеренного посещения и от 4,9 до 5,5% в зоне активного посещения. В зоне активного посещения прослеживается зависимость количества и запаса усыхающих деревьев от крупности деревьев. По мере возрастания диаметра на высоте 1,3 м отмечается снижение количества усыхающих деревьев и увеличение их запаса.

THE SANITARY STATE OF THE FRESH PINE FORESTS OF SNNP «BURABAY», DEPENDING ON THE DEGREE OF RECREATIONAL IMPACT

Ye. P. VIBE,

Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry (KazSRIFA),
021704, Republic of Kazakhstan, the town of Shchuchinsk, st. Kirov, 58,
tel. /fax: 8 (71636)4-11-53, e-mail: wiebe_k@mail.ru

S. M. BARANOV,

Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry; (KazSRIFA),
021704 Kazakhstan, the town of Shchuchinsk, Kirova str. 58,
tel./fax: 8 (71636) 4-11-53, e-mail: sergeybaranov50@mail.ru

Key words: *pine trees, fresh growing conditions, sanitary state, recreational activity, dying trees.*

The article presents the results of investigations of the sanitary state of pine forests depending on recreational activity (the zone of active visit (FZ-I), temperate zone visit (FZ-II), the zone of low visit (FZ-III)). The object of research was the natural pine stands growing in fresh forest conditions (group of forest types C₃) state national natural Park (SNNP) «Burabay». The urgency of carrying out studies on the state of the forests of Shchuchinsk-Borovoe resort zone is justified by the increasing anthropogenic impact on nature. The study of the state of the investigated pine stands were carried out in categories of sanitary state and distribution of their stock in the forest stand. Special attention was paid to the analysis of the category of «dying» in the zone of active visits. The sanitary state of the investigated pine stands is estimated as weak, with the exception of the forest in the zone of low visit, the state of which is characterized as healthy. A significant proportion of the trees on the sample plots fall in the category weakened and is from 34,0 to 59.1 percent. It is established that the proportion of healthy trees on the margin decreases with the increase of recreational pressure and the proportion of damaged and severely weakened increases. Total mortality ranged from 0 to 0.6% in the zone low visit from 4.3 to 5.2% in the temperate zone visit and from 4.9 to 5.5% in the zone of active visits. In the zone of active visits can be traced to the dependence of the amount of stock and dying trees from the size of trees. With increasing levels of thickness there is a decrease in the number of dying trees and increasing their stock.

Введение

Сосновые леса Щучинско-Боровской курортной зоны представляют экологическую, культурную и хозяйственную ценность, что и предопределило отнесение всей территории их произрастания к лесам особо охраняемых природных территорий. Уже с конца XIX в. территория курортного района «Бурабай» стала использо-

ваться как зона отдыха и лечения республиканского значения [1–3].

Повышенная рекреационная нагрузка оказывает негативное воздействие на лес, что стало предметом научных исследований, проводимых сотрудниками КазНИИЛХА [4–8]. Актуальность проведения таких работ повышается в связи с усиливающимся антропогенным воз-

действием в целом на природу Щучинско-Боровского лесного массива после переноса столицы из г. Алматы в г. Астану. Приходится констатировать, что последствия повышенной рекреационной нагрузки со временем будут усиливаться, если не будут проводиться мероприятия, направленные на ликвидацию или смягчение вредного воздействия на лес.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись сосновые насаждения свежих лесорастительных условий (группа типов леса C_3), на долю которых, по данным лесоустройства 2010 г., приходится 62,7% [9]. Закладка пробных площадей проводилась в соответствии с общепринятыми в лесной таксации и лесоводстве методиками [10, 11].

Сосняки на исследуемых пробных площадях относятся к следующим функциональным зонам [3]: ФЗ-I – зона активного посещения, древостой характеризуется IV и V стадиями рекреационной дигрессии; ФЗ-II – зона умеренного посещения, характеризующаяся II–III стадиями дигрессии; ФЗ-III – зона слабого посещения, соответствующая I стадии рекреационной дигрессии.

Для определения полноты исследуемых древостоев использовался справочник по таксации лесов Казахстана [12]. Запас стволовой древесины рассчитывался с учетом практического руководства для сосновых древостоев Казахского мелкосопочника [13].

Оценка ослабленности древостоев вычислялась через средневзвешенную категорию состояния по запасу:

$$K_{\text{ср}} = \frac{1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 4M_4 + 5M_5 + 6M_6}{M_{1+6}},$$

где $K_{\text{ср}}$ – средневзвешенная категория санитарного состояния, рассчитанная по запасу; 1–6 – категории санитарного состояния; M_1 – M_6 – запас деревьев соответствующей категории са-

нитарного состояния на пробной площади; M_{1+6} – запас деревьев на пробной площади.

В общий отпад включен запас деревьев категорий усыхающие, свежий и старый сухой.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследуемые насаждения представлены чистыми по составу, одновозрастными естественными сосняками. В табл. 1 приведена таксационная характеристика древостоев на пробных площадях. Класс бонитета – IV–V, класс возраста – VI–VII. Древостои характеризуются как высокополнотные со средним значением полноты 0,9–1,1.

Под санитарным состоянием понимается качественная характеристика насаждений, которая определяется по количественному соотношению деревьев разной степени ослабленности [14]. Для более объективной оценки состояния используются данные

по запасу деревьев разных категорий состояния [15].

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что средневзвешенная категория санитарного состояния по запасу деревьев сосны на пробных площадях варьирует от 1,8 до 2,2, что характеризует древостои как ослабленные, за исключением сосняков на ПП 6 в зоне слабого посещения, где древостой оценивается как здоровый.

Доля деревьев без признаков ослабления варьирует от 15,1 до 62,8%. Значительная доля деревьев на пробных площадях приходится на категорию ослабленные и составляет от 34,0 до 59,1%. Доля сильно ослабленных деревьев повышается с увеличением рекреационной нагрузки и составляет от 3,2 до 24,3%.

Общий отпад или размер усыхания составил от 0 до 0,6% в зоне слабого посещения, от 4,3 до 5,2% в зоне умеренного посещения и от 4,9 до 5,5% в зоне

Таблица 1

Таксационная характеристика сосновых древостоев на пробных площадях

№ ПП	Класс возраста	Густота, шт./га	Средние		Полнота	Запас, м³/га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см			
ФЗ – I							
1	VII	675	18,4	24,5	0,8	272	IV
2	VI	1111	18,6	25,3	1,4	484	IV
ФЗ – II							
3	VI	1775	17,8	20,1	1,5	470	IV
4	VI	833	17,4	24,3	1,0	322	V
ФЗ – III							
5	VII	567	19,2	28,0	0,9	294	IV
6	VI	720	17,2	24,0	0,9	267	V

Таблица 2

Санитарное состояние деревьев сосны на пробных площадях по запасу

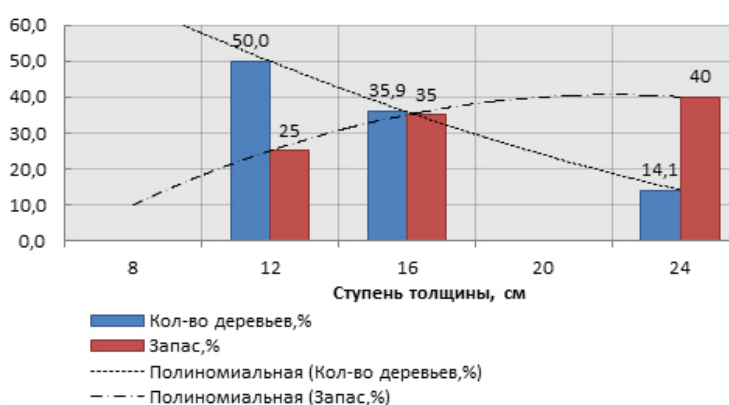
№ ПП	Доля деревьев по категориям состояния, м³/га/%					Средневзвешенная категория состояния	
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	общий отпад	всего	Индекс	Состояние
ФЗ – I							
1	$\frac{41}{15,1}$	$\frac{150}{55,1}$	$\frac{66}{24,3}$	$\frac{15}{5,5}$	$\frac{272}{100}$	2,2	Ослабленное
2	$\frac{75}{15,6}$	$\frac{286}{59,1}$	$\frac{99}{20,4}$	$\frac{24}{4,9}$	$\frac{484}{100}$	2,1	Ослабленное
ФЗ – II							
3	$\frac{212}{45,1}$	$\frac{187}{40,0}$	$\frac{50}{10,6}$	$\frac{21}{4,3}$	$\frac{470}{100}$	1,8	Ослабленное
4	$\frac{141}{43,8}$	$\frac{114}{35,4}$	$\frac{50}{15,6}$	$\frac{17}{5,2}$	$\frac{322}{100}$	1,9	Ослабленное
ФЗ – III							
5	$\frac{125}{42,6}$	$\frac{142}{48,2}$	$\frac{25}{8,6}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{294}{100}$	1,8	Ослабленное
6	$\frac{168}{62,8}$	$\frac{91}{34,0}$	$\frac{9}{3,2}$	–	$\frac{267}{100}$	1,4	Здоровое

активного посещения. Доля участия в общем отпаде свежего и старого сухостоя неравномерна, поскольку усохшие и валежные деревья в большинстве случаев удаляются в зонах активного и умеренного посещения. Поэтому при анализе данных из общего отпада нами был исключен запас валежа, поскольку он присутствует только на ПП 4 и составляет 4 м³/га.

Интересны данные по распределению долевого участия категории усыхающие деревья по количеству и запасу в общем отпаде. В зоне слабого посещения (ФЗ-III) она представлена единичными экземплярами, в зоне умеренного посещения (ФЗ-II) – небольшим количеством деревьев из ступеней толщины 12 и 16 см, в зоне активного посещения (ФЗ-I) усохшие деревья присутствуют во всех ступенях толщины.



а



б

Распределение деревьев категории «усыхающие» в зависимости от степени толщины на пробных площадях в зоне активного посещения (ФЗ-I):
а – ПП 1, б – ПП 2

Из рисунка видно, что на пробных площадях в зоне активного посещения прослеживается зависимость количества и запаса усыхающих деревьев от их крупности. По мере увеличения ступеней толщины отмечается снижение количества усыхающих деревьев и увеличение их запаса. Так, количество деревьев рассматриваемой категории санитарного состояния в мелких ступенях толщины (8–12 см) достигает 50–68 %, при этом доля

их запаса не превышает 25 %. В крупных ступенях толщины (20–24 см) количество усыхающих деревьев составляет 14–25 %, при этом на долю их запаса приходится до 72 % от общего запаса деревьев рассматриваемой категории.

Выводы

1. Сосновые древостои в группе типов леса свежие сосняки во всех функциональных зонах характеризуются как ослаблен-

ные, за исключением сосняков на ПП 6 в зоне слабого посещения, где состояние древостоя оценивается как здоровое.

2. Доля здоровых деревьев по запасу уменьшается с увеличением рекреационных нагрузок, а доля ослабленных и сильно ослабленных увеличивается.

3. Древостои, произрастающие в зоне активного посещения, характеризуются наиболее ослабленным санитарным состоянием.

Библиографический список

1. Беклемишев Н. Д. Курорт Боровое. Алма-Ата: АН Казахской ССР, 1958. 84 с.
2. Казбеков А. Бурабай накануне XXI века. Астана: «Полиграфия», 1998. 238 с.
3. Данчева А. В., Залесов С. В., Муканов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.
4. Мусин С. М. Рекреационная устойчивость лесов Казахского мелкосопочника: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Мусин С. М. Алматы, 1999. 25 с.
5. Оценка продуктивности лесобразующих насаждений Казахского мелкосопочника и их эколого-экономический потенциал: отчет о НИР (заключит.) / отв. исполн. А. В. Портянко. Щучинск, 2011. 121 с.
6. Данчева А. В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Данчева А. В. Екатеринбург, 2013. 20 с.
7. Определение стадий рекреационной дигрессии в сосновых насаждениях Казахского мелкосопочника (на примере ГНПП «Бурабай») / А. В. Данчева, С. В. Залесов, Б. М. Муканов, А. В. Портянко // Аграрная Россия. 2014. № 10. С. 9–15.
8. Данчева А. В., Залесов С. В. Использование комплексного оценочного показателя для оценки состояния рекреационных сосняков ГНПП «Бурабай» // Бюллетень науки и практики. 2016. № 3. С. 46–55.
9. Лесоустроительный проект Государственного национального природного парка «Бурабай» / Управление делами Президента Республики Казахстан. Т. I: Пояснительная записка. Алматы, 2010. 247 с.
10. Основы фитомониторинга: учеб. пособие. Изд. 2-е, доп. и перераб. / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
11. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
12. Справочник по таксации лесов Казахстана / отв. ред. А. А. Макаренко. Алма-Ата: Кайнар, 1980. 313 с.
13. Баранов С. М., Портянко А. В., Битиева Т. В. Практическое руководство объемных показателей для сосновых древостоев Казахского мелкосопочника. Щучинск: КазНИИЛХА, 2012. 90 с.
14. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
15. Татаринцев А. И., Скрипильщикова Л. Н. Лесопатологическое состояние сосняков в зеленой зоне г. Красноярск // Хвойные бореальной зоны. XXVI. 2009. № 1. С. 42–47.

Bibliography

1. Beklemishev N. D. Resort Borovoe. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1958. 84 p.
 2. Kazbekov A. Burabai on the eve of the XXI century. Astana: «Polygraphy», 1998. 238 p.
 3. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Mukanov B. M. The impact of recreational pressure on the state and the stability of pine plantations Kazakh Upland: monograph. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2014. 195 p.
 4. Musin S. M. Recreational stability of Kazakh upland forests: synopsis dis. ... cand. agricultural sciences. Almaty, 1999. 25 p.
 5. The report on the research work on the topic «Evaluation of forest tree plantations productivity Kazakh hills and their ecological and economic potential (final) / Responsible performer A. V. Portyanko. Schuchinsk, 2011. 121 p.
 6. Dancheva A. V. The impact of recreational pressure on the state and the stability of pine plantations Kazakh Upland: synopsis dis. ... cand. agricultural sciences. Yekaterinburg, 2013. 20 p.
 7. Determination of the stages of recreational digression in nasredine pine Kazakh hills (on the example of the SSPE «Burabai») / A. V. Dancheva, S. V. Zalesov, M. B. Mukanov, V. A. Portyanko // Agrarnaya Russia. 2014. № 10. P. 9–15.
 8. Dancheva A. V., Zalesov S. V. integrated performance indicator for assessing the status of recreational pine forests GNR «Burabay» // Bulletin of science and practice, 2016. № 3. P. 46–55.
 9. Forest management plans of the State National Natural Park «Burabai» / Administrative Department of the President of the Republic of Kazakhstan. Vol. I: Explanatory note. Almaty, 2010. 247 p.
 10. Basics phytomonitoring: Textbook: 2-nd edition, enlarged and revised / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2011. 89 p.
 11. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of forest plantations and recreational purpose. Yekaterinburg: Ural. State. Leatehr. University, 2015. 152 p.
 12. Guide to forest inventory in Kazakhstan / Responsible redactor A. A. Makarenko. Alma-Ata: Kainar, 1980. 313 p.
 13. Baranov S. M., Portyanko A. V., Bitieva T. V. How volume indicators for pine stands Kazakh hills. Schuchinsk: KazSRIFA, 2012. 90 c.
 14. Methods for monitoring forest pests and diseases / Responsible redactor VC. Tuzov. M.: VNIILM, 2004. 200 p.
 15. Tatarintcev A. I., Skripilshikova L. N. Pine forest pathological condition in a green area of Krasnoyarsk // Conifers of the boreal zone. XXVI. 2009. № 1. P. 42–47.
-

УДК 581.93

**АНАЛИЗ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСОПАРКА
ИМ. ЛЕСОВОДОВ РОССИИ г. ЕКАТЕРИНБУРГА**

Е. А. ЗОТЕЕВА,

кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии,

природопользования и защиты леса

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;

тел.: +7 (343) 262-97-80, e-mail: zoteeva.e@mail.ru

Д. С. ШИЛОВ,

студент Института леса и природопользования

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;

тел.: +7 (343) 261-52-48, e-mail: denis_sergeevich96@mail.ru

Ключевые слова: флора сосудистых растений, эколого-генетические фракции флоры, индигенные виды, апофитные виды, адвентивные виды, адвентивные относительные виды.

Выявлен видовой состав сосудистых растений лесопарка, проведен его систематический и эколого-биологический анализ, анализ составляющих флору эколого-генетических фракций, анализ распределения видов по жизненным формам К. Раункиера и И. Г. Серебрякова, проанализирован спектр эколого-ценотических групп и также групп видов по отношению к фактору увлажнения.

Показано, что в составе флоры преобладают виды индигенной и апофитной фракций. Значительная доля апофитных видов может свидетельствовать об интенсивном процессе изменения растительного покрова под влиянием антропогенных факторов и приспособления видов к существованию в нарушенных местообитаниях (синантропизация флоры).

Установлено, что 38% видов являются инородными, их происхождение не связано с естественным процессом флорогенеза и появление на изучаемой территории обусловлено деятельностью человека. Среди видов адвентивной фракции было выявлено 3,1% инвазионных видов (эргазиофитов). Эти виды, внедряясь в естественные местообитания с коренной растительностью, распространяются там настолько, что вытесняют её.

По широтному распространению бореальные виды преобладают в индигенной фракции, полизональные – в апофитной фракции, неморальные – в адвентивной относительной; в адвентивной фракции большинство видов средиземноморского, ирано-туранского и североамериканского происхождения. По системе жизненных форм К. Раункиера гемикриптофиты преобладают в индигенной и апофитной фракциях, фанерофиты – в адвентивной и адвентивной относительной.

По системе жизненных форм И. Г. Серебрякова в индигенной и апофитной фракциях больше всего представлены многолетние травы с преобладанием многолетних корневищных, среди адвентивной и адвентивной относительной фракций преобладают древесные растения. По отношению к фактору увлажнения во всех фракциях абсолютным большинством преобладают мезофиты. По типам местообитаний в индигенной и адвентивной относительной фракциях доминируют лесные виды, в апофитной – лугово-рудеральные, в адвентивной – рудеральные.

Во флоре лесопарка обнаружено 3 вида, занесенных в Красную книгу Свердловской области.

ANALYSIS OF FLORA OF VASCULAR PLANTS OF THE FOREST PARK NAMED AFTER FORESTERS OF RUSSIA IN YEKATERINBURG

E. A. ZOTEEVA,

candidate of biological sciences, assistant professor of the Department of Ecology,
Nature Management and Forest Protection of the Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky trakt, 37;
phone +7 (343) 262-97-80, e-mail: zoteeva.e@mail.ru

D. S. SHILOV,

student of the Institute of Forest and Nature Management
of the Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky trakt, 37;
phone +7 (343) 261-52-48, e-mail: denis_sergeevich96@mail.ru

Key words: *flora of vascular plants, ecological-genetic fractions of flora, indigenous species, apophytous species, adventive species, relative adventive species.*

We identified species composition of vascular plants of forest park, conducted its systematic and ecological-biological analysis, made analysis of ecological-genetic fractions of flora as well as categorizing of plant species to Raunkiaer's and I.G. Serebraykov's systems of life-form categories; spectrum of the ecological-coenotical groups and species groups related to moisture were analyzed.

It was demonstrated that species of indigenous and apophytous fractions are dominating in the flora. A significant proportion of apophytous species may indicate intensive changes in plant cover under the influence of anthropogenic factors and adaptations of species to existence in disturbed habitats (synanthropisation of flora).

It was found that 38 % of species were alien, their origin was not connected with the natural process of florogenesis and their emergence in the study area were due to human activities. Among the species of adventive fraction 3,1 % of invasive species (ergasiophytes) were identified. These species after penetrating into natural habitats with native vegetation spread to such extent that replace it.

As for latitudinal distribution the boreal species prevail in indigenous fraction, polyzonal – in apophytous fraction, nemoral – in relative adventive fraction; in the adventive fraction the majority of species are of Mediterranean, Iranian-Turanian and North American origin. According to the system of Raunkiaer's life-forms the hemicryptophytes prevail in indigenous and apophytous fractions, phanerophytes prevail in adventive and adventive relative ones.

According to the I.G. Serebraykov's system of life-forms perennial grasses are dominating in indigenous and apophytous factions with the majority of rhizomatous species, woody plants are dominating among adventive and adventive relative fractions. In relation to moisture mesophytes are dominating in all fractions. According habitat types forest species prevail in indigenous and adventive relative fractions, meadow-ruderal prevail among apophytes and ruderal – among adventive species.

3 species in the flora of forest park are listed in the Red Data Book of Sverdlovsk region.

Введение

В последнее время высокие темпы урбанизации, рост численности населения, увеличение природопользования и числа промышленных предприятий приводит к значительному уси-

лению антропогенного воздействия на природные экосистемы, а также к ухудшению экологической обстановки в крупных городах. Особенно сильно страдают от такого воздействия городские лесопарки, которые являются ре-

креационными объектами в пределах города. В результате антропогенного воздействия меняется облик ландшафтов, происходит трансформация естественных местообитаний и флоры в целом: часть видов переадаптируется

к новым измененным условиям, часть видов неантропоотолерантна и исчезает из флоры навсегда, появляются новые заносные виды взамен естественных, совсем не характерные для данной территории. В связи с этим в ботанике появилась необходимость выделения городских флор, или урбанофлор.

В настоящее время флора Среднего Урала довольно хорошо изучена: составлены достаточно полные списки видов, карты растительности, определители и др., но очень мало специальных работ по исследованию урбанофлор больших и средних городов Урала. Флора Екатеринбурга в целом описана А. С. Третьяковой [1], но ей не затронут вопрос состоянии флоры конкретных лесопарков. В данной работе впервые сделана попытка более детального и углубленного изучения флоры лесопарка им. Лесоводов России. Лесопарк является одним из основных мест проведения полевых практик студентов Института леса и природопользования УГЛТУ по ботанике, экологии, почвоведению, фитопатологии, дендрологии и другим дисциплинам.

Цель, задача, методика и объекты исследования

Целью наших исследований является выявление наиболее полного видового состава флоры сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России, её анализ и состояние по особенностям составляющих её видов. В основу методики сбора материала положен маршрутный

метод с посещением всех характерных для данной территории местообитаний с их детальным осмотром и учетом видов. Для систематического и эколого-биологического анализа использованы руководства Третьяковой А. С. «Флора Екатеринбурга» [1], Овеснова С. А. «Конспект флоры Пермской области» [2], Куликова П. В. «Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения)» [3].

Результаты исследования

Лесопарк им. Лесоводов России общей площадью 873,3 га располагается на территории муниципального образования г. Екатеринбург (на юго-восточной окраине города) и относится к Лесопарковому участковому лесничеству Верх-Исетского лесничества Свердловской области [4].

Согласно лесорастительному районированию г. Екатеринбург с окружающими его лесопарками относится к Среднетаёжному округу, Тагильско-Свердловскому предгорному району, Зауральской холмисто-предгорной провинции, Западно-Сибирской равнинной области [5].

По ботанико-географическому районированию Свердловской области район исследований расположен в бореально-лесной зоне, подзоне южной тайги, Белоярском пенеппеновом геоботаническом округе [6].

В растительности лесопарка преобладают сосновые насаждения (86,3% от всей покрытой лесом площади), насаждения с преобладанием березы занимают

9,0% площади, тополя – 1,8%, лиственницы – 1,2%, вяза – 0,6%, ольхи чёрной и липы – по 0,3% и т. д. Наибольшее распространение имеют сосняки разнотравные, занимающие 67,2% покрытой лесом площади, представлены также ельник-сосняк зеленомошно-ягодниковый – 10,4%, сосняк орляковый – 9,1%, сосняк ягодниковый – 8,5%, сосняк-ельник высокотравный – 2,9%, ельник-сосняк травяной – 1,4%, сосняк травяно-липняковый – 0,4%, ольшанник высокотравный – 0,1% [4].

Во флоре лесопарка на текущий момент выявлено 326 видов, относящихся к 210 родам, 74 семействам, 6 классам, 5 отделам сосудистых растений. Из них высших споровых – 15 видов (4,6% от общего числа видов флоры), высших семенных – 311 видов (95,3%). Наиболее представлены виды отдела Цветковые (93,3%), из них к классу Двудольные относится 78,2%, к классу Однодольные – 15,03%. Наиболее крупными семействами являются Астровые (Asteraceae) – 31 вид, Розоцветные (Rosaceae) – 31 вид и Мятликовые (Poaceae) – 27 видов. В отделе Голосеменные выявлено всего 7 видов (2,2%).

Согласно общепринятой классификации флора сосудистых растений лесопарка относится к четырем эколого-генетическим фракциям: индигенные (123 вида, или 37,7% от общего числа видов), апофитные (124 вида, или 38%), адвентивные (68 видов, или 20,8%), адвентивные относительные (11 видов, или 3,4%) виды растений [1]. Фракция

адвентивных относительных видов выделяется нами впервые.

Индигенные виды (или индигенная фракция флоры) – это аборигенные (местные, коренные) растения, которые встречаются исключительно на сохранившихся участках естественной растительности и не произрастают в местообитаниях, нарушенных в результате человеческой деятельности.

По широтному распространению в индигенной фракции преобладают бореальные виды (70,5%), вторую позицию занимают полизональные виды

(17,2%), третью – неморальные (6,6%).

Анализ состава жизненных форм индигенной фракции по системе К. Раункиера показывает преобладание группы гемикриптофитов (57,7%), второе место по числу видов составляют криптофиты и фанерофиты (по 14,6%). Меньше всего представлены группы хамефитов (8,1%) и терофитов (4,9%) (табл. 1).

Среди жизненных форм по системе И. Г. Серебрякова 65,0% видов фракции относится к группе многолетних трав, из них

преобладают многолетние корневищные (37,4%). Вторую позицию занимает группа древесных растений (18,7%), в которой преобладают кустарники (8,9%). Малолетние травы составляют 6,5%, высшие споровые растения (хвощи, плауны, папоротники) в сумме дают 9,76% (табл. 2).

По отношению к влажности и водному режиму в составе фракции самой крупной по количеству видов группой являются мезофиты (67,5%). Второе место занимают гигрофиты (13,0%), третье – гигромезофиты (10,6%) (табл. 3).

Таблица 1

Распределение жизненных форм флоры сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России во фракциях по классификации К. Раункиера

Жизненные формы по К. Раункиеру	Доля видов, % от общего числа видов фракции			
	Индигенная фракция	Апофитная фракция	Адвентивная фракция	Адвентивная относительная фракция
Терофиты	4,9	10,5	27,9	–
Гемикриптофиты	57,7	59,7	16,2	–
Криптофиты, всего:	14,6	12,9	2,9	–
Гелофиты	0,8	1,6	–	–
Геофиты	13,8	10,5	1,5	–
Гидрофиты	–	0,8	1,5	–
Хамефиты	8,1	4,0	–	–
Фанерофиты, всего:	14,6	12,9	52,9	100
Мезофанерофиты	4,1	4,0	7,4	72,7
Микрофанерофиты	1,6	4,0	16,2	–
Нанофанерофиты	8,9	4,8	29,4	27,3

Таблица 2

Распределение жизненных форм флоры сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России во фракциях по классификации И. Г. Серебрякова

Жизненные формы по И. Г. Серебрякову	Доля видов, % от общего числа видов фракции			
	Индигенная фракция	Апофитная фракция	Адвентивная фракция	Адвентивная относительная фракция
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Малолетние травы, всего	6,5	15,3	32,4	–
Малолетники	6,5	14,5	32,4	–
Малолетник паразитический	–	0,8	–	–

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Многолетние травы, всего	65,0	67,7	13,2	—
стержнекорнекорневые	5,7	14,5	2,9	—
корневищные	37,4	26,6	4,4	—
дерновинные	5,7	6,5	1,5	—
кистекарневые	4,1	4,8	1,5	—
корнеотпрысковые	—	4,8	2,9	—
суккулентно-листовые клубнеобразующие	0,8	—	—	—
луковичные	0,8	—	—	—
лиановидный вьющиеся	0,8	—	—	—
надземно-ползучие	4,07	4,0	—	—
надземно-столонообразующие	0,81	2,4	—	—
столонообразующие	0,81	0,8	—	—
подземно-столонообразующие	1,6	—	—	—
полупаразитические	1,6	0,8	—	—
вечнозеленые зимнеползучие	0,8	—	—	—
клубнеобразующие	—	2,4	—	—
лиановидные	—	0,8	—	—
Древесные, всего	18,7	13,7	50,0	100,0
Одноствольное вечнозеленое дерево	3,3	—	—	18,2
Кустовидное вечнозеленое дерево	0,8	—	—	—
Лиановидный кустарник	0,8	—	—	—
Одноствольное листопадное дерево	0,8	3,2	7,4	45,5
Кустарничек	1,6	—	—	—
Полукустарничек	1,6	0,8	—	—
Кустарник	8,9	5,7	30,9	27,3
Вечнозеленый стелющийся полукустарник	0,8	—	—	—
Листопадное дерево	—	2,4	11,8	9,1
Многолетний полукустарник	—	0,8	—	—
Вечнозеленый длиннокорневищный кустарниковидный плаун	0,8	—	—	—
Вечнозеленый длиннокорневищный травовидный хвощ	0,8	—	—	—
Длиннокорневищный травовидный хвощ	—	2,4	—	—
Корневищный травовидный папоротник	2,4	—	—	—
Розеточный травовидный папоротник	5,7	—	—	—
Водный свободноплавающий листецовой поликарпик (плетостит)	—	0,8	—	—
Водный укореняющийся длиннопобеговый труднообразующийся поликарпик (гидратостит)	—	—	1,5	—

Группы местообитаний лесопарка разнообразны, им соответствуют 17 эколого-ценотических групп видов. Больше всего видов принадлежит к лесной группе (52,9%), вторую пози-

цию занимают виды луговой и лугово-лесной групп (8,9%), немногим меньше видов, относящихся к лугово-болотной группе (8,1%). Следует отметить, что ряд видов (4,9%) произраста-

ет как в естественных местообитаниях, так и в рудеральных (группы лесная рудеральная, лугово-рудеральная, лугово-лесная рудеральная, лугово-болотно-рудеральная) (табл. 4).

Таблица 3

Спектр экологических групп флоры сосудистых растений
лесопарка им. Лесоводов России во фракциях по отношению к влажности

Экологические группы по отношению к увлажнению	Доля видов, % от общего числа видов фракции			
	Индигенная	Апофитная	Адвентивная	Адвентивная относительная
Мезофит	67,5	65,3	94,1	100
Ксеромезофит	4,1	4,8	1,5	—
Гигрофит	13,1	8,1	—	—
Гигромезофит	10,6	10,5	2,9	—
Мезогигрофит	3,3	8,1	—	—
Мезоксерофит	0,9	0,8	—	—
Гидрогигрофит	0,8	2,4	—	—
Гидрофит	—	—	1,5	—

Таблица 4

Распределение групп местообитаний по фракциям
во флоре сосудистых растений лесопарка им. Лесоводов России

Эколого-ценотические группы (группы местообитаний)	Доля видов, % от общего числа видов фракции			
	Индигенная	Апофитная	Адвентивная	Адвентивная относительная
1	2	3	4	5
Лесная	52,9	6,5	45,6	90,9
Болотно-лесная	4,9	4,0	—	9,1
Скальная	0,8	—	—	—
Лугово-лесная	8,9	—	—	—
Лугово-болотная	8,2	—	—	—
Луговая	8,9	1,6	1,5	—
Луговая рудеральная	1,6	40,3	1,5	—
Эрозиофильная	0,8	—	—	—
Болотно-луговая	0,8	—	—	—
Прибрежно-лесная	0,8	—	—	—
Прибрежно-болотная	0,8	—	—	—
Лесная рудеральная	0,8	8,1	—	—
Лугово-лесная рудеральная	1,6	12,9	—	—
Лугово-степная	1,6	—	—	—
Болотная	3,3	1,6	—	—
Прибрежно-водная	2,4	5,7	1,5	—
Лугово-болотно-рудеральная	0,8	4,0	—	—
Эрозиофильно-рудеральная	—	5,7	—	—

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
Прибрежно-луговая	–	0,8	–	–
Прибрежно-болотно-рудеральная	–	1,6	–	–
Лугово-степная рудеральная	–	0,8	–	–
Болотно-рудеральная	–	0,8	–	–
Рудеральная	–	0,8	48,5	–
Прибрежно-водно-рудеральная	–	0,8	–	–
Лугово-прибрежно-водная	–	0,8	–	–
Водная	–	0,8	1,5	–

Апофитные виды (или апофитная фракция флоры) – это аборигенные (местные, коренные) растения, которые переадаптировались к существованию в нарушенных человеком местообитаниях (дороги, свалки), их эколого-биологические особенности позволяют им расти на антропогенных субстратах.

Доля апофитных видов значительна по отношению к доле индигенных. Это дает основание предположить, что на территории лесопарка в значительной степени развиты нарушенные человеком местообитания (антропогенные экотопы). На антропогенных экотопах развиваются синантропные виды, т. е. виды, заселяющие нарушенные человеком местообитания.

Синатропизацию и трансформацию растительного покрова лесопарков г. Екатеринбурга в результате интенсивной антропогенной и рекреационной деятельности подтверждают исследования Н.П. Швалевой. Автором отмечено, что в результате рекреационного воздействия изменяются такие параметры живого напочвенного покрова, как видовое разнообразие и его надземная фитомасса. Так, при

увеличении степени рекреационного воздействия отмечается уменьшение общего флористического разнообразия, выпадение чувствительных к воздействию видов, появление и усиление развития более устойчивых к антропогенным нагрузкам видов [7].

Особенностью фракции является практическое отсутствие в ее составе видов, относящихся к высшим споровым растениям, кроме представителей отдела хвощевидные (*Equisetum arvense*, *Equisetum pratense*, *Equisetum sylvaticum*). Среди высших семенных растений в составе фракции отсутствуют голосеменные. Более половины видов фракции относится к полизональной широтной группе (62,9%), растений бореальной широтной группы – 25,8%. Другие широтные группы не столь многочисленны.

Процентное соотношение групп жизненных форм растений по системе К. Раункиера очень схоже с таковым в индигенной фракции и повторяет её: абсолютное большинство видов является гемикриптофитами (59,7%), вторую позицию составляют криптофиты и фанерофиты (12,9%), терофитов – 10,5%, хамефитов – 4,0% (см. табл. 1).

В процентном составе преобладающих жизненных форм по И. Г. Серебрякову также наблюдается сходство с предыдущей фракцией – больше половины видов относится к группе многолетних трав (67,7%), среди которых преобладают виды многолетние корневищные (26,6%), многолетние стержнекорневые (14,5%), многолетние дерновинные (6,5%). Второе место по числу видов составляет группа малолетних трав (15,3%), группа древесных растений с преобладанием в ней кустарников насчитывает 13,7% видов фракции (см. табл. 2).

По отношению к водному режиму наиболее многочисленной экологической группой являются мезофиты (65,3%), вторую позицию занимают гигромезофиты (10,5%), гигрофиты и мезогигрофиты занимают третье место по числу видов (по 8,1%) (см. табл. 3).

Спектр местообитаний видов апофитной фракции представлен 18 ценотическими группами. Особенностью является то, что апофитные растения произрастают как в естественных местообитаниях, так и в нарушенных в результате антропогенного

воздействия. Наиболее представлены по числу входящих видов лугово-рудеральная (40,3%), лугово-лесная рудеральная (12,9%), лесная рудеральная (8,1%), лесная (6,5%), прибрежно-водная (5,7%), эрозиофильно-рудеральная (5,7%) (см. табл. 4).

Адвентивные виды (или адвентивная фракция флоры) – это иноземные (пришлые, чужие, заносные, некоренные) виды растений, появление которых на изучаемой местности не связано с естественным процессом флорогенеза. Более половины видов адвентивной фракции по происхождению являются эргазеофитами (58,8%), т. е. были занесены на изучаемую территорию преднамеренно, 41,2% видов занесены человеком случайно и составляют группу ксенофитов.

Большинство видов адвентивной фракции по происхождению средиземноморские (17,7%), второе место по численности занимают ирано-туранские и североамериканские виды (16,2%), третье место – европейские виды (8,8%).

Процентное соотношение жизненных форм по системам К. Раункиера и И. Г. Серебрякова отличается от первых двух фракций. По системе К. Раункиера преобладает группа фанерофитов (52,9%), которую составляют в основном нанофанерофиты (29,4%) и микрофанерофиты (16,2%), вторая по численности видов – группа терофитов (27,9%), гемикриптофитов – 16,2%, криптофитов – 2,9%, хамефиты отсутствуют (см. табл. 1).

По системе И. Г. Серебрякова большинство видов относится к группе древесных растений (52,9%), из которых преобладают кустарники (30,9%), малолетних трав – 32,4%, меньше всего многолетних трав (13,2%) (см. табл. 2).

Почти все виды адвентивной фракции по отношению к влажности в пределах исследуемой территории относятся к группе мезофитов (94,1%), остальные немногочисленные виды – к гидрофитам, ксеромезофитам, гигромезофитам (см. табл. 3).

Фракция адвентивных растений не отличается большим разнообразием ценотических групп по местообитаниям: 48,5% видов занимают рудеральные местообитания (пустыри, залежи, отвалы, карьеры, обочины дорог, свалки и т.д.), 45,6% видов относятся к лесной эколого-ценотической группе (см. табл. 4).

Среди видов адвентивной фракции есть агрессивные виды, которые способны заселяться в естественные коренные местообитания, широко распространяться там и вытеснять коренные аборигенные виды (агриофиты, или инвазионные виды). Инвазионных видов обнаружено 10 (14,7%): марь белая, сверби-га восточная, ирга колосистая, кипрей ложнокраснеющий, клён ясенелистный, недотрога железистая, облепиха крушиновидная, вьюнок полевой, полынь горькая, элодея канадская.

Адвентивные относительные виды (или адвентивная относительная фракция) – это виды, которые относительно Урала счита-

ются аборигенными, коренными, но относительно флоры территории лесопарка им. Лесоводов России адвентивными, так как ареал распространения этих растений не захватывает изучаемую территорию и проходит севернее либо южнее широты или западнее либо восточнее долготы г. Екатеринбурга. При установлении ареалов распространения видов адвентивной относительной фракции использовалась литература [8–11].

Адвентивная относительная фракция флоры лесопарка выделяется нами впервые и содержит 11 видов: ель сибирская, сосна кедровая сибирская, дуб черешчатый, тополь белый, липа мелколистная, вяз шершавый, вяз гладкий, вишня кустарниковая, клен остролистный, крушина ломкая, жостер слабительный.

По широтному распространению большинство видов относится к неморальной широтной группе (7 видов), бореальных видов – 2, лесостепных – 1, неморально-лесостепных – 1.

По спектру жизненных форм К. Раункиера все 11 видов относятся к группе фанерофитов, среди которых преобладают мезофанерофиты (см. табл. 1).

По системе жизненных форм И. Г. Серебрякова все виды адвентивной относительной фракции принадлежат к группе древесных растений, среди которых преобладают одноствольные листопадные деревья и кустарники (см. табл. 2).

По отношению к влажности и водному режиму все виды

фракции относятся к экологической группе мезофитов (см. табл. 3).

Почти все виды этой фракции растут под пологом леса и принадлежат к лесной эколого-ценотической группе (см. табл. 4).

Редкие охраняемые виды. Во флоре лесопарка обнаружены виды, внесенные в Красные книги Среднего Урала (3 вида) и Свердловской области (2 вида). Все виды относятся к 3-й категории (редкие виды, подлежащие охране): лилия волосистая (*Lilium pilosiusculum*), наперстянка крупноцветковая (*Digitalis grandiflora*), вудсия альпийская (*Woodsia alpina*) [12,13].

Выводы

Во флоре лесопарка им. Лесоводов России выявлено 326 видов сосудистых растений. Большая часть видов относится к апофитной и индигенной фракциям, адвентивная фракция по количеству видов занимает вторую позицию, наименее представлена в видовом отношении адвентивная относительная фракция. Индигенная и апофитная фракции, которые состоят из местных коренных видов, составляют аборигенный (автохтонный) элемент флоры, виды адвентивной фракции образуют адвентивный (аллохтонный) элемент флоры, состоящий из инородных пришлых видов. Адвентивные относительные виды (или адвентивная относительная фракция) – коренные виды для Урала в целом, но относительно флоры территории лесопарка им. Лесоводов России являются

адвентивными, так как ареал этих видов проходит севернее либо южнее широты и западнее или восточнее долготы г. Екатеринбурга.

Большое количество апофитных видов говорит о трансформации естественных местообитаний лесопарка вследствие интенсивной антропогенной и рекреационной нагрузки на его территории. Синатропизация флоры ведёт к адаптации видов естественной растительности к нарушенным сорным местообитаниям, виды, которые не смогли приспособиться, исчезают с данной территории. Идёт процесс замены видов коренной растительности на виды инородные и культурные.

По широтному распространению в индигенной фракции преобладают бореальные виды, в апофитной – виды полизональной широтной группы. В адвентивной фракции более половины видов по происхождению являются эргазиофитами, т. е. были занесены на изучаемую территорию преднамеренно, остальные занесены человеком случайно и составляют группу ксенофитов. В адвентивной относительной фракции большинство видов относится к неморальной широтной группе.

Анализ состава жизненных форм по системе К. Раункиера показал, что в индигенной и апофитной фракциях преобладает группа гемикриптофитов, меньше всего представлены хамефиты и терофиты. В адвентивной фракции большинство видов и все виды в адвентивной относи-

тельной фракции представлены фанерофитами.

Среди жизненных форм по системе И. Г. Серебрякова более половины видов индигенной и апофитной фракций относятся к группе многолетних трав, из них преобладают многолетние корневищные. Большинство видов адвентивной фракции относится к группе древесных растений, из которых преобладают кустарники. Все виды адвентивной относительной фракции принадлежат к группе древесных растений, среди которых преобладают одноствольные листопадные деревья и кустарники.

По отношению к влажности и водному режиму в составе всех фракций наиболее многочисленной является группа мезофитов.

По приуроченности к определенным типам местообитаний среди видов индигенной фракции большинство относится к лесной группе. Виды апофитной фракции произрастают как в естественных, так и в антропогенно нарушенных местообитаниях. Наиболее представлена лугово-рудеральная группа. Среди видов адвентивной фракции многочисленна группа агрофитов, или инвазионных видов. Почти все виды адвентивной относительной фракции растут под пологом леса и относятся к лесной эколого-ценотической группе

Несмотря на большую антропогенную и рекреационную нагрузку на территории лесопарка сохранились 3 вида редких растений, занесенных в Красную книгу Среднего Урала.

Библиографический список

1. Третьякова А. С. Флора Екатеринбурга / науч. ред. В. А. Мухин. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 192 с.
2. Овеснов С. А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Пермь. ун-та, 1997. 252 с.
3. Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 357 с.
4. Лесохозяйственный регламент Лесопаркового участкового лесничества Верх-Исетского лесничества Свердловской области с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом департамента лесного хозяйства Свердловской области от 27.09.2013 г. № 1386. URL: <http://www.forest.midural.ru>
5. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: Изд. УНЦ АН СССР, 1973.
6. Определитель сосудистых растений Среднего Урала. М.: Наука, 1994. 525 с.
7. Швалева Н. П. Состояние лесных насаждений лесопарков г. Екатеринбурга и система мероприятий по повышению их рекреационной емкости и устойчивости: дис. ... канд.с.-х. наук / Швалева Наталья Павловна. Екатеринбург, 2008. 181 с.
8. Атлас Свердловской области. Екатеринбург: Роскартография, 1997. 48 с.
9. Мамаев С. А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 260 с.
10. Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока // Леса СССР. М.: Наука, 1969. Т. 4.
11. Горчаковский П. Л. Растения европейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала. Свердловск: УФАН СССР, 1968. 207 с.
12. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н. С. Корытин. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.
13. Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / под ред. В. Н. Большакова и П. Л. Горчаковского. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 279 с.

Bibliography

1. Tretyakova A. S. Flora of Yekaterinburg / Ed. V. A. Mukhin. Yekaterinburg: Ural University press, 2011. 192 p.
2. Ovesnov S. A. synopsis of the flora of the Perm region. Perm: Publishing house Perm. University, 1997. 252 p.
3. Kulikov P. V. Synopsis of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants). Miass: Geotur, 2005. 357 p.
4. Forestry regulations of the Forest district forestry Verkh-Isetsy forest area of the Sverdlovsk region with changes and additions approved by the order of Department of a forestry of Sverdlovsk area from 27.09.2013. № 1386. URL: <http://www.forest.midural.ru>
5. Kolesnikov B. P., Zubareva R. S., Smolonogov E. P. Forest conditions and forest types in Sverdlovsk region. Sverdlovsk: Izd. UNC AN SSSR, 1973.
6. The vascular plants of the Middle Urals. Moscow: Nauka, 1994. 525 p.
7. Shvaleva N. P. State of forest plantations in forest parks of Yekaterinburg and the system of measures to improve their recreational capacity and sustainability: Thesis of Candidate of agricultural sciences. Yekaterinburg, 2008. 181 p.
8. The atlas Sverdlovsk region. Yekaterinburg: Roskartografiya, 1997. 48 p.
9. Mamaev S. A. Key to trees and shrubs of the Urals. Local and introduced species. Yekaterinburg: UrO RAN, 2000. 260 p.

10. Forests of the Urals, Siberia and the Far East // Forests of the USSR. M.: Nauka, 1969. V. 4.
 11. Gorchakovskii P. L. Plants of European broad-leaved forests at the eastern limit of their range. Sverdlovsk: UFAN SSSR, 1968. 207 p.
 12. The Red data book of Sverdlovsk region: animals, plants, fungi / Ed. N. S. Korytin. Yekaterinburg: Basko, 2008. 256 p.
 13. The Red data book of of Middle Urals (Sverdlovsk and Perm regions): rare and threatened species of animals and plants / ed. by V. N. Bolshakov and P. L. Gorchakovskii. Yekaterinburg: Ural University press, 1996. 279 p.
-

УДК 631.527

СОРТООБНОВЛЕНИЕ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) МЕТОДАМИ ИНТРОДУКЦИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

А. П. КОЖЕВНИКОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
ведущий научный сотрудник ФГБУН «Ботанический сад УрО РАН»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88, e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru

А. В. ИВОНИНА,

магистр ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 261-52-88, e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru

Ключевые слова: смородина черная, интродукция, аналитическая селекция, метод ранжирования, свободное опыление, сорт, форма.

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.) – один из самых распространенных подлесочных видов лесных насаждений России. Приведены сведения о достижениях селекционеров XIX–XXI столетий. Они использовали гибридизацию, интродукцию и посев семян от свободного опыления зимостойких, урожайных и крупноплодных культиваров. При оценке гибридных форм применен метод ранжирования, который заключался в оценке комплекса признаков. Каждому из признаков сеянца соответствовал свой ранг. Лучшему присваивался 1-й ранг, второму месту – 2-й ранг и т. д. Сорта с одинаковыми показателями имели один и тот же ранг. Наименьшая сумма рангов по комплексу хозяйственно ценных признаков выводила сорт на 1-е, 2-е, 3-е и т. д. места. Соответствующие ранги устанавливались по урожайности за два года, средней и максимальной массам ягод, а также по вкусу ягод (1-й ранг – десертный, 2-й ранг – кисло-сладкий, 3-й ранг – кислый).

Первые четыре места заняли гибридные сеянцы селекции Т. В. Шагиной от свободного опыления «Валовой» («Буревестник», «Фортуна», «Доброхот», «Мушкетер»). Их крупноплодность сочетается с урожайностью.

С помощью интродукции на Урале адаптирован крупноплодный сорт смородины черной «Краса Львова» со стабильной урожайностью. Аналитическая селекция позволила выделить перспективные сеянцы по массе ягод формы № 6 (1,9 г), № 8 и № 9 (1,8 г), по урожайности на второй год плодоношения – формы № 6 (1,1 кг/куст) и № 8 (1,2 кг/куст). Отобранные формы от свободного опыления лучших сортов и интродукцента показывают эффективность аналитической селекции. Успешное выращивание сортов смородины черной предполагает постоянное сортосообновление.

GRADE UPDATING OF BLACKCURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) BY METHODS OF THE INTRODUCTION AND ANALYTICAL SELECTION

A. P. KOZHEVNIKOV,

Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Forestry Department
of the Urals state forest-engineering university Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education «Ural State Forest Engineering University»,
leading researcher of the FSBSI (Federal State Budgetary Science Institution)
«Botanical garden of the Urals Dpt. of the Russian Academy of Sciences»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Botanical garden Urals Dpt.
of Russian Academy of Sciences, The 8 of March street, 202-a;
Phone: +7950643945988, e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru

A. V. IVONINA,

Magister of the FSBEI HE
(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education)
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky trakt, 37;
Phone: +7 (343) 261-52-88, e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru

Keywords: blackcurrant, introduction, analytical selection, ranging method, free pollination, grade, form.

Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) is one of the most widespread undergrowth types of forest plantings of Russia. There is the data on achievements of selectors of the XIX–XXI centuries are provided. They used hybridization, an introduction and crops of seeds from free pollination of winter-resistant, fruitful and large-fruited source plants. In case of assessment of modern grades of currant, the ranging method is applied. This method consisted in assessment of a complex of signs.

To each of signs a seedling there corresponded the rank. The 1-st rank belongs to the best of them, the second place – the 2nd rank, etc. Grades with identical indicators had the same rank. The smallest amount of ranks on a complex of valuable signs moved a grade on 1, 2, 3, etc. places. The corresponding ranks were established by productivity in two years, the average and maximum mass of berries, and also to taste of berries (1 rank – a dessert, 2nd rank – a sweet-sour, 3rd rank – sour).

The first four places belongs to hybrid T. V. Shagina selection seedlings from free pollination «Valovaja» («Burevestnik», «Fortuna», «Dobrohot», «Mushketer»). Their sizes combine with their productivity.

By means of an introduction in the Urals, the large-fruited grade of blackcurrant «Krasa of Lviv» with stable productivity is adapted. Analytical selection allowed to allocate perspective seedlings on the mass of berries of a form No. 6 (1,9 g), No. 8 and No. 9 (1,8 g), on productivity for the second year of fructification – a form No. 6 (1,1 kg / a bush) and No. 8 (1,2 kg / a bush). The selected forms from free pollination of the best grades and introduced species show efficiency of analytical selection. Successful cultivation of a useful bush assumes a fixed grade updating by method of an introduction and analytical selection.

Введение

Смородина черная (*Ribes nigrum* L.), являясь одним из подлесочных видов лесных насаждений России, состоит из европейского (*Ribes nigrum* var. *europaeum*) и сибирского (*Ribes nigrum* var. *sibiricum* E. Wolf) подвидов. Ягоды и

листья смородины черной ценятся за содержание в них витаминов С и Р. В отличие от южных районов садоводства ягодники играют большую роль в северных широтах, где на фоне других культур они занимают около 50 % площади [1].

Быстрое старение сортов смородины требует от селекционеров регулярного сортообновления методами гибридизации, интродукции и аналитической селекции, которое основано на отборе исходного материала из естественного формового разнообразия популяций [2].

Цель, задача, методика и объекты исследования

Цель исследований – использование опыта интродукции и аналитической селекции смородины черной в получении ее новых сортов и форм.

Методикой работы предусмотрены: 1) анализ селекционной работы с культурой черной смородины в России от исходных зарубежных до современных сортов; 2) оценка методом ранжирования интродуцированных сортов и сортов, полученных применением аналитической селекции на Урале; 3) получение перспективных форм смородины черной посевом семян от свободного опыления элитных сортов и форм.

Объектами исследования послужили пятилетние сеянцы смородины черной, полученные А. П. Кожевниковым в Ботаническом саду УрО РАН и дороженые на новой территории Сада лечебных культур УГЛТУ. Отбор перспективных сеянцев проведен по массе (г), диаметру (см), вкусу ягод (балл) и урожайности (кг/куст). В ходе работы выделено 9 формообразцов смородины.

Началом селекционной работы по культуре черной смородины в СССР следует считать 1925 г., когда был организован отдел плодоводства при Всесоюзном институте прикладной ботаники и новых культур (позднее переименован во Всесоюзный институт растениеводства – ВИР), позднее были созданы Научно-исследовательский институт плодоводства им. И. В. Мичурина (1931 г.) и сеть зональных опытных стан-

ций этого института, приступивших к селекции черной смородины с 1933–1934 гг.

Крупнейшие коллекции смородины черной были собраны на экспериментальной базе Всесоюзного института растениеводства в Павловске (под Ленинградом), на Алтайской плодово-ягодной зональной станции в Горно-Алтайске, на Красноярской, Минусинской, Новосибирской (Бердский опорный пункт), Челябинской и других опытных станциях.

Сорта плодово-ягодных культур по Уралу впервые были установлены в 1936 г. на межкраевом совещании в г. Новосибирске. Основными сортами смородины черной по Свердловской области являлись «Лия плодородная» и «Неаполитанская». Для широкого производственного испытания были рекомендованы «Уральский великан», «Боскопский великан», «Лакстона» и «Кент» [3].

Н. А. Иваницкий в Томске собрал в своем саду более сотни различных сортов смородины черной. Наибольшую ценность представляла смородина дикуша (охта, алданский виноград) (*Ribes dikuscha* Tisch), впервые введенная в культуру в Томске П. Н. Крыловым из семян, полученных Н. Ф. Кашенко из Якутска в 1894 г. Первый, кто использовал восточно-сибирскую дикушу, был садовод-опытник И. Л. Худяков (1869–1939), уроженец Томской губернии. В своем саду, близ с. Раздольного (под Владивостоком), И. Л. Худяков, опылив «Лию плодородную» дикушей, вывел сорт «Приморский

чемпион» – первый зимостойкий сорт в России. Алтайская опытная станция в 30–40-е годы XX в. первая начала размножать этот сорт, выпустив свыше 200 тыс. саженцев, а также широко использовала его в работе по гибридизации с европейскими сортами и сибирской разновидностью смородины черной. Масса ягод лучших сортов западноевропейской селекции колебалась около 1 г. Ягоды дикорастущей смородины черной сибирского подвиды по массе достигали 2 г [4].

Сорта, ценные по урожайности и зимостойкости, в основном из Западной Европы – «Голиаф» и др. – широко использовались отечественными селекционерами как исходные родительские при посеве семян от свободного опыления. На Алтайской плодово-ягодной станции испытана богатейшая коллекция сеянцев дикорастущих форм азиатской части России. Отбор наиболее выдающихся сеянцев позволил выделить 53 растения [5].

Е. М. Батманова [6] провела наблюдения за 34 интродуцированными Т. В. Шагиной в 2003–2004 гг. сортами черной смородины. Намного опередившим другие сорта по восьми показателям стал интродуцированный сорт «Краса Львова» селекции ЛФ ИС УААН.

В настоящее время ведущими селекционерами России собран и проанализирован практически весь генофонд черной смородины. Современные сорта представляют гибриды трех подвидов смородины черной – европейского, сибирского и скандинавского,

а также с привлечением смородины дикуши и других видов. Результативность отбора сеянцев достигается наличием большого количества исходных сортов различного происхождения [7].

Результаты исследования

Нами проведена селекционная оценка методом ранжирования 20 лучших гибридных сеянцев смородины черной, полученных Т. В. Шагиной (в табл. 1 отмечены 10 лучших сортов). Из них от свободного опыления «Валовой» ею отобраны 14 формообразцов. Одним из родителей «Валовой» является старый западноевропейский сорт. Сорт «Валовая» получен в результате опыления сорта «Крупная» смесью пыльцы сортов «Хлудовская» и «Бредторп». Сорт устойчив к мучнистой росе и почковому клещу. Зимостойкость и морозоустойчивость хорошие. Результативность отбора

сеянцев достигается наличием большого количества исходных сортов различного происхождения [7].

Ранжирование гибридных сеянцев заключалось в их оценке по комплексу признаков (см. табл. 1). Каждому из признаков сеянца соответствовал свой ранг. Лучшему присваивался 1-й ранг, второму месту – 2-й ранг и т. д. Сорта с одинаковыми показателями имели один и тот же ранг. Наименьшая сумма рангов по комплексу хозяйственно ценных признаков выводила сорт на 1-е, 2-е, 3-е и т. д. места. Соответствующие ранги устанавливались по урожайности за два года, средней и максимальной массам ягод, а также по вкусу ягод (1-й ранг – десертный, 2-й ранг – кисло-сладкий, 3-й ранг – кислый).

Первые четыре места заняли гибридные сеянцы от свободно-

го опыления «Валовой» («Буревестник», «Фортуна», «Доброхот», «Мушкетер»). Их крупноплодность сочетается с урожайностью.

Нами из семян 10 районированных сортов Т.В. Шагиной («Азарт», «Добрый Джинн», «Краса Львова», «Воевода», «Мушкетер», «Вымпел», «Глобус», «Пилот», «Фортуна» и «Напав Уральский») в 2008 г. получены 11 сеянцев от свободного опыления. На второй год плодоношения (2016 г.) перспективными формами оказались сеянец №6 (масса ягод 1,9 г), № 8 и № 9 (1,8 г), по урожайности (до 1 кг) лидировали формы № 6 и № 8 (табл. 2). По вкусу ягоды изученных форм кисло-сладкие, как у материнских сортов, уступают только сорту «Добрый Джинн» со сладким вкусом ягод. Срок созревания ягод всех сеянцев – середина июля.

Таблица 1

Комплексная оценка хозяйственно ценных признаков гибридных сеянцев Т. В. Шагиной методом ранжирования

№	Гибридный сеянец	Происхождение	Ранг по урожайности		Ранг по массе ягод		Ранг по вкусу ягод	Сумма рангов	Место по сумме рангов
			2005 г.	2006 г.	средний	максимальный			
1.	Буревестник	Валовая – свобод. опыление	2	2	1	2	3	10	1
2.	Фортуна	Валовая – свобод. опыление	1	6	1	1	2	11	2
3.	Напав Уральский	Валовая – свобод. опыление	6	2	6	3	2	19	6
4.	Сигнал	Лентяй × 147-1/182	6	2	5	5	1	19	6
5.	Купец	Лентяй × 147-1/182	6	3	3	3	3	18	5
6.	Воевода	Валовая – свободное опыление	7	2	3	4	2	18	5
7.	Доброхот	Валовая – свободное опыление	2	8	1	1	2	14	3
8.	Пилот	Валовая – свободное опыление	2	9	3	3	2	19	6
9.	Мушкетер	Валовая – свободное опыление	5	6	1	2	2	15	4
10.	Атаман	Валовая – свободное опыление	6	7	2	1	2	18	5
11.	Россиянка	Валовая – свободное опыление	7	6	3	1	2	19	6

Таблица 2

Параметры ягод новых форм черной смородины

Форма №	Масса ягод, г	Урожайность, кг/куст	Вкус ягод, балл	Диаметр ягод, см	
				X + mх	CV, %
1	1,1	0,37	2	1,2±0,02	3,9
2	1,0	0,34	2	1,2±0,01	3,5
3	1,0	0,28	2	1,2±0,01	3,6
4	1,4	0,36	2	1,3±0,01	3,2
5	1,6	0,80	2	1,4±0,02	3,5
6	1,9	1,06	2	1,5±0,02	3,6
7	0,8	0,57	2	1,3±0,01	3,3
8	1,8	1,18	2	1,4±0,02	4,9
9	1,8	0,63	2	1,4±0,02	3,6

Выводы

С помощью интродукции на Урале адаптирован крупноплодный сорт смородины черной «Краса Львова» со стабильной урожайностью.

Аналитическая селекция позволила выделить перспективные сеянцы по массе ягод формы № 6 (1,9 г), № 8 и № 9 (1,8 г), по урожайности на второй год плодоношения – формы № 6

(1,1 кг/куст) и № 8 (1,2 кг/куст). Отобранные формы от свободного опыления лучших сортов и интродукента показывают эффективность аналитической селекции в сортообновлении.

Библиографический список

1. Лисавенко М. А. Учение Мичурина в действии. Барнаул: Алтайск. кн. изд-во, 1958. 150 с.
2. Царев А. П., Погиба С. П., Тренин В. В. Селекция и репродукция лесных древесных пород: учебник / под ред. А. П. Царева. М.: Логос, 2003. 520 с.
3. Диброва П. А., Гвоздюкова Н. И., Тамарова А. Ф. Плоды и ягоды Урала. Лучшие сорта плодово-ягодных культур Свердловской, Молотовской областей и Удмуртской АССР / под ред. П. А. Диброва. Свердловск, 1947. 139 с.
4. Кашенко Н. Ф. Сибирское садоводство. М.: Изд-во с/х лит-ры, 1963. 216 с.
5. Павлова Н. М. Черная смородина. М.: Гос. изд-во с/х лит-ры, 1955. 277 с.
6. Батманова Е. М. Оценка адаптивного потенциала коллекции смородины черной в условиях Среднего Урала // Научное обеспечение адаптивного садоводства Уральского региона: сб. науч. тр. / ГНУ Свердловская ССС ВСТИСП Россельхозакадемии. Екатеринбург, 2010. С. 98–107.
7. Шагина Т.В., Батманова Е.М. Результаты селекции смородины черной на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2011. № 1 (80). С. 63–64.

Bibliography

1. Lisavenko M. A. Michurin's doctrine in operation. Barnaul: Altai book publishing house, 1958. 150 p.
2. Tsaryov A. P., Pogiba S.P., Trenin V. V. Selection and reproduction of forest tree species: The textbook / Under the editorship of A. P. Tsarev. M.: Logos, 2003. 520 p.
3. Dibrova P. A., Gvozdyukova N. I., Tamarova A. F. Fruits and berries of the Urals. The best grades of fruit and berry cultures of the Sverdlovsk, Molotov regions and Udmurt ASSR / Under the editorship of P. A. Dibrova. Sverdlovsk, 1947. 139 p.

4. Kashchenko N. F. Siberian gardening. M.: Publishing house of agricultural literature, 1963. 216 p.
 5. Pavlova N. M. Blackcurrant. M.: State publishing house of agricultural literature, 1955. 277 p.
 6. Batmanova E. M. Assessment of adaptive potential of a collection of blackcurrant in the conditions of Central Ural Mountains // Scientific ensuring adaptive gardening of the Ural region: collection of scientific works / GNU Sverdlovsk CCC VSTISP of the Russian Agricultural Academy. Yekaterinburg, 2010. P. 98–107.
 7. Shagina T. V., Batmanova E. M. Results of selection of blackcurrant on Central Urals // The Agrarian bulletin of the Urals. 2011. № 1 (80). P. 63–64.
-

УДК 630*161: 58.084

ЛЖЕТСУГА (*PSEUDOTSUGA CARR.*) В КОЛЛЕКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Я. А. КРЕКОВА,
аспирант кафедры лесоводства,
Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова 58,
тел/факс 8 (71636) 4-11 53, e-mail: yana24.ru@mail.ru

С. В. ЗАЛЕСОВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Ключевые слова: лжетсуга (*Pseudotsuga Carr.*), Северный Казахстан, высота, диаметр ствола, крона, сохранность.

Приводятся данные о состоянии сохранившихся интродуцентов лжетсуги Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), лжетсуги Мензиеза ф. зеленой (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* (Schwerin) Franco), лжетсуги Мензиеза ф. сизой (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco) и лжетсуги серой (*Pseudotsuga caesia* (Schwer.) Flous.), произрастающих в коллекционных насаждениях арборетума и дендропарка КазНИИЛХА (Северный Казахстан) в условиях резко континентального климата. В ходе исследований было выявлено, что изучаемые виды растений, достигнув возраста 46–51 год, имеют сохранность от 20% (лжетсуга серая) до 60% (лжетсуга Мензиеза ф. сизая). Наиболее крупным деревом является лжетсуга Мензиеза ф. зеленая. Средние таксационные показатели составили: высота – 8,8 м, диаметр ствола – 16,03 см и диаметр кроны – 4,7 м. Небольшое количество привлеченного материала лжетсуги серой и низкая сохранность (20%) не дают достоверной информации о росте и развитии данного вида в новых для него условиях произрастания. Данными визуальных наблюдений и таксационных измерений установлено, что все изученные виды лжетсуг не сохраняют присущий им габитус, высоту и декоративность. Ввиду этого нецелесообразно использовать данные интродуценты в озеленительных насаждениях и лесокультурных посадках Северного Казахстана.

THE DOUGLAS FIR (*PSEUDOTSUGA CARR.*) IN THE COLLECTION STANDS
IN NORTHERN KAZAKHSTAN

Ya. A. KREKOVA,

graduate student, department of forestry, Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry,
st. Kirov, 58, 021704, the town of Shchuchinsk, Republic of Kazakhstan,
tel./fax: 8 (71636) 4-11-53, e-mail: yana24.ru@mail.ru

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, professor,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Ural State Forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;
Phone: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Key words: Douglas fir (*Pseudotsuga Carr.*), Northern Kazakhstan, height, trunk diameter, crown, conservation.

The article presents data on the status of the surviving exotic species of Douglas fir of Menzies (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), Douglas fir of Menzies f. green (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* (Schwerin) Franco), Douglas fir of Menzies f. PPE (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco) and Douglas fir gray (*Pseudotsuga Lanka* (Schwer.) Flous.), growing in collection stands of the arboretum and the park KazSRIFA (Northern Kazakhstan) in conditions of sharply continental climate. The studies revealed that the studied plant species, reaching the age of 46–51 year have conservation from 20% (*Pseudotsuga caesia* (Schwer.)) to 60% (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco). The largest tree is Douglas fir of Menzies f. green. Average inventory indices were as follows: height – 8,8 m, trunk diameter – 16,03 cm and diameter of the crown – 4.7 m. Small amount of raised material Douglas fir gray and low conservation (20%) do not provide reliable information about the growth and development of this species in new conditions of growth. Data visual observations and forest inventory measurements revealed that all studied types of Douglas fir not retain their habit, height and decorative. Therefore, it is inappropriate to use these plants in landscaping plantings and silvicultural stands in Northern Kazakhstan.

Введение

Лжетсуга, или псевдотсуга (*Pseudotsuga Carr.*) – род хвойных вечнозелёных деревьев, относящихся к семейству Сосновые (*Pinaceae* Lindl.). Изначально ботаниками были определены и описаны 18 видов лжетсуг, но в последующем было проведено переопределение и признано 5 видов, которые произрастают в Японии (один вид), в континентальной Восточной Азии (2 вида) и западных штатах США (2 вида). В Северной Америке лжетсуги являются наиболее ценными породами, используемыми для заготовки древесины,

которая считается высококачественным материалом для строительства.

Большинство видов рода долговечные (доживают до 800 лет), величественные (до 70 м), вечнозеленые деревья с конической или цилиндрической формой кроны и горизонтально отходящими от ствола сучьями. Внешне напоминают пихту или ель. Эта быстрорастущая древесная порода ценится лесоводами за высокие механические свойства древесины, сходные с таковыми у лиственниц.

Кора гладкая, с возрастом толстая, глубокобороздчатая,

темно-красно-коричневая. Хвоя мягкая, уплощенная, сохраняется на растении несколько лет. Зимние почки сухие, длинные и заостренные (отличительная особенность лжетсуги от пихты). Мужские колоски располагаются в нижней части побегов в пазухах хвои по всей кроне, а женские – на концах побегов в верхней части кроны. Шишки нераспадающиеся, с округлыми семенными и заметными кроющими трехлопастными чешуями [1].

В Европе лжетсуга введена в культуры в Англии, Германии, Франции и Латвии, в странах СНГ встречается в России,

Белоруссии и др. В Казахстане лжетсуга выращивается только в ботанических учреждениях, в лесных культурах и озеленительных насаждениях данная порода распространения не получила.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись биогруппы интродуцентов лжетсуги Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), лжетсуги Мензиеза ф. зеленой (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* (Schwerin) Franco), лжетсуги Мензиеза ф. сизой (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco) и лжетсуги серой (*Pseudotsuga caesia* (Schwer.) Flous.).

Исследования были проведены в арборетуме и дендропарке КазНИИЛХА (Северный Казахстан). Возраст и сохранность растений были установлены с помощью книги насаждений и инвентаризационных журналов. Замеры необходимых таксационно-биометрических показателей были произведены в соответствии с общепринятыми

в лесной таксации методами. При измерении были использованы следующие приборы и инструменты: электронный высотомер Haglof, 30-метровая рулетка, мерная вилка Haglof. Диаметр ствола на высоте 1,3 м от уровня почвы измерялся в двух взаимно перпендикулярных направлениях. На основе замеров проекции радиусов кроны на поверхность почвы в четырех направлениях был определен средний диаметр кроны для каждого дерева.

Результаты исследований

Для интродукционного испытания в дендрологический парк и арборетум КазНИИЛХА (Северный Казахстан) в разные годы был привлечен разнородный материал лжетсуги (*Pseudotsuga* Сарт.) из 11 ботанических учреждений (г. Барнаул, г. Москва, г. Львов, Кемеровская обл., Липецкая обл., Калснэвская волость (Латвия) и др.) в общем количестве 42 образца. Из всего полученного материала 32 образца были представлены семенами, 1 образец самосе-

вом, 5 сеянцами и 4 саженцами. Во время проведения испытания постепенно происходил отпад привлеченных образцов. Так, по разным причинам всходов не образовали 14 образцов, погибли 6 образцов в стадии сеянцев в питомнике и 5 образцов саженцев в школьном отделении. Не перенесли пересадку 3 образца, и еще 9 погибли в разном возрасте от физиологического иссушения и неблагоприятных погодных условий: засушливая осень, сильные ночные морозы в марте (до -30°C) [2].

В настоящее время в биогруппах дендропарка и арборетума произрастают лжетсуга Мензиеза (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), лжетсуга Мензиеза ф. зеленая (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* (Schwerin) Franco), лжетсуга Мензиеза ф. сизая (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* (Mayr) Franco) и лжетсуга серая (*Pseudotsuga caesia* (Schwer.) Flous.).

В ходе исследований были получены таксационные показатели и выявлена сохранность изучаемых видов (таблица).

Основные таксационные показатели и сохранность изучаемых видов

Название вида (формы)	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр ствола, см	Диаметр кроны, м	Высота до живой мутовки, м	Протяженность кроны, м	Сохранность, %
Лжетсуга Мензиеза	51	7,2±0,8	15,7±1,9	3,7±0,3	1,8±0,3	5,4	55,5
Лжетсуга Мензиеза ф. зеленая	50	8,8±1,1	16,03±0,9	4,7±0,3	2,3±0,4	6,5	44,4
Лжетсуга Мензиеза ф. сизая	48	7,9±0,9	10,9±1,8	3,5±0,4	2,2±0,3	5,7	60,0
Лжетсуга серая	46	12,1	14,5	3,6	4,8	9,8	20,0

Исследуемые виды лжетсуг относятся к III классу возраста. Начало вегетации у растений начинается в конце апреля – начале мая. Рост заканчивается в середине летнего периода (конец июня – середина июля), одревеснение полное. Плодоношение слабое, наблюдается у всех видов, кроме лжетсуги серой. Самосев единичный, под-рост при обследовании не обнаружен. Деревья вредителями и болезнями не повреждались. В молодом возрасте растения были неустойчивы к воздействию климатических условий (резко континентальный климат), однако со временем зимостойкость повысилась, и в настоящее время иногда повреждаются заморозками лишь молодые побеги. Неблагоприятные условия произрастания оказали воздействие на габитус растений. У всех видов и экземпляров лжетсуги наблюдается многоствольность (от 2 до 4) и многовершинность, тогда как в естественных условиях произрастания данный вид характеризуется как величавое дерево. Очищенность от сучьев плохая, мертвые ветви располагаются от основания ствола и сохраняются на дереве продолжительное время. Крона поднята высоко, от 1,8 до 4,8 м от основания дерева.

Лжетсуга Мензиеза. Данный вид широко распространен в западной части северной Америки, где является одной из самых ценных древесных пород. Встречается на высоте 630–2600 м над ур. моря. Предпочитает хорошо дренированные глубокие сугли-

нистые влажные почвы, где достигает наибольших размеров. Является ценной лесообразующей породой [1].

В возрасте 51 год в коллекционных насаждениях КазНИИЛХА сохранность лжетсуги Мензиеза составила 55,5%, высота 7,2 м и диаметр ствола 15,7 см. По литературным данным, при благоприятных условиях произрастания в 50 лет высота составляет 30–31 м [3]. Н. Ю. Гусева приводит данные о состоянии лжетсуги Мензиеза, произрастающей в умеренно-континентальном климате в Ярославской области (Россия). Так, в условиях Переславского дендросада в возрасте 29 лет деревья достигают средней высоты 11 м и диаметра 25 см, на лесосеменной плантации средняя высота 6 м и диаметр 15,2 см (27 лет), в аллейной посадке Ростовского лесхоза средняя высота 10 м и диаметр 15,2 см (27 лет) [4].

Лжетсуга Мензиеза ценится как декоративное дерево, используется для озеленения садов и парков северных регионов. Однако в условиях Северного Казахстана данный вид внешне непривлекателен, декоративность проявляется не в полной мере. Доля кроны от высоты дерева составляет 75 %. При этом крона приподнята от основания дерева на 1,8 м и это пространство занято сухими ветвями.

Лжетсуга Мензиеза ф. зеленая является разновидностью лжетсуги Мензиеза. В коллекционных насаждениях КазНИИЛХА сохранившиеся рас-

тения (44,4 %) достигли 50-летнего возраста и по высоте и диаметру ствола (8,8 м и 16,03 см соответственно) превышают лжетсугу Мензиеза. Крона более размашистая (диаметр 4,7 м), пирамидальной формы. Габитус и внешний вид дерева аналогичны таковым у предыдущего вида. По наблюдениям, из всех изучаемых лжетсуг является самой быстрорастущей. Плодоносит с 28–30 лет, урожайные годы повторяются через 5–6 лет.

Лжетсуга Мензиеза ф. сизая имеет более голубоватую хвою и меньшие по размеру шишки, чем у лжетсуги Мензиеза. По литературным данным, морозостойчива, более засухоустойчива и жароустойчива, чем лжетсуга Мензиеза [5]. Из всех изучаемых лжетсуг имеет наибольшую сохранность – 60 %. По достижении 48 лет средние показатели составили: высота – 7,9 м, диаметр ствола – 10,9 см, диаметр кроны – 3,5 м. Крона поднята на 2,2 м, протяженность ее составила 5,7 м. Более декоративна, чем другие лжетсуги в биогруппах КазНИИЛХА. Но живописность биогруппы нарушают многоствольность и плохая очищенность от мертвых сучьев внизу кроны.

Лжетсуга серая является более зимостойкой и более перспективной среди всех лжетсуг для разведения в северных районах СНГ. Отличительными чертами являются почти горизонтально стоящие ветви, овально заостренные шишки с прямыми кроющими чешуями, серо-зеленая туповатая хвоя [5].

Произрастает в Скалистых горах Северной Америки, где ее высота может достигать 50 м. Занимает промежуточное положение между лжетсугой Мензиса и лжетсугой Мензиеза ф. сизой по скорости роста. Экологические свойства близки к лжетсуге Мензиса, но вид отличается большей устойчивостью к морозам и газообразным продуктам горения [6].

В коллекционных насаждениях КазНИИЛХА в настоящее время произрастает один экземпляр (сохранность 20%). По возрасту моложе остальных видов (46 лет), однако по высоте (12,1 м) имеет преимущество перед другими видами. Диаметры ствола (14,5 см) и кроны (3,6 м) примерно в тех же диапазонах, что и у остальных изучаемых видов. Крона поднята выше, чем у остальных видов, – на 4,8 м. Не плодоносит. К сожалению, наличие одного экземпляра не позволяет сделать более точную оценку и дать прогноз о перспективности данного вида в Северном Казахстане.

Общеизвестно, что последующее поколение интродуцентов проявляет большую устойчивость к неблагоприятным условиям произрастания. Поэтому опыты по выращиванию лжетсуг необходимо повторить, используя репродукционный материал сохранившихся видов.

Выводы

1. Произрастающие в коллекционных насаждениях КазНИИЛХА виды лжетсуг достигли возраста 46–51 год, при этом самая низкая сохранность у лжетсуги серой (20%) и самая высокая – у лжетсуги Мензиеза ф. сизой (60%).

2. Наилучшие показатели по высоте, диаметрам ствола и кроны у лжетсуги Мензиеза ф. зеленой (8,8 м, 16,03 см и 4,7 м соответственно). Данный вид является наиболее крупным деревом и наиболее устойчив к неблагоприятным условиям произрастания.

3. Несмотря на лучший показатель по высоте (21,1 м),

лжетсуга серая не может рассматриваться как наиболее акклиматизировавшаяся порода. Небольшое количество привлеченного материала и низкая сохранность (20%) не дают достоверной информации о росте и развитии данного вида в условиях резко-континентального климата Северного Казахстана.

4. Все изученные виды лжетсуг не сохраняют присущий им габитус, наблюдаются низкорослость (от 7,2 до 21,1 м), многоствольность (до 4), многовершинность (до 2), высоко поднятая крона (на 1,8–4,8 м), плохая очищенность от сучьев. Наличие данных факторов не позволяет рекомендовать данные интродуценты как для озеленительных насаждений, так и в лесоводственной практике.

5. Для большей объективности по адаптации лжетсуг необходимо повторить эксперимент, используя репродуктивный материал имеющихся в коллекции растений.

Библиографический список

1. Элайс Томас С. Североамериканские деревья. Определитель: пер. с англ. / под ред. И. Ю. Коропачинского; Рос. акад. наук, Сиб. отделение, Центр. сиб. бот. сад. Новосибирск: Гео, 2014. 959 с.
2. Маловик С. В., Чеботько Н. К. Лжетсуга в дендропарке и арборетуме (Северный Казахстан) / Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона: матер. IV междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2012. С. 247–249.
3. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Голосеменные / [ред.: д-р биол. наук проф. С. Я. Соколов, чл.-кор. АН СССР Б. К. Шишкин]. М.; Л.: Из-во АН СССР, 1949. Т. 1. 464 с.
4. Гусева Н. Ю. Интродукция лжетсуги Мензиса в северной подзоне смешанных лесов // Вестник Моск. гос. ун-та леса. Лесн. вестник. 2008. Вып. 1. С. 192–195.
5. Рубаник В. Г. Интродукция голосеменных в Казахстане. Алма-Ата: Наука, 1974. 271 с.
6. Ревяко И. И. Лесные культуры. Проектирование и создание лесных насаждений: учеб. пособ. для студ. направления 250100.62 «Лесное дело». Новочеркасск, 2013. 167 с.

Bibliography

1. Thomas S. Elias North American trees. Qualifier: Translated from English / edited by I. J. Koropachinsky; Russian Academy of Sciences, Department of anthrax, Central Siberian Botanical Garden. Novosibirsk: Academic Publishing House «Geo», 2014. 959 p.
2. Malovik S.V., Chebotko N. K. Douglas in the arboretum and Arboretum (North Kazakhstan) // Ecological and economic efficiency of nature at the present stage of development of the West Siberian region: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. Omsk, 2012. P. 247–249.
3. Trees and shrubs of the USSR. Wild, cultured and promising for the introduction. Gymnosperms / [Ed.: Dr. biol. Sciences prof. S.Y. Sokolov. Corresponding Member. USSR Academy B.K. Shishkin]. M.; L.: Publisher: Academy of Sciences of the USSR, 1949. Vol. 1. 464 p.
4. Gusev N. Y. Introduction douglas Menzies in the northern subzone of mixed forests // Bulletin of Moscow State Forest University. Forest Gazette. 2008. Issue 1. P. 192–195.
5. Rubanik V. G. Introduction gymnosperms in Kazakhstan. Alma-Ata: Nauka, 1974. 271 p.
6. Ravyaka I. I. Plantations. Design and creation of forest plantations: a textbook for students of direction 250100.62 «Forestry business». Novocherkassk, 2013. 167 p.

УДК 621.221: 674.023

**РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: ЗАГОТОВКА ПНЕВОГО ОСМОЛА
ПРИ РАСЧИСТКЕ ЛЕСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ**

Д. Ю. ДРУЧИНИН,

кандидат технических наук,

доцент кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г. Ф. Морозова»,

394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8,

тел.: 8 (473) 253-72-51, e-mail: druchinin.denis@rambler.ru

К. Н. НИКОНОВ,

кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

424000, г. Йошкар-Ола, площадь им. Ленина, д. 3,

тел.: 8 (836) 268-68-86, e-mail: NikonorovKN@volgatech.net

Е. В. ПОЗДНЯКОВ,

кандидат технических наук,

старший преподаватель кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г. Ф. Морозова»,

394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8,

тел.: 8 (473) 253-72-51, e-mail: pozd.ev@yandex.ru

Ключевые слова: лесовосстановление, расчистка лесных площадей, корчевка пней, пневой осмол, заготовка пневого осмола.

Обозначена необходимость удаления пней при проведении лесовосстановительных работ для повышения их качества и обеспечения комплексной механизации дальнейших выполняемых операций.

Представлены используемые в настоящее время способы удаления пней при выполнении расчистки лесных площадей, наибольшее распространение из которых получила раскорчевка. Оценены условия применения, преимущества и недостатки узкополосного, широкополосного и сплошного методов корчевания пней. Показана ресурсосберегающая технология для освоения пнево-корневой древесины, которую возможно заготавливать на невозобновившихся вырубках в течение всего года, а также в молодняках до 20-летнего возраста в лесах всех групп в качестве сырья для лесохимической промышленности, позволяющая избежать создания валов выкорчеванных пней на вырубках, которые препятствуют механизации рубок ухода и повышают пожароопасность. Рассмотрена технология машинной заготовки пневого осмола, включающая операции извлечения пня из почвы, его очистку от грунта и укладку на волок, трелевку пней, разделку и укладку. Корчевка пней здесь – наиболее трудоемкая операция, которая выполняется при помощи корчевателей или корчевателей-собирателей. В то же время отмечено, что для более полной очистки пня от грунта и вертикальных корней при его извлечении эффективно использовать технологические агрегаты с активными рабочими органами, размещенными на гидроманипуляторных установках. Размещение технологического оборудования на манипуляторе позволяет упростить сбор и доставку пней для их дальнейшей очистки, сократить число переездов машины по раскорчевываемой площади, обеспечив требуемую сохранность подроста и минимальное повреждение почвенных горизонтов и лесной подстилки.

RESOURCE-SAVING: RESINOUS WOOD HARVESTING WHEN FOREST CLEARING

D. Yu. DRUCHININ,
candidate of Technical Sciences, associate professor of department forestry mechanization
and machine design, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»,
394087, Voronezh, Timiryazev St., 8,
ph.: 8 (473) 253-72-51, e-mail: druchinin.denis@rambler.ru

C. N. NIKONOROV,
candidate of Technical Sciences, associate professor of transport technological machines
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«The Volga region state technological university»,
424000, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 3,
ph.: 8 (836) 268-68-86, e-mail: NikonorovKN@volgatech.net

E. V. POZDNYAKOV,
candidate of Technical Sciences, senior teacher of department forestry mechanization
and machine design, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov»,
394087, Voronezh, Timiryazev St., 8, ph.: 8 (473) 253-72-51, e-mail: pozd.ev@yandex.ru

Keywords: *reforestation, forest clearing, stump extraction, resinous wood, resinous wood harvesting*

Need of grubbing when carrying out reforestation works for increase in their quality and providing integrated mechanization of the further carried-out operations is designated. Type of grubbing now in use of stubs when forest clearing performing from which greatest expansion was gained by a stump grubbing are presented. Conditions of application, advantages and limitations of a narrow-band, broadband and continuous method of stump extraction are appraised. The resource-saving technology for stump-root wood roading which is possible for preparing on non-renewable cuttings during the whole year, and also in young stocks to 20-year age

in the woods of all groups, in quality of raw materials for forest chemical industry allowing to avoid creation of the grubbing stump drum on cuttings down which interfere with mechanization of admitting light and first cleaning and increase inflammability is shown. The technology of resinous wood machine harvesting including operations of grubbing, on dragged its cleaning of a soil and run pilling, stubs skidding, cross-cutting and laying is considered. Stump grubbing here – the most time-consuming operation which is carried out by means of pullers or puller-collectors. At the same time it is noted that for fuller cleaning of a stub of a soil and vertical roots at its extraction it is effective to use technological machines with the active attachments placed on hydraulic manipulating unit. Seating of basic equipment on the manipulator allows simplifying stubs crop and delivery for their further cleaning, to reduce quantity of the machine moving on the stump-out area, having ensured the required safety of young growth and the minimum damage of the soil horizons and a forest litter.

Введение

В связи с постоянно возрастающим объемом лесозаготовок лесовосстановление является одной из наиболее актуальных и сложных хозяйственных и экологических проблем. Это многооперационный технологический процесс, включающий расчистку вырубок от порубочных остатков и пней, подготовку почвы, посадку культур и дальнейшие агротехнический и лесоводственный уход. Лесовосстановительные работы тесно связаны с технологией лесозаготовок, правилами и способами рубок леса, а также практикой и технологической культурой их ведения [1–5].

Для обеспечения комплексной механизации, повышения качества лесовосстановления, создания условий для проведения лесоводственных уходов за культурами на вырубках с большим количеством пней, которое является одним из основных факторов, определяющих условия работ машинно-тракторных агрегатов и технологию лесовосстановительных работ, необходимо проведение мероприятий, облегчающих дальнейшую обработку почвы [6].

Материалы исследования

В настоящее время на практике удаление пней производят путем корчевания, фрезерования и спиливания, из которых наибольшее распространение на вырубках получили узкополосный, широкополосный и сплошной методы раскорчевки [3].

Узкополосная раскорчевка рекомендована всеми действующими нормативами и наиболее широко применяется в зоне смешанных и широколиственных лесов в южной тайге, а также в лесостепи. Чаще всего раскорчевка пней на вырубках производится полосами шириной 2,5 м с оставлением нераскорчеванных кулис такой же ширины. На избыточно увлажненных почвах, где требуется образование дренирующих канав, ширина полос увеличивается до 3 м.

Преимущество узкополосной раскорчевки заключается в том, что при ее выполнении не расходуется время на транспортировку пня, так как он смещается непосредственно в кулису. Однако на узких, 1,5–2,5-метровых, полосах высаженные по их середине сеянцы и саженцы уже на 2–3-й год начинают угнетаться листовыми породами кулис,

поэтому в отдельных хозяйствах применяют раскорчевку пней на полосах шириной 10–12 м (среднеполосная раскорчевка). В отличие от предшествующих на 12-метровых полосах размещают несколько рядов с расстоянием между центрами 1,5 м. В этом случае в течение первых лет уход за культурами может проводиться колесными тракторами, которые перемещаются в междурядьях культур либо над каждым рядом [7].

В зоне интенсивного ведения хозяйства используется широкополосный способ раскорчевки пней. Сущность этого способа состоит в том, что раскорчевка пней проводится на полосах шириной 50 м. Пни перемещаются в валы шириной 10–12 м, т. е. соотношение нераскорчеванной и раскорчеванной площадей составляет 1:5.

В первый год раскорчевки высота вала с перемещенными на него пнями достигает 2–2,5 м. На полосе шириной 50 м обычно размещаются 18–19 рядов культур, чередующихся с 10-метровыми промежутками.

Удаляемые с расчищаемых полос пни в междоузлия кулис в последующие годы увеличивают

пожароопасность и превращаются в резерваты вредителей и болезней леса. Они препятствуют механизации рубок ухода. Оставляемые кулисы быстро зарастают порослью быстрорастущих второстепенных древесных пород, заглушающих лесные культуры. Встает вопрос о дальнейшей судьбе валов с пнями, так как период их разложения длится 15–20 лет.

В настоящее время с точки зрения ресурсосбережения рационально использовать пневно-корневую древесину как сырье для лесохимической промышленности [8], так как после рубки хвойного леса на лесосеках остается до 15% древесной биомассы.

В смолоскипидарном и канифольно-экстракционном производствах широко используют пневый осмол – ядровую древесину зрелых пней и корней сосновых деревьев. С гектара лесосеки заготавливают до 20 м³ пневого осмола, который по содержанию смолистых веществ различают на свежий и спелый. Сосновый пень, простоявший 10–15 лет, обладает высокой смолистостью (до 25% своей массы), в свежем же пне возрастом до трех

лет количество смолы в ядровой части составляет 8–15%.

Пневый осмол заготавливается в течение всего года на невозобновившихся вырубках, а также в молодняках до 20-летнего возраста в лесах всех групп. При этом заготовка запрещена на местах лесных культур, не достигших трехлетнего возраста.

В технологический процесс по заготовке пневого осмола входят операции по корчевке пней, их перевозке на склад, очистке от коры и грунта, разделке пней на технологическую щепу и ее сортировке. Наиболее часто при заготовке осмола используют механизированный и взрывной способы корчевки [9, 10].

Взрывной способ применяют в основном при корчевке очень крупных пней. При удалении взрывным способом пень нередко раскалывается на части, выбрасываемые силой взрыва на поверхность. Ввиду своей специфичности, повышенной опасности и отсутствия специальной службы в лесном хозяйстве взрывной способ корчевания пней не нашел широкого распространения при проведении лесовосстановительных работ [6].

Механизированный способ удаления, в том числе и с использованием специальных осмолоточных машин и установок, эффективнее корчевания пней взрывом. В данном случае число вспомогательных работ минимально, все основные операции выполняются механизированно.

Технология машинной заготовки осмола включает следующие основные операции:

- извлечение пня из почвы;
- очистку пня от грунта и укладку на волок;
- трелевку пней;
- разделку и укладку (погрузку).

Пни удаляют с использованием корчевателей и корчеватель-сборителей (КМ-1А, МРП-2А, ОРВ-1,5, ОКТ-3, КСП-20 и др.). Корчеватели корчуют пни диаметром более 25 см, а корчеватель-сборители – лесокустарниковую растительность с включением пней и отдельных деревьев диаметром до 25 см. Корчевка корчевальными устройствами и пассивными рабочими органами осуществляется за счет тягового или толкающего усилия базового трактора (рис. 1).

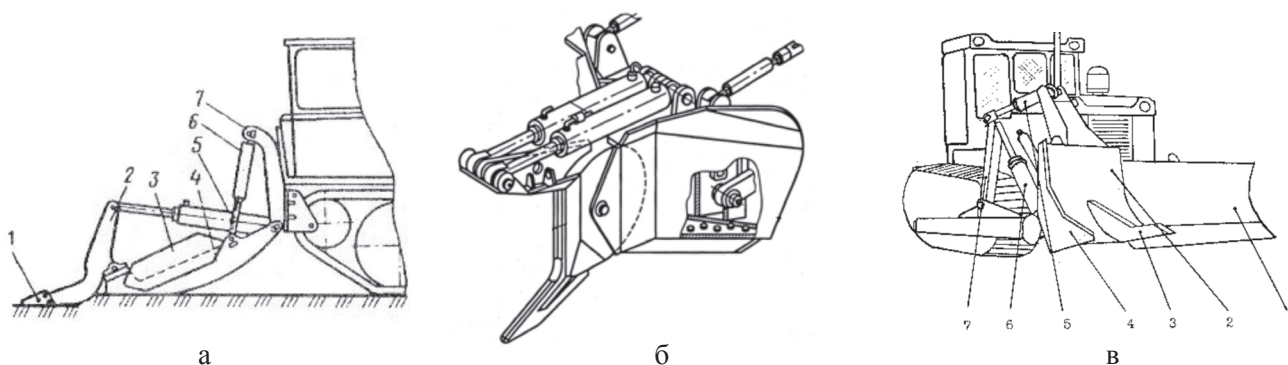


Рис. 1. Машины, применяемые для корчевки пней:
а – корчевальная машина КМ-1А; б – орудие ОРВ-1,5; в – оборудование ОКТ-3

Доставка выкорчеванных пней для их дальнейшей очистки и размельчения осуществляется с использованием транспортных средств, оборудованных самосвальной платформой большого объема, так как плотность укладки осмола незначительна, и гидроманипуляторной установкой для проведения погрузочных работ.

Для более полной очистки пня от грунта и вертикальных корней при его извлечении эффективно использовать технологические агрегаты с активными рабочими органами – АКП-1, ПЛО-1А, ЛП-52 и др. Данные машины снабжены манипуляторной установкой с грейферным захватом, использующим вибрационный эффект, что позволяет очистить извлеченный пень от грунта и корней на 60–80%. Размещение технологического оборудования на манипуляторе позволяет сократить число переездов машины по раскорчевываемой площади, обеспечив требуемую сохранность молодняка в достаточном для успешного лесовозобновления количестве и минимальное повреждение гумусированных почвенных горизонтов и лесной подстилки.

Агрегат АКП-1 предназначен для корчевки, предварительной очистки пней, сбора их в кучи и заравнивания ям после удаления пней, что немаловажно с точки зрения экологичности (рис. 2). Технологическое оборудование агрегата установлено на раму базового трактора. Оно включает двухзвенный манипулятор с вылетом 1,5–7,29 м грузоподъ-

емностью 1730 кг, механизм поворота стрелы, захват-корчеватель, две пары аутригеров. Захват выполнен в виде двух подпружиненных рам – силовой и грузовой. Силовая рама имеет форму арки и размещена в плоскости, перпендикулярной грузовой раме. На ее концах смонтированы гидродомкраты, а в середине – арка подвески. Грузовая рама оборудована челюстями, гидроцилиндрами для их привода и вибратором.

Перед корчевкой пня оператор опускает аутригеры. Затем манипулятором подводит к нему и опускает захват-корчеватель. Раскрытые челюсти заглубляются в грунт и смыкаются под пнем. С помощью гидродомкратов захвата пень с корнями извлекается

из земли. Усилие выдергивания пня достигает 276 кН. Манипулятор не участвует в процессе извлечения пня. Очистка пня от почвы производится встряхиванием его над ямой с помощью вибратора. Очищенный пень манипулятором грузят в прицеп или складывают в кучу. Средняя сменная производительность агрегата – 25 кл.м³.

Агрегат ПЛО-1А (ЛТ-181) служит не только для сбора и погрузки, но и для транспортировки осмола на верхний склад (рис. 3). Он имеет толкатель, манипулятор с захватом, самосвальный металлический кузов и дополнительное технологическое оборудование. Максимальный вылет манипулятора – 4,7 м, вместимость кузова – 10 м³.

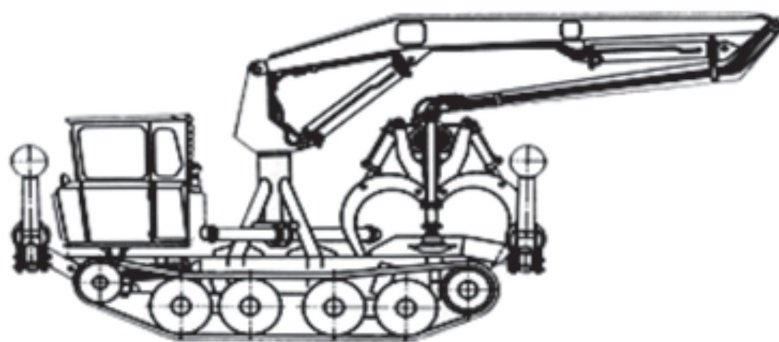


Рис. 2. Агрегат для корчевки пней АКП-1

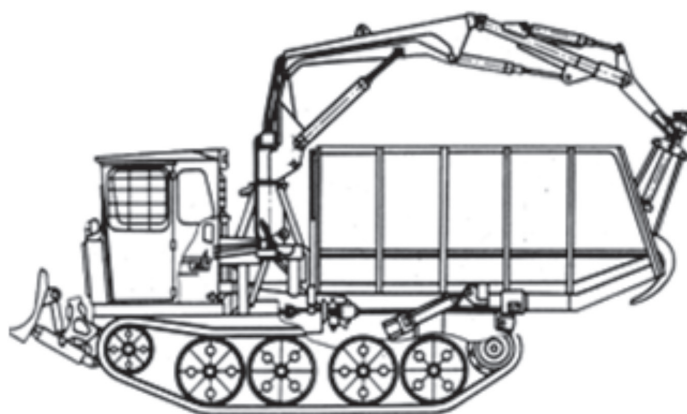


Рис. 3. Агрегат ПЛО-1А

Выводы

В целом можно отметить, что ученые и работники лесного комплекса уделяют большое внимание проблеме заготовки пневого осмола. Корчевка пней является первой операцией технологического процесса освоения пнево-корневой древесины, от методов выполнения которой в значительной мере зависят кон-

струкции и параметры машин, используемых на последующих операциях (подвозке, разделке, очистке). С учетом этого исследователями разработаны различные конструктивно-технологические варианты корчевального оборудования, которое позволяет не только производить корчевку пней, но и раскалывать их с одновременной очисткой от грунта [11].

Рассмотренные технологию и технические средства целесообразно широко использовать на расчистке лесных площадей при проведении лесовосстановительных работ с одновременной заготовкой пнево-корневой древесины для использования в лесохимическом производстве.

Библиографический список

1. Конструкции и параметры машин для расчистки лесных площадей: моногр. / И. М. Бартенев, М. В. Драпалюк, П. И. Попиков, Л. Д. Бухтояров. М.: Флинта: Наука, 2007. 208 с.
2. Поздняков Е. В. Методы освоения вырубок, технологии и машины для удаления пней на вырубках. Воронеж, 2013. 72 с. Деп. в ВИНТИ 02.12.13, № 340-B2013.
3. Бартенев И. М., Драпалюк М. В., Казаков В. И. Совершенствование технологий и средств механизации лесовосстановления: моногр. М.: ФЛИНТА: Наука, 2013. 208 с.
4. Перспективные направления технологии и механизации лесозаготовительных и лесохозяйственных работ: учеб. пособие / И. М. Бартенев, М. В. Драпалюк, В. И. Казаков, П. И. Попиков. Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2014. 132 с.
5. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В. Н. Данилик, Р. П. Исаев, Г. Г. Терехов, И. А. Фрейберг, С. В. Залесов, В. Н. Луганский, Н. А. Луганский. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 117 с.
6. Поздняков Е. В., Дручинин Д. Ю. Способы и современные средства механизации для удаления пней // Молодой ученый. 2013. № 11. С. 173–176.
7. Калинин Н. П., Писаренко А. И., Смирнов Н. А. Лесовосстановление на вырубках. М.: Лесн. пром-сть, 1973. 325 с.
8. Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 480 с.
9. Никоноров К. Н. Обоснование способа и параметров устройства очистки пневого осмола импульсно-закрученными гидравлическими струями: дис. ... канд. техн. наук / Никоноров К. Н. Йошкар-Ола, 2015.
10. Демин К. А., Шегельман И. Р., Карасев В. П. Техника и технология механизированной заготовки пневого осмола. М.: Лесн. пром-сть, 1988. 136 с.
11. Шегельман И. Р. Технология и техника расчистки лесных площадей с заготовкой пнево-корневой древесины для биоэнергетики // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. С. 475–478.

Bibliography

1. Designs and parameters of machines for forest clearing: monograph / I. M. Bartenev, M. V. Drapalyuk, P. I. Popikov, L. D. Bukhtoyarov. M.: FLINTA: Science, 2007. 208 p.
2. Pozdnyakov E.V. Cuttings down methods of reclamation, technologies and machines for grubbing on cuttings down. Voronezh, 2013. 73 p. Dep. in All-Russian institute of scientific and technical information 02.12.13, № 340-B2013.

3. Bartenev I. M., Drapalyuk M. V., Kazakov V. I. Improvement of technologies and techniques of stump harvesting: monograph. M.: FLINTA: Science, 2013. 208 p.
4. Perspective aspects of technology and mechanization of loggings and forestry operations: text edition / I. M. Bartenev, M. V. Drapalyuk, V. I. Kazakov, P. I. Popikov. Voronezh, FGBOU VPO «VGLTA», 2014. 132 p.
5. Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals / V. N. Danilin, P. P. Isaev, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansk, N. A. Lugansky. Yekaterinburg: Ural. state leatehr. acad., 2001. 117 p.
6. Pozdnyakov E. V., Druchinin D. Yu. Modes and modern mechanical means for grubbing // Young scientist. 2013. №11. P. 173–176.
7. Kalinichenko N. P., Pisarenko A. I., Smirnov N. A. Reforestation on cuttings down. M.: Forestry Industry, 1973. 325 p.
8. Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A. Non-timber forest products. Yekaterinburg: Ural. state leatehr. univ, 2010. 480 p.
9. Nikonorov K. N. A mode and parameters justification of the device of a resinous wood cleaning with the pulse twirled hydraulic streams. dis. ... Ph.D. in Engineering Science. Yoshkar-Ola, 2015.
10. Dyomin K. A., Shegelman I. R., Karasyov V. P. The equipment and technology of the resinous wood mechanized harvesting. M.: Forestry Industry, 1988. 136 p.
11. Shegelman I. R. Technology and machinery of forest clearing with resinous wood harvesting for bio-energetics // Engineering bulletin of Don. 2012. №2. P. 475–478.

УДК 674.8

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ

Ю. Л. ЮРЬЕВ,

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой химической технологии древесины,
биотехнологии и наноматериалов
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 262-97-72, e-mail: charekat@mail.ru

Ключевые слова: пиролиз древесины, древесный уголь, экологические проблемы пиролиза.

Проведен анализ истории производства древесного угля. На рубеже XIX–XX веков общий быстрый рост промышленности привел к спросу на жидкие продукты пиролиза. К тому времени была разработана технология получения кокса, и он в основном вытеснил древесный уголь из металлургии. Производители древесного угля постепенно нашли новые рынки сбыта, например, для производства сероуглерода в химической промышленности.

Производство древесного угля в России в последнее время неуклонно перемещается к источникам сырья, т.е. непосредственно на лесозаготовительные предприятия. Выпускаемый древесный уголь имеет как бытовое, так и промышленное применение.

Экологические проблемы, сопутствующие производству древесного угля, во многих случаях являются основным препятствием для его развития. Главную экологическую опасность представляют выбросы в атмосферу. Простейшим вариантом обработки парогазовой смеси является ее сжигание с целью обезвреживания и получения тепла.

Основной проблемой экономики пиролиза является поиск дешевого сырья, обеспечивающего выпуск продукции требуемого качества. Интерес здесь представляют древесные отходы, образующиеся

при лесозаготовках, лесопилении и деревообработке, часто отличающиеся от традиционного сырья только линейными размерами. Из дисперсного сырья получается мелкий и пылевидный древесный уголь низкой прочности, имеющий ограниченный рынок сбыта. Как правило, такой уголь брикетируют, получая продукт с необходимой прочностью. В этом случае добавляются затраты на брикетирование древесного угля.

THE DEVELOPMENT TRENDS OF TECHNOLOGIES OF PYROLYSIS OF WOOD

Yu. L. YURYEV,

doctor of technical sciences, Professor, head
of the Department of chemical technology of wood, biotechnology and nano-materials,
Ural State Forest Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirskiy Trakt, 37,
Tel.: 8 (343) 262-97-72, e-mail: charekat@mail.ru

Keywords: *pyrolysis of wood, charcoal, environmental problems of pyrolysis*

The analysis of the history of charcoal production. At the turn of the nineteenth and twentieth centuries the overall rapid growth in the industry has resulted in demand for liquid pyrolysis products. By the time the technology was developed by Coke, and he largely supplanted charcoal of metallurgy. Charcoal manufacturers gradually found new markets, for example, for the production of carbon disulfide in the chemical industry.

Charcoal production in Russia lately has steadily moved to sources of raw materials, i.e. directly to forest enterprises. Charcoal has domestic and industrial applications.

Environmental problems associated with the production of charcoal, in many cases, constitute a major obstacle to its development. The main environmental risk are emitted into the atmosphere. The simplest processing gas-vapor mixture is burning with the purpose of treating and heat.

The main problem is to find the pyrolysis economy cheap raw materials, providing the required quality of products. Interest here are wood waste from sawmills, often differ from traditional commodities only linear dimensions. From dispersed raw material turns out fine and powdered charcoal low strength, has a limited market. Small charcoal goes to production of briquettes. In this case, the added cost of briquetting charcoal.

Введение

Зарождение технологии древесного угля (ДУ) относится к бронзовому веку, так как первые металлы человечество выплавляло на древесном угле. Первоначально наиболее распространенным было углежжение в кучах, ямах и кострах. Качество получаемого ДУ сильно зависело от квалификации углежогов и погодных условий. Кучное углежжение сохранилось до нашего времени в странах, где отсутствует экологическое законодательство, в основном в стра-

нах Африки [1]. Эта технология отличается простотой и отсутствием зависимости от поставок топлива, так как для обогрева используется тепло от сжигания части дров.

В более развитых странах к концу XIX века кучное углежжение трансформировалось в печное, где качество ДУ не зависит от погодных условий, процесс пиролиза более управляем, а получаемый ДУ не столь сильно загрязнен грунтом, как при кучном углежжении. Получаемый ДУ по-прежнему ис-

пользовался как восстановитель в металлургии или как бытовое топливо.

Результаты исследований

Как показал анализ научной и патентной информации, на рубеже XIX–XX веков общий быстрый рост промышленности привел к спросу на жидкие продукты пиролиза, такие как метанол, уксусная кислота и ее соли, ацетон (получали прокалкой уксуснокальциевого порошка) и смолопродукты, т.е. углежжение развилось в классический

пиролиз [2, 3]. Общая механизация технологий привела к тому, что стационарные печи начали заменяться на вагонеточные, где операции загрузки древесины и выгрузки ДУ были механизированы. К тому времени была разработана технология получения кокса, и он в основном вытеснил ДУ из металлургии. Спрос на ДУ упал, хотя он неизбежно получался при пиролизе. Производители ДУ постепенно нашли новые рынки сбыта, в основном в начавшей активно развиваться химической промышленности: производство искусственного шелка потребовало большого количества сероуглерода, получаемого реакцией между серой и древесным углем, а применение отравляющих веществ в первую мировую войну привело к изобретению противогазов, что послужило началом развития технологии активных углей.

Постепенно образовался технологический разрыв между развитыми странами (Северной Америкой, Западной Европой, Японией), где производство ДУ основано на использовании оборудования высокой удельной производительности, и остальным миром, где продолжительность производственного цикла достигает 10 сут. В частности, были разработаны и запатентованы аппараты шахтного типа с внутренним обогревом – реторта Рейхерта [4] и реторта Ламбиотта [5]. Кроме того, возросло значение наукоемких технологий переработки ДУ, так как получаемые при этом продукты (активные угли, ионообмени-

ки, древесно-угольные брикеты) получили обширный рынок сбыта.

К настоящему времени интерес к пиролизу как способу утилизации отходов растительного происхождения (биомассы) в России не ослабевает [6, 7]. В частности, Н. И. Богдановичем разработаны экологически безопасный процесс и технология термохимической переработки древесных и лигнинсодержащих отходов с получением сорбентов, пригодных для очистки сточных вод [8].

Аналогичная тенденция сохраняется в Европе [9, 10] и США [11–14]. При этом, как правило, предусматривается использование физического и химического тепла ПГС, образующейся при пиролизе. Такой подход кардинальным образом усиливает экологическую безопасность и энергоэффективность технологии.

Выход и качество древесного угля из древесины различных пород неодинаковы. Основной породой для производства древесного угля в России является береза. Отечественная техника для получения древесного угля предназначена прежде всего для переработки стволовой древесины и ее кусковых отходов с получением крупнокусового древесного угля. Основной промышленный потребитель такого ДУ – цветная металлургия [15, 16].

С начала 90-х годов структура техники, используемой для производства древесного угля, существенно изменилась. В связи с тем, что годовой объем лесозаготовок подавляющего чис-

ла действующих предприятий составляет тысячи или первые десятки тысяч кубометров, возникла необходимость создания пиролизных установок мощностью, как правило, от 100 до 1000 т древесного угля в год, т. е. обеспеченных собственным сырьем.

Физически и морально устаревшие печи Свердловспрома и вагонные горизонтальные реторты в настоящее время не применяются. Конкурентоспособность вертикальных шахтных реторт существенно упала, поскольку в среднем для работы одной реторты [17] необходимо иметь около 50 тыс. м³ древесины, что отсутствует на абсолютном большинстве лесозаготовительных предприятий. Производство древесного угля неуклонно перемещается к источникам сырья, т. е. непосредственно на лесозаготовительные предприятия.

Экологические проблемы, сопутствующие производству ДУ, во многих случаях являются основным препятствием для его развития. Главную экологическую опасность представляют выбросы в атмосферу.

В процессе пиролиза более 60% древесины переходит в парогазовую смесь (ПГС), представляющую собой смесь водяного пара, газов, паров органических веществ и мельчайших капель пиролизной смолы. Из более чем трехсот индивидуальных соединений, входящих в состав ПГС, только три не считаются вредными (вода, углекислый газ и водород), а остальные в разной мере опасны для

окружающей среды, в том числе для человека. Таким образом, основную экологическую опасность при пиролизе представляет ПГС.

Простейшим вариантом обработки ПГС является ее сжигание с целью обезвреживания и получения тепла.

Принципиально важным для развития технологии пиролиза на предприятиях малого и среднего бизнеса можно считать предложение Н. И. Богдановича и В. В. Ипатова использовать нижний вывод ПГС при внешнем обогреве реторты [18]. В случае внешнего обогрева проблем с утилизацией ПГС не возникает, в то время как при внутреннем обогреве ПГС разбавляется транзитным теплоносителем, что существенно снижает ее теплотворную способность [19]. В дальнейшем это решение было успешно реализовано Ю. Д. Юдкевичем и др. [20, 21] в установках типа «Поликор» и «Эколон».

Другим вредным выбросом в атмосферу является древесно-

угольная пыль, образующаяся при обработке ДУ. Особенно много древесно-угольной пыли образуется при переработке разного рода древесных отходов, так как в этом случае ДУ получается мелким и пылевидным. Как ПГС, так и древесно-угольная пыль являются пожаро- и взрывоопасными и токсичными.

Главная статья затрат при пиролизе – затраты на сырье. Поэтому основной задачей экономики пиролиза является поиск дешевого сырья, обеспечивающего выпуск продукции требуемого качества. Интерес здесь представляют древесные отходы, образующиеся при лесозаготовках, лесопилении и деревообработке, часто отличающиеся от традиционного сырья только линейными размерами. Как правило, размеры отходов невелики и непостоянны, что требует приведения их в более однородное состояние, например в щепу определенного фракционного состава. При этом сырье становится дисперсным, что требует

применения специального оборудования для его переработки и хорошей газоочистки от древесно-угольной пыли.

Из дисперсного сырья получается мелкий и пылевидный ДУ низкой прочности, имеющий ограниченный рынок сбыта. Как правило, такой уголь брикетируют, получая продукт с необходимой прочностью. В этом случае добавляются затраты на брикетирование ДУ.

Выводы

Основными тенденциями развития пиролиза древесины в России можно считать следующие:

- перемещение производства древесного угля непосредственно к источникам сырья;
- резкое снижение экологической опасности технологии пиролиза древесины за счет организации сжигания парогазовой смеси;
- вовлечение в переработку древесных отходов и организацию производства древесно-угольных брикетов.

Библиографический список

1. Girard P. Charcoal production and use in Africa: what future? URL: <http://www.fao.org/docrep/005/y4450e/y4450e10.htm>
2. Штафинский И. Сухая перегонка лиственных пород дерева. Крупно-заводское производство. Ярославль, 1914. 100 с.
3. Bunbury H. M. Destructive distillation of wood. N-Y., 1923. 320 p.
4. US 2202231. Process for the carbonization of wood and similar material / T. Reichert, B. Wald. May 28, 1940.
5. US 2289917. Process of continuous carbonization of cellulosic materials / A. Lambiotte. July 14, 1942.
6. Пат. 2166527 Российская Федерация, МПК⁷ C 10 B 53/02. Способ производства древесного угля и установка для производства древесного угля / В. Н. Пиялкин, Е. А. Цыганов, А. Г. Никифоров, И. Л. Зворыгин, Г. В. Плеханов, Е. П. Сухушин; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «РАДУГА». № 2000102547/04; заявл. 01.02.2000; опубл. 10.02.01, Бюл. № 12. 3 с.: ил.

7. Пат. 2225428 Российская Федерация, МПК⁷ С 10 В 1/04. Способ получения древесного угля, тепловой энергии и горючего газа и устройство для его осуществления / В. В. Ипатов; заявитель и патентообладатель В. В. Ипатов. № 2002105873/15; заявл. 04.03.02; опубл. 10.03.04, Бюл. № 7. 3 с.: ил.
8. Богданович Н. И. Ресурсосбережение и повышение экологической безопасности предприятий химико-лесного комплекса с применением методов пиролиза: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.21.03 / Богданович Николай Иванович. Архангельск, 1998. 56 с.
9. EP 2481788 Method of biomass fuel production from carbonaceous feedstock / A. Villemson, S. Villemson, M. Usenkov. Aug 01, 2012.
10. Stassen H. E. Developments in charcoal production technology. URL: <http://www.fao.org/docrep/005/y4450e/y4450e11.htm>
11. The Zen Of Charcoal: How Charcoal Is Made And How Charcoal Works. URL: http://www.amazingribs.com/tips_and_technique/zen_of_charcoal.html
12. US 4926764. Method and device for manufacturing charcoal / Leroux et al. May 22, 1990.
13. US 20110008317. Charcoals / De Leij et al. Jan. 13, 2011.
14. US 20120125064. Biochar complex / Joseph et al. May 24, 2012.
15. US 8202400 Manufacture of charcoal / Elliott; A.Mark. June 19, 2012.
16. Справочник лесохимика / С. В. Чудинов, А. Н. Трофимов, Г. А. Узлов и др. М.: Лесн. пром-сть, 1987. 272 с.
17. Юрьев Ю. Л. Пиролиз древесины. учеб. пособие / Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 1997. 99 с.
18. Пат. 1790209 Российская Федерация, МПК⁶ С 10 В 1/04, С 10 В 53/02. Установка для производства древесного угля / Н. И. Богданович, В. В. Ипатов; заявитель и патентообладатель Архангельский лесотехнический институт им. В. В. Куйбышева. № 4876827/15; заявл. 21.09.90; опубл. 27.11.95, Бюл. № 33. 3 с.: ил.
19. Корякин В.И. Исследования в области технологических процессов пиролиза древесины: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Корякин В. И. Л., 1978. 38 с.
20. Пат. 2150483 Российская Федерация, МПК⁷ С 10 В 53/02, С 10 В 1/04. Устройство для получения древесного угля / В. И. Ягодин, Ю. Д. Юдкевич, Л. В. Свирин; заявитель и патентообладатель В. И. Ягодин, Ю. Д. Юдкевич, Л. В. Свирин. № 99116075/12; заявл. 26.07.99; опубл. 10.06.2000, Бюл. № 16. 3 с.: ил.
21. Пат. 2355633 Российская Федерация, МПК⁸ С 01 В 31/08. Способ получения активированного угля / Ю. Д. Юдкевич, В. И. Коршиков; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Лонас технология». № 2007136971/15; заявл. 28.09.07; опубл. 20.05.09, Бюл. № 17. 3 с.: ил.

Bibliography

1. Girard P. Charcoal production and use in Africa: what future? URL: <http://www.fao.org/docrep/005/y4450e/y4450e10.htm>
2. Shtafinskiy I. Dry distillation of hardwood. Large-scale factory production. Yaroslavl, 1914. 100 с.
3. Bunbury H. M. Destructive distillation of wood. N-Y., 1923. 320 p.
4. US 2202231. Process for the carbonization of wood and similar material / T. Reichert, B. Wald. May 28, 1940.
5. US 2289917. Process of continuous carbonization of cellulosic ethanol materials / A. Lambiotte. July 14, 1942.
6. Pat. Russian Federation, 2166527 МПК⁷ С 10 В 53/02. Charcoal production method and facility for the production of charcoal / V. N. Piyalkin, E. A. Tsyganov, A. G. Nikiforov, I. L. Zvorygin, G. V. Plekhanov,

E. P. Suhushin; the applicant and the patent owner limited liability company «Rainbow». № 2000102547/04; Appl. 01.02.2000; in English. 10.02.01, Director. № 12. 3 p.: ill.

7. Pat. Russian Federation, 2225428 MPK⁷ C 10 B 1/04. Way to charcoal, heat energy and fuel gas and device for its realization / V. V. Ipatov; applicant and patentee V. V. Ipatov. № 2002105873/15; Appl. 04.03.02; in English. 10.03.04, Director. № 7. 3 p.: ill.

8. Bogdanovich N. I. Resource saving and improving environmental safety chemical enterprises of forest complex using pyrolysis techniques: Diss ... Doct. Tech. Sc: 05.21.03 / Bogdanovich Nikolay Ivanovich. Arkhangelsk, 1998.56 s.

9. EP 2481788 Method of biomass fuel production from carbonaceous feedstock / A. Villemson, S. Villemson, M. Usenkov. Aug 01, 2012.

10. Stassen H. E. Developments in charcoal production technology. URL: <http://www.fao.org/docrep/005/y4450e/y4450e11.htm>

11. The Zen Of Charcoal: How Charcoal Is Made And How Charcoal Works. URL: http://www.amazingribs.com/tips_and_technique/zen_of_charcoal.html

12. US 4926764. Method and device for manufacturing charcoal / Leroux et al. May 22, 1990.

13. US 20110008317. Charcoals / De Leij et al. Jan. 13, 2011.

14. US 20120125064. Biochar complex / Joseph et al. May 24, 2012.

15. US 8202400. Manufacture of charcoal / Elliott; A. Mark. June 19, 2012.

16. Wood-chemistry directory / S.V. Chudinov, A. N. Trofimov, G. A. Uzlov etc. M.: forestry, 1987. 272 s.

17. Yuryev Y. L. Pyrolysis of wood. Stud. Manual / Ural State Forest Engineering Academy. Yekaterinburg, 1997. 99 p.

18. Pat. Russian Federation, 1790209 MPK⁶ C 10 B 1/04, with 10 in 53/02. Plant for the production of charcoal / N. I. Bogdanovic and V. V. Ipatov; applicant and patentee of the Archangelsk Forestry Engineering Institute V. V. Kuibyshev. № 4876827/15; Appl. 21.09.90; in English. 27.11.95, Director. № 33-3 p.: ill.

19. Koryakin V. I. Research in the field of technological processes of pyrolysis of wood: Autoref. Diss. Doc. Tech. Sc. L., 1978. 38 s.

20. Pat. Russian Federation, 2150483 MPK⁷ C 10 B 53/02, with 10 in 1/04. Device for charcoal / V. I. Yagodin, Yu. D. Yudkevich, L. V. Svirin; applicant and patentee V. I. Yagodin, Yu. D. Yudkevich, L. V. Svirin. № 99116075/12; Appl. 26.07.99; in English. 10.06.2000, Director. № 16. 3 s.: ill.

21. Pat. Russian Federation, 2355633 MPK⁸ C 01 B 31/08. Method of obtaining an activated charcoal / Yu. D. Yudkevich, V. I. Korshikov; applicant and patentee closed joint-stock company «Lonas technology». № 2007136971/15; Appl. 28.09.07; in English. 20.05.09, Director. № 17. 3 p.: ill.



УДК 66.081

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ БЕЛКОВ И ПОЛИФЕНОЛОВ НА АКТИВНОМ УГЛЕ

Е. В. ЕВДОКИМОВА,

аспирантка кафедры химической технологии древесины,

биотехнологии и наноматериалов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;

тел.: 8 9193933606, e-mail: yevdokimovaekaterina@gmail.com

Э. З. ХАСНУЛЛИН,

магистр кафедры химической технологии древесины,

биотехнологии и наноматериалов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

Т. М. ПАНОВА,

доцент кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, e-mail: ptn55@yandex.ru

Ю. Л. ЮРЬЕВ,

доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедрой химической технологии древесины,

биотехнологии и наноматериалов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, e-mail: charekat@mail.ru

Ключевые слова: сорбция, активный древесный уголь, белки, полифенолы.

Цель работы – сравнить сорбционные характеристики активного угля (АУ) и кизельгура относительно извлечения высокомолекулярных белков и полифенолов. АУ получен из березового угля путем обработки его острым паром при температуре выше 900 °С. АУ соответствовал требованиям ГОСТ 4453.

Кизельгур получают из природного материала, состоящего из панцирей одноклеточных водорослей диатомий. По химическому составу он представлен оксидами кремния, алюминия, кальция и других элементов. Примененный нами в работе кизельгур соответствовал требованиям ГОСТ 216410.

На основании результатов эксперимента определили константы скорости адсорбции. Для АУ константа составила 0,022 мин⁻¹, для кизельгура – 0,0008 мин⁻¹, что подтверждает слабую сорбционную активность кизельгура по извлечению полифенольных веществ в сравнении с таковой у АУ.

Нами рассчитана величина предельной сорбции, которая для АУ составила 0,17·10⁻³ ммоль/г, для кизельгура – 0,015·10⁻³ ммоль/г. Значения предельной сорбции доказывают значительно более высокие сорбционные характеристики АУ по извлечению полифенолов, чем у кизельгура.

Анализ зависимостей сорбции показал, что оба сорбента обладают высокой сорбционной активностью в отношении белков.

Вывод: АУ марки ОУ-А проявляет высокие сорбционные свойства по извлечению высокомолекулярных белков и полифенолов, кизельгур обладает хорошими сорбционными характеристиками по извлечению белков и крайне слабой способностью к извлечению полифенолов.

Результаты исследований могут быть использованы для подготовки субстратов брожения при переработке растительного сырья.

SOME CHARACTERISTICS OF THE PROCESS OF ADSORPTION OF PROTEINS AND POLYPHENOLS ON ACTIVATED CARBON

E. V. YEVDOKIMOVA,

postgraduate student, Department of chemical technology of wood,
biotechnology and nanomaterials,
Ural State Forestry Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirskiy trakt, 37,
tel: 8 9193933606, e-mail: yevdokimovaekaterina@gmail.com

E. Z. HUSNULLIN,

Master, Department of chemical technology of wood,
biotechnology and nanomaterials,
Ural State Forestry Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirskiy trakt, 37.

T. M. PANOVA,

Associate Professor, Department of chemical technology of wood,
biotechnology and nanomaterials,
Ural State Forestry Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirskiy trakt, 37,
e-mail: ptm55@yandex.ru

YU. L. YURIEV,

doctor of technical Sciences, Professor, Head of Department
of chemical technology of wood, biotechnology and nanomaterials,
Ural State Forestry Engineering University,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirskiy trakt, 37,
e-mail charekat@mail.ru

Key words: *sorption, active charcoal, proteins, polyphenols.*

The aim of this work was to compare the sorption characteristics of AC and diatomaceous earth relative extraction of high molecular weight proteins and polyphenols. AC was obtained from birch charcoal by the processing of steaming, at a temperature above 900 °C. AC complies with the requirements of GOST 4453.

Diatomaceous earth is produced from a natural material, consisting of shells of single-celled algae diatomic. By chemical composition it is represented by the oxides of silicon, aluminum, calcium and other elements. Applied us in the work of diatomaceous earth is consistent with the requirements of GOST 216410.

Based on the results of the experiment the rate constants of adsorption are determined. For AU constant is 0.022 min⁻¹, for diatomaceous earth – 0,0008 min⁻¹, which confirms the weak sorption activity of diatomite for the extraction of polyphenolic substances in comparison with AU.

We have calculated the value of the maximum adsorption for AC was 0.17·10⁻³ mmol/g, for diatomaceous earth – 0,015·10⁻³ mmol/g. The values for the maximum sorption prove significantly higher sorption characteristics of AC for extraction of polyphenols in comparison with diatomaceous earth.

Analysis of dependence of sorption showed that both of the sorbent possess a high sorption activity in relation to protein.

Conclusion – AC brand OU-A exhibits a high sorption properties for extraction of high molecular weight proteins and polyphenols, diatomaceous earth has good sorption characteristics for extraction of proteins and extremely weak capacity for extraction of polyphenols.

The research results can be used to prepare substrates of fermentation in the processing of vegetable raw materials.

В процессе сбраживания углеводных субстратов в ряде случаев высокомолекулярные белки и полифенолы являются нежелательными примесями. Исходя из размеров и физико-химических свойств, эффективным методом их отделения, по нашему мнению, является адсорбция. Одно из достоинств адсорбции – возможность отделения веществ разной степени дисперсности.

Сравнение эффективности сорбции изучалось на таких распространенных сорбентах, как активный уголь (АУ) и кизельгур.

В качестве АУ нами выбран промышленный активный осветляющий уголь марки ОУ-А, который соответствовал требованиям ГОСТ 4453. Для угля этой марки характерно преимущественное развитие мезопор, за счет чего он способен эффективно сорбировать молекулы сравнительно крупных размеров.

Кизельгур (ГОСТ 216410) получают из природного материала, состоящего из панцирей одноклеточных водорослей диатомий. По химическому составу

он представлен оксидами кремния, алюминия, кальция и других элементов.

Авторами ранее изучены некоторые сорбционные свойства модифицированных древесных углей [1–4]. В частности, показана возможность применения АУ для стабилизации стойкости пива [5].

Целью данной работы является сравнение сорбционных характеристик АУ и кизельгура относительно извлечения высокомолекулярных белков и полифенолов.

В качестве модельных растворов полифенолов использовали танин, в качестве полипептидов – желатин.

Характер зависимости сорбции от начальной концентрации танина в растворе (рис. 1) свидетельствует, что АУ обладает высокой активностью, в то время как кизельгур характеризуется крайне слабой сорбционной способностью.

На основании результатов эксперимента определили константы скорости адсорбции. Для АУ

константа составила $0,022 \text{ мин}^{-1}$, для кизельгура – $0,0008 \text{ мин}^{-1}$, что подтверждает слабую сорбционную активность кизельгура по извлечению полифенольных веществ в сравнении с таковой у АУ.

По данным рис. 2 рассчитали предельную адсорбцию, которая для АУ составила $\Gamma_{\max} = 0,17 \cdot 10^{-3} \text{ ммоль/г}$, для кизельгура $\Gamma_{\max} = 0,015 \cdot 10^{-3} \text{ ммоль/г}$. Полученные нами значения предельной сорбции подтверждают значительно более высокие сорбционные характеристики АУ по извлечению полифенолов, чем у кизельгура.

Анализ зависимостей сорбции от начальной концентрации желатина в растворе (рис. 3) показал, что оба сорбента, и уголь, и кизельгур, обладают высокой сорбционной активностью в отношении сорбции белков.

Полученные константы скорости сорбции оказались близкими по значению ($0,0028 \text{ мин}^{-1}$ для угля и $0,003 \text{ мин}^{-1}$ для кизельгура), что свидетельствует о равной сорбционной активности

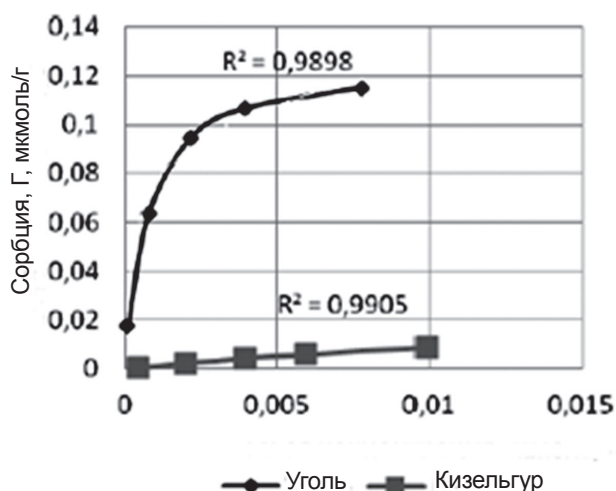


Рис. 1. Зависимость сорбции от равновесной концентрации танина в растворе

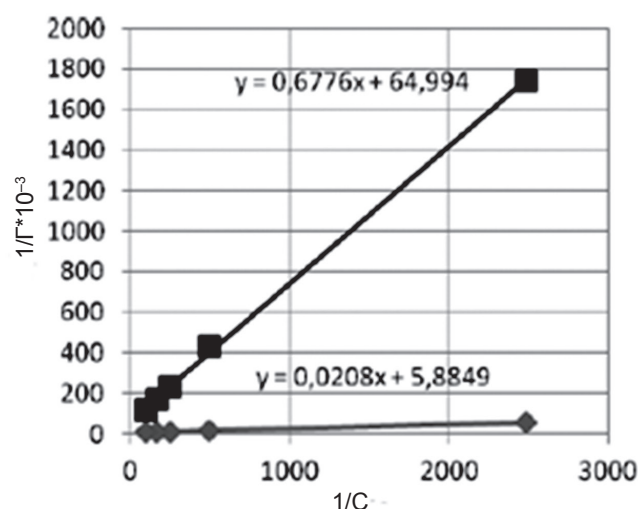


Рис. 2. График для определения предельной сорбции танина

кизельгура и АУ по извлечению высокомолекулярных белков.

Предельная сорбция желатина оказалась несколько более

высокой у кизельгура, чем у АУ, и составила 0,1 и 0,052 ммоль/г соответственно.

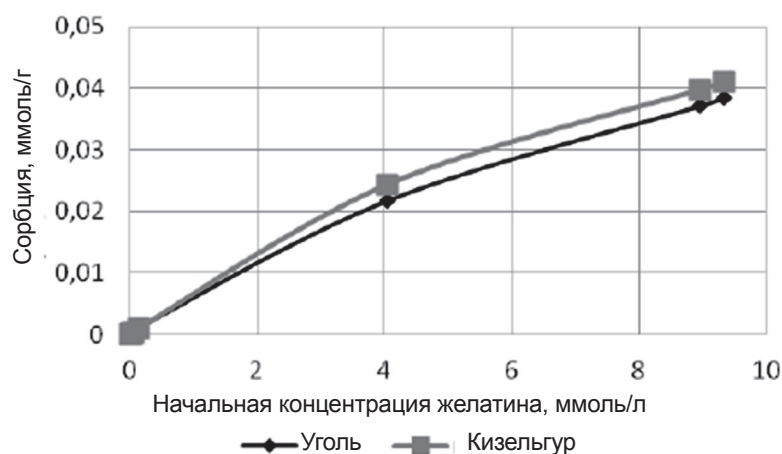


Рис. 3. Зависимость сорбции от равновесной концентрации желатина в растворе

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что АУ марки ОУ-А проявляет высокие сорбционные свойства по извлечению как высокомолекулярных белков, так и полифенолов из водных растворов, в то время как кизельгур обладает хорошими сорбционными характеристиками по извлечению белков и крайне слабой способностью к извлечению полифенолов.

Результаты исследований могут быть использованы для подготовки субстратов брожения при переработке растительного сырья.

Библиографический список

1. Исследование сорбционных характеристик древесного модифицированного угля / А. В. Краюхина, А. К. Томилова, О. Н. Телегина, Э. З. Хаснуллин, Т. М. Панова // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XII всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. Ч. 2. С. 243–245.
2. Дроздова Н. А., Юрьев Ю. Л. Изучение сорбционных свойств активного угля в статических условиях // Вестник Казан. технол. ун-та. 2013. № 19. С. 83–85.
3. Дроздова Н. А., Панова Т. М., Юрьев Ю. Л. Доочистка артезианской воды с применением модифицированных древесных углей // Вестник Казан. технол. ун-та. 2013. № 19. С. 85–87.
4. Дроздова Н. А., Юрьев Ю. Л. Изучение сорбционных свойств древесного окисленного угля в статических условиях // Изв. вузов. Лесн. жур. 2014. № 4. С. 108–112.
5. Исследование возможности применения древесного угля для стабилизации пива / Ю. Л. Юрьев, Т. М. Панова, Н. А. Дроздова, К. Ю. Тропина // Лесн. жур. 2010. № 5. С. 120–124.

Bibliography

1. Study on the sorption characteristics of modified charcoal / A. V. Krajuhina, A. K. Tomilova, O. N. Telegina, E. Z. Hasnullin, T. M. Panova // Scientific work of young by forest complex of Russia: materials of XII Russian scientific and technical conference. Yekaterinburg: USFEU, 2016. V. 2. P. 243–245.
2. Drozdova N. A., Yuriev Y. L. Study of the sorption properties of active charcoal in static conditions // Bulletin of the Kazan Technology University. 2013. № 19. P. 83–85.
3. Drozdova N. A., Panova T. M., Yuriev Y. L. Artesian water purification using modified charcoals // Bulletin of the Kazan Technology University. 2013. № 19. P. 85–87.
4. Drozdova N. A., Yuriev Y. L. Study of the sorption properties of wood oxidized charcoal under static conditions // News universities «Forestry journal». 2014. № 4. P. 108–112.
5. Feasibility study on application of charcoal for beer stabilization / Y. L. Yuriev, T. M. Panova, N. A. Drozdova, K. Y. Tropina // News universities «Forestry journal». 2010. № 5. P. 120–124.

УДК 630*31:661.92

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

П. Б. РЯБУХИН,

доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии лесопользования и ландшафтного строительства»,
декан факультета природопользования и экологии
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»,
680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская 136,
тел: 8 (4212) 22-44-13; e-mail: 000340@pnu.edu.ru

Ключевые слова: лесозаготовительные машины, экология, оценка, выбросы, атмосфера, загрязняющие вещества, ущерб.

Рассмотрена актуальная проблема экологической оценки функционирования лесозаготовительных машин, представлена методика по определению количественных характеристик выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива во время технологического процесса лесозаготовок, получены результаты, характеризующие экологическую оценку различных систем лесозаготовительных машин, реализующих различные типы технологического процесса лесозаготовок. На основании полученных расчетных данных установлено, что технологический процесс лесозаготовок оказывает значительное влияние на атмосферный воздух, а в выбросах силовых установок лесосечных машин содержатся такие составляющие компоненты, как оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, сажа, углеводороды. При этом минимальный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха из всей широкой гаммы существующих в настоящее время на лесопромышленных предприятиях Хабаровского края лесозаготовительных машин приносит система ЛЗМ на базе валочно-пакетирующей машины, снабженной формирующе-транспортным модулем для формирования и первичной транспортировки пачек деревьев в пределах лесосеки с последующей ее обработкой на погрузочном пункте. Проведение предварительной или текущей оценки количества выбросов в атмосферу вредных веществ позволит руководителям лесопромышленных предприятий контролировать экологическую составляющую при комплексной оценке эффективности приобретаемой лесозаготовительной техники.

ECOLOGICAL ASPECTS OF FORESTRY MACHINES OPERATION

P. B. RYABUKHIN,

doctor of technical sciences, professor of the department
«Technology of forest management and landscape construction»,
Dean of the Faculty of Natural Resources and Ecology, Pacific State University,
680035, Khabarovsk, 136, Tihookeanskaya str.,
Phone: 8 (4212) 22-44-13; e-mail: 000340@pnu.edu.ru

Keywords: harvesters, ecology, assessment, emissions, atmosphere, pollutants, damage.

The article touches upon the actual problem of the environmental assessment of forest machines functioning. The author provides methodology of defining the characteristics of combustion products emissions during the harvesting process. The results obtained characterize the environmental assessment of logging machines system that implement different types of technological process of harvesting. Basing on the calculated data we found that the logging process has a significant impact on the air, and emissions from harvesting machines contain

such harmful components as carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur dioxide, soot, hydrocarbons. In this case, the minimum damage for air from a wide range of currently existing in the timber industry enterprises of the Khabarovsk Territory forest machines, brings the logging system based on feller-buncher provided with the forming and transport unit for the formation and primary transport of packets trees within the felling area to its subsequent processing at the loading point. A preliminary assessment of the amount of harmful emissions will allow managers of timber companies to control the environmental dimension with a comprehensive assessment of the acquired logging equipment efficiency.

Введение

Экологическая оценка лесозаготовительных машин наряду с лесохозяйственной и технологической является обязательной и целесообразной для определения предельно допустимых воздействий лесозаготовки на лесные биоценозы. Постоянно ухудшающееся качество запасов древесных лесных ресурсов, резкое понижение их экологического потенциала требуют незамедлительного изменения стратегии лесопользования, перехода на ресурсосберегающие технологии и системы машин для лесозаготовок. Решение этой проблемы находится в соблюдении основных экологических и технологических принципов [1]. На лесные экосистемы оказывают негативное влияние не только выбросы в атмосферу токсичных газов лесозаготовительными машинами, но и обустройство несанкционированных топливно-заправочных пунктов на территории лесных участков с разливом топлив и масел на лесную почву с возможным дальнейшим попаданием в водные артерии. При этом негативное воздействие оказывается и на атмосферный воздух, на почву и на водные объекты. Лесные древесные ресурсы имеют большое влияние

на регулирование равновесия природной среды, поскольку являются гарантом сохранения других природных ресурсов и экологической обстановки в целом. В процессе реализации технологического процесса лесозаготовок может происходить значительное нарушение баланса во взаимосвязанной системе существующих биоресурсов.

В процессе эксплуатации лесозаготовительных машин в атмосферный воздух выделяются диоксид углерода (парниковый газ), оксиды азота, оксид углерода, углеводороды и др., которые неблагоприятно воздействуют на экосистему, приводя к угнетению лесорастительных ресурсов [2].

Цель, задачи, методика и объекты исследований

Для сравнительного анализа используемых в настоящее время на лесопромышленных предприятиях Хабаровского края систем ЛЗМ были выполнены теоретические исследования, в результате которых доработана и апробирована методика по определению количественных характеристик выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива во время технологического процесса разработки лесных участков.

Поскольку принципиальные конструкции современных технологических машин идентичны и могут использоваться в различных технологических направлениях, в работе в качестве базовых были приняты методики по проведению инвентаризации выбросов загрязняющих веществ на примере эксплуатации строительно-дорожных машин [3]. Значения параметров разовых выбросов от силовых установок лесосечных машин, выполняющих все технологические операции лесосечных работ (по хлыстовой и сортиментной технологиям заготовки), определялись в ходе натурных замеров в течение зимнего и летнего сезонов лесозаготовок для четырех систем машин:

1) валочно-пакетирующая машина (ВПМ) DD-850 + трелевочная машина (ТМ) DD-460 + сучкорезная машина (СМ) ЛП-33А;

2) (ВПМ) DD-850 с формирочно-транспортным модулем (ФТМ) + (ТМ) ТТ-4М + МСГ-3 + погрузчик ЛТ-188;

3) харвестер DD-1270D + (ТМ) форвардер (Ф) DD-1010D + погрузчик «Варата»;

4) (ВПМ) DD-850 + процессор РС-200 + погрузчик «Варата» + (ТМ) Ф DD-1010D.

Результаты исследования и их обсуждение

Значения максимального разового выброса G_i (г/с) определяются по зависимости

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{\text{дв}ik} t_{\text{дв}} + 1,3 M_{\text{дв}ik} t_{\text{нагр}} + M_{\text{хх}ik} t_{\text{хх}}) N_k / 1800,$$

где $M_{\text{дв}ik}$ и $M_{\text{хх}ik}$ – значения удельных выбросов загрязняющих веществ лесосечных машин при работе в режимах без нагрузки и на холостом ходу; $1,3 M_{\text{дв}ik}$ – значения удельных выбросов загрязняющих веществ лесосечных машин при работе под нагрузкой, рассчитанных исходя из того, что при увеличении нагрузки на двигатель расход топлива увеличивается на 25–30%; N_k – количество ЛЗМ каждого k -го типа, работающих одновременно на одной лесосеке; $t_{\text{дв}}$, $t_{\text{нагр}}$ и $t_{\text{хх}}$ – время движения с грузом и работы на холостом ходу соответственно; k – количество ЛЗМ в комплексе по технологическим операциям лесосечных работ.

Численные значения валового выброса B_i (т/год) рассчитывались для обоих сезонов заготовки по каждому виду ЛЗМ:

$$B_i = B_i = \sum_{k=1}^k (M_{\text{дв}ik} t'_{\text{дв}} + 1,3 M_{\text{дв}ik} t'_{\text{нагр}} + M_{\text{хх}ik} t'_{\text{хх}}) D_{\phi} \cdot 10^{-6},$$

где $t'_{\text{дв}}$, $t'_{\text{нагр}}$ и $t'_{\text{хх}}$ – суммарное время движения ЛЗМ при различных режимах эксплуатации в течение смены.

Поскольку токсичность компонентов, входящих в состав выбросов ЛЗМ, имеет разные значения, комплексная экологичность рассматриваемых систем ЛЗМ

определялась через параметр приведенной массы $M_{\text{пр}k}$ (т):

$$M_{\text{пр}k} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{ПДК}_{\text{СССО}} B_i}{\text{ПДК}_{\text{ССИ}}},$$

где $\text{ПДК}_{\text{СССО}}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация оксида углерода CO ; $\text{ПДК}_{\text{ССИ}}$ – среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го компонента, входящего в состав выбросов; B_i – масса выброса i -го компонента.

Значения $M_{\text{пр}k}$ определялись как суммарные за один год технологической работы на 1 га разработанной площади лесного участка. Результаты расчетов представлены на рис. 1. График

изменения численных значений валового выброса загрязняющих веществ при реализации разных технологий и комплексов ЛЗМ представлен на рис. 2.

Комплексный ущерб, наносимый экосистеме при работе комплексов ЛЗМ, устанавливался с использованием следующей зависимости:

$$Y_j^a = \gamma_j^a L_j^a O_j,$$

где γ_j^a – показатель удельного ущерба от загрязнения атмосферного воздуха, руб./усл.т; L_j^a – постоянный параметр опасности загрязнения атмосферы; O_j – опасность загрязнения атмосферы.

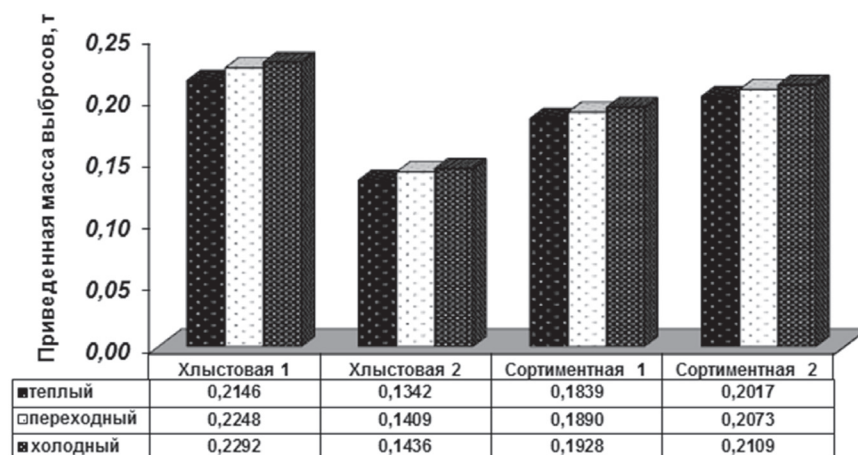


Рис. 1. Приведенная масса выбросов комплексами ЛЗМ по сезонам заготовки

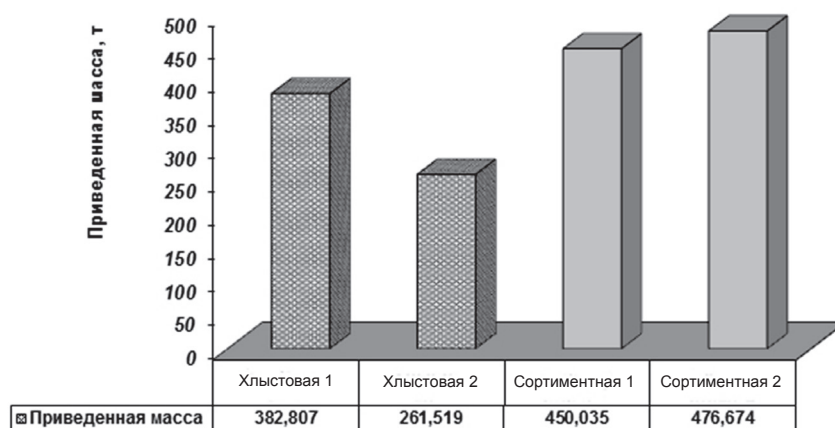


Рис. 2. Приведенная масса загрязняющих веществ для исследуемых систем ЛЗМ

Полученный результат расчетов показателя ущерба от загрязнения атмосферы со сравнительным анализом систем лесозаготовительных машин, работающих по различным технологиям, представлен на рис. 3. При этом принято, что зона активного загрязнения для группы эксплуатационных лесов однородна и можно считать, что $L^a = 0,025$.

Выводы

Таким образом, на основании выполненных теоретических исследований можно констатировать следующее.

1. Технологический процесс лесозаготовок оказывает значительное влияние на атмосферный воздух, в выбросах силовых установок ЛЗМ содержатся такие составляющие компоненты, как

оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, сажа, углеводороды.

2. Минимальный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха приносит хлыстовая технология с системой ЛЗМ «(ВПМ) DD-850 с ФТМ + (ТМ) ТТ-4М». Значительно больший ущерб способна нанести система ЛЗМ «харвестер DD-1270D + (ТМ) DD-1710 + погрузчик ЛТ-72М» в связи с относительно большим количеством машин, необходимых для выполнения планируемого годового объема лесозаготовок.

3. Проведение предварительной или текущей оценки количества выбросов в атмосферу вредных веществ позволит руководителям лесопромышленных предприятий контролировать экологическую составляющую при комплексной оценке эффективности приобретаемой лесозаготовительной техники.

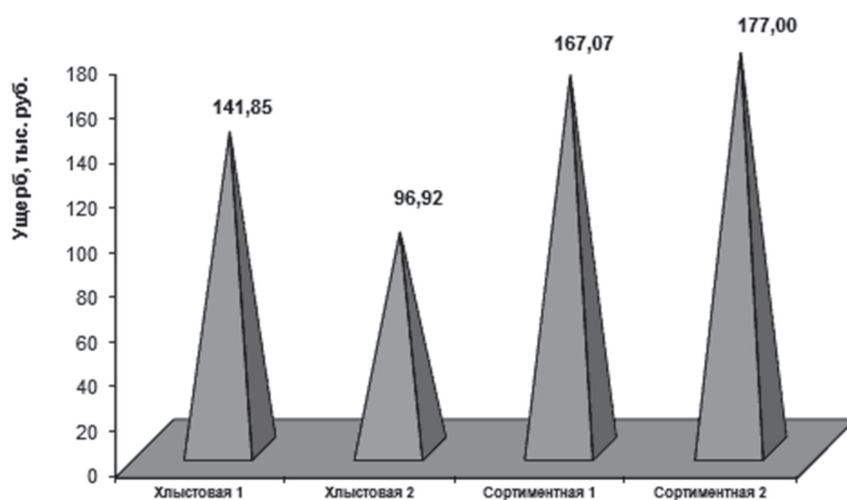


Рис. 3. Ущерб от загрязнения атмосферы лесозаготовительными машинами по видам технологий лесосечных работ

Библиографический список

1. Рябухин П. Б., Казаков Н. В., Абузов А. В. Метод комплексного анализа систем устойчивого лесопользования // Лесн. вестник. 2013. № 1 (93). С. 129–132.
2. Временные рекомендации по оценке экологической опасности производственных объектов. М., 2006. 40 с.
3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ для баз дорожной техники (расчетным способом). М., 2009. 57 с.

Bibliography

1. Riabuhin P. B., Kazakov N. V., Abuzov A. V. Method of complex analysis of sustainable forest management systems // Forest Gazette. 2013. № 1 (93). P. 129–132.
2. Interim recommendations for the evaluation of environmental hazard production facilities. M., 2006. 40 p.
3. Methodology for the inventory of emissions for the base road machinery (settlement method). M., 2009. 57 p.

УДК 621.941.01

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В. В. ИЛЮШИН,

кандидат технических наук, доцент,

заведующий кафедрой «Технология металлов»

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

6200100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

Н. С. СОКРАТОВ,

аспирант

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,

6200100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

Ключевые слова: лесозаготовительные машины, ремонт, сервисное обслуживание, станции технического обслуживания, моделирование.

Анализируются перспективы применения моделирования в сфере технического обслуживания и ремонта лесозаготовительных машин при условиях современного рынка. Построение модели производится на базе комплекса AnyLogic. Использование данного комплекса помогает изменять модель и видеть результат в реальном времени.

Мы видим перспективу использования моделирования в сфере СТО ЛЗМ, так как это позволяет сэкономить трудозатраты и материальные вложения во время организации и реорганизации постов.

Создание нечеткой модели для процесса управления техническим состоянием ЛЗМ имеет большие перспективы, так как данная модель позволила бы оптимизировать работу машин, вовремя и наиболее полно учитывая все эксплуатационные особенности, разрозненные экспериментальные данные и обобщая известные результаты, что в конечном итоге положительно отразилось бы на производительности в отрасли за счет принятия своевременных и рациональных решений. В модели предлагается организовывать участки для реализации процесса восстановления (изготовления собственными силами) изношенных деталей. Разработанная модель действует в реальном времени с начальным параметром «объем автопарка»; позволяет наблюдать и анализировать отказы техники, загрузки СТО, простои. Модель образует замкнутый контур, что дает возможность следить за общей производительностью СТО, а именно выходом машин на линию в каждую смену.

Организация службы технического обслуживания и ремонта при проектировании предприятия является важным фактором обеспечения стабильности, экономичности и высокого уровня лесозаготовки. В широком смысле слова это и расчет количества постов для той или иной операции, и внедрение новых технологий в ремонтный процесс, и многие другие факторы, направленные на повышение качества обслуживания и ремонта при снижении себестоимости.

Отдельно вынесена тема восстановительного ремонта и его роли на сегодняшний день. Мы считаем, что это актуальное направление, и если не все, то крупные лесозаготовительные предприятия (имеющие на балансе ремонтные мастерские) вполне могут осваивать такой тип ремонта.

PROSPECTS FOR THE USE OF MODERN METHODS OF MODELING IN THE SPHERE OF SERVICE STATIONS FOREST MACHINES

V. V. ILYUSHIN,

candidate of technical sciences, associate professor,
head of the department «Technology of metals»,
Ural State Forest Engineering University.

N. S. SOKRATOV,

post-graduate student, Ural State Forest Engineering University.

Keywords: *logging machinery, repair, service, service stations, modeling.*

The prospects of the use of simulation in the field of maintenance and repair of forest machines at today's market. Construction of the model is made on the basis of AnyLogic complex. Using this complex helps to change the model and see the results in real time.

We see the prospect of the use of simulation in the SRT LZM, as it saves labor costs and material investments in the organization and reorganization of posts.

Creating a fuzzy model for process control technical condition LZM holds great promise because This model would allow to optimize the performance of machinery, in time taking into account all operational features, the most complete view of the disparate experimental data and generalizing known results. What ultimately be a positive impact on productivity in the industry by making timely and rational decisions. The model is proposed to organize the areas for the implementation of the recovery process (in-house manufacture) worn parts. The developed model works in real time with the initial parameter – «the volume of vehicle fleet»; It allows us to observe and analyze the failures of equipment, loading service, downtime. Model forms a closed loop, which allows to monitor the overall performance of SRT, namely vehicles entering the line in each shift.

The organization of maintenance and repair services for the design of the enterprise is an important factor for stability, efficiency and a high level of logging. In the broadest sense of the word, and the calculation is the number of posts for an operation, and the introduction of new technologies in the repair process, and many other factors to improve the quality of maintenance and repair, while reducing costs.

Separately taken out theme of renewal and its role today. We believe that this is the current trend, and if not all, of the major logging companies (having on the balance sheet repair shops) may well develop this type of repair.

Введение

Лесозаготовительное предприятие – это многозадачное производство, основная функция которого – лесосечные работы. Помимо основных работ, серьезное внимание уделяется обслуживанию, а соответственно, надежности техники. Лесозаготовками в нашей стране занимаются порядка шестисот специализированных предприятий. Современные леспромхозы – это крупные высокомеханизированные предприятия (группа «Илим», холдинг «Инвестлеспром» и др.).

Анализ современного рынка

Развитие лесопромышленного комплекса России в рамках государственной программы приведет к наращиванию парка заготовительных машин и оборудования [1]. Для достижения максимальной эффективности от лесозаготовок многие леспромхозы и предприниматели уже сегодня отдали предпочтение технике зарубежных производителей [2–5].

Особенностью эксплуатации лесозаготовительных машин (ЛЗМ) является применение их в течение всего года в жестких

климатических условиях. В зимнее время, от трех до четырех месяцев, машины эксплуатируют при отрицательных температурах, до -40°C и ниже, и в снегу, глубина которого достигает 1000 мм.

В весенне-летний период машины работают в условиях большой захламленности и увлажненности, глубина жидкой грязи может достигать 0,5 м. Осенью движение лесозаготовительных машин происходит по замерзшему твердому грунту, что увеличивает коэффициент динамичности в 1,5–2 раза [6]. Интенсивная

эксплуатация и тяжелые условия работы вызывают преждевременные отказы техники. Низкое качество обслуживания и ремонта, недостаточная надежность оборудования приводит к огромным затратам на восстановление относительно простых деталей, механизмов, машин.

На сегодняшний день сервисные зоны лесозаготовительных предприятий испытывают сложности с объемом складов. Это означает, что выход из рабочего состояния отсутствующей на складе детали может привести к длительному простоев техники и нарушению эффективности работы предприятия.

На практике среднестатистическое лесозаготовительное предприятие имеет в своем распоряжении около 20–30 единиц техники плюс единиц 10 так называемых «доноров», машин в неисправном состоянии, разбираемых на запасные части по мере надобности, и несколько «подменных» автомобилей для замены вставших на продолжительный ремонт.

Необходимость содержания «доноров» и «подменных» машин возникает из-за ограниченного объема складского сектора. Ведь для малого и среднего предприятия держать в наличии полный ассортимент запасных частей нерентабельно. При повреждении какой-либо детали, не оказавшейся на складе, начинается ее поиск, который заключается в нахождении самого дешевого предложения на рынке. Такая система организации приводит к серьезным потерям времени и

нарушению нормального функционирования предприятия.

Грамотная организация службы технического обслуживания и ремонта при проектировании предприятия является важным фактором обеспечения стабильности, экономичности и высокого уровня лесозаготовки. В широком смысле слова это и расчет количества постов для той или иной операции, и внедрение новых технологий в ремонтный процесс, и многие другие факторы, направленные на повышение качества обслуживания и ремонта при снижении себестоимости.

Для повышения экономического эффекта мы считаем перспективным направлением развитие ремонтно-восстановительной системы обслуживания путем дооборудования ремонтно-восстановительного цеха либо создание подобного на мощностях лесозаготовительных компаний с перспективой оказания услуг сторонним организациям.

Модель станции СТО

Имитационное моделирование станции с ремонтно-восстановительной системой обслуживания (ЛЗМ) выполнено с применением системы AnyLogic. Модель позволяет гибко изменять входные параметры процесса с оперативным отображением реакции системы [7].

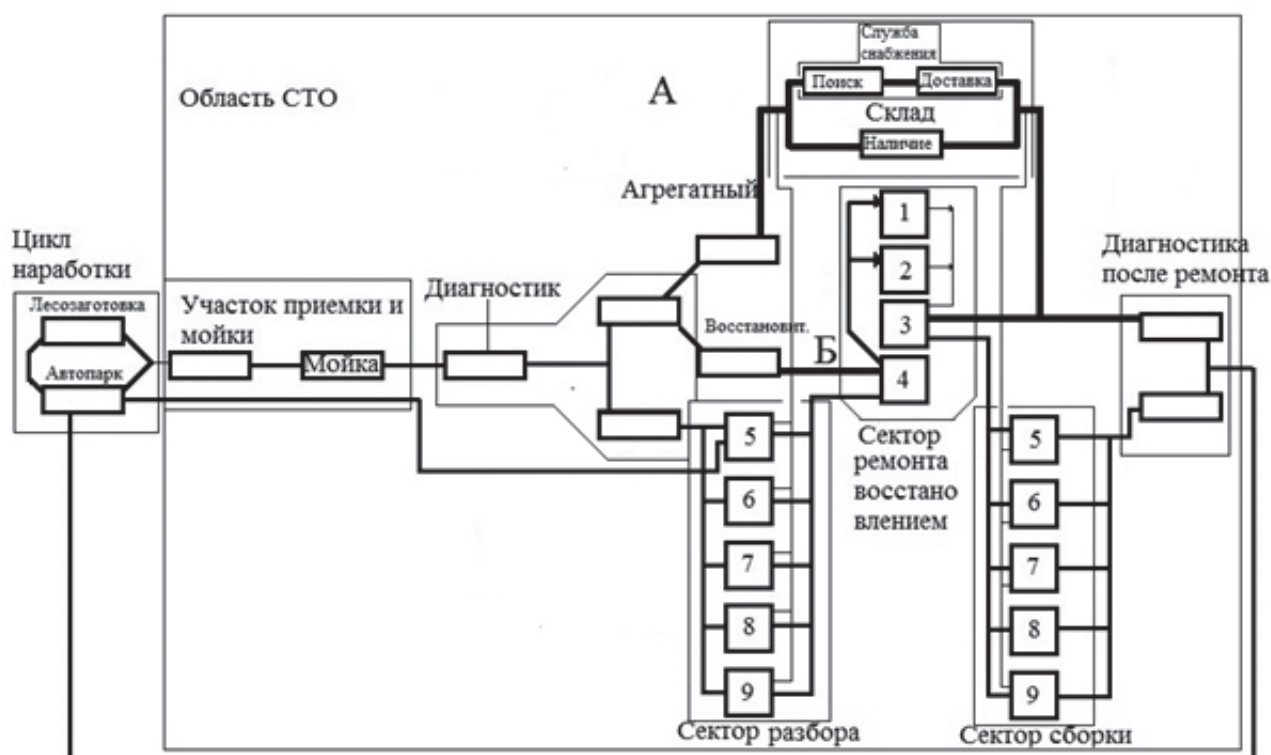
Модель СТО (рисунок) разработана для лесозаготовительного предприятия, имеющего парк машин в количестве 50 шт. Машины работают круглосуточно в 3 смены по 8 часов с выходом

по 25 машин на линию. Станция технического обслуживания состоит из сектора ремонта автомобилей с классическими постами обслуживания и сектора ремонта оборудования ЛЗМ. Ремонт ЛЗМ возможен по схемам агрегатного либо восстановительного ремонта. Вопрос выбора схемы ремонта является наиболее актуальным при принятии решения по результатам диагностики ЛЗМ.

Вывод

В разработанной модели предлагается организовывать участки для реализации процесса восстановления и изготовления изношенных деталей собственными силами. Модель работает в реальном времени с начальным параметром «объем автопарка»; позволяет наблюдать и анализировать отказы техники, загрузки СТО, простои. Модель образует замкнутый контур, что дает возможность следить за общей производительностью СТО.

Данный вариант имеет привязку к складу запасных частей и эксплуатационных материалов. Схема имеет объединенный участок восстановительного ремонта как для оборудования ЛЗМ, так и для автомобилей. При моделировании работы мы можем установить желаемое количество автомобилей в целом на предприятии и в частности на линии. Имеется возможность изменения количества постов на каждом участке и номинального времени пребывания на них. Все это позволяет более точно анализировать производительность



Модель станции технического обслуживания и ремонта ЛЗМ.

Зоны ремонта: А – агрегатного; Б – восстановительного.

Участки: 1 – нанесения покрытий; 2 – токарный; 3 – фрезерный; 4 – термической обработки; 5 – технического обслуживания; 6 – ремонта ДВС; 7 – ремонта КПП; 8 – кузовной; 9 – ходовой

станции, искать верные решения модернизации процесса технического обслуживания и ремонта.

Использование смешанного цикла (агрегатного и восстановительного) позволит уменьшить время простоя и материальные

затраты при выходе из строя дорогостоящей или редкой запасной части, а при мелких отказах использовать ресурсы склада.

Библиографический список

1. Первеева Е. С., Зиновьева И. С. Перспективы внедрения инноваций в лесной комплекс РФ // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-1. С. 143–144. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34238> (дата обращения: 26.08.2016).
2. Справочник сортиментных технологий заготовки древесины на базе многооперационных машин на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / С. В. Залесов, В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, Н. А. Луганский, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. 88 с.
3. Рекомендации по сортиментной заготовке древесины многооперационными машинами на территории Свердловской области / В. А. Азаренок, С. В. Залесов, Э. Ф. Герц, Г. А. Годовалов, Н. А. Луганский, А. Г. Магасумова, Е. С. Залесова, Е. П. Платонов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 67 с.
4. Азаренок В. А., Залесов С. В. Экологизированные рубки леса: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 97 с.
5. Сортиментная заготовка древесины / В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, С. В. Залесов, А. В. Мехренцев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.

6. Александров В. А. Динамические нагрузки в лесосечных машинах. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 152 с.
7. Боев В. Д. Компьютерное моделирование: пособие для практ. занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7. СПб.: ВАС, 2014. 432 с.

Bibliography

1. Perveeva E. S., Zinoviev I. S. Prospects for the introduction of innovations in the forest complex of the Russian Federation // Modern high technologies. 2014. № 7-1. P. 143–144. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34238> (reference date: 26.08.2016).
2. Handbook of the assortment technology of wood harvesting on the basis of multifunction machines on the territory of Khanty-Mansi autonomous okrug – Yugra / S. V. Zalesov, V. A. Azarenok, E. F. Gerz, N. A. Lugansky, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural. state fores. univ, 2009. 88 p.
3. Recommendations for assortment logging multioperational machines on the territory of Sverdlovsk region / V. A. Azarenok, S. V. Zalesov, E. F. Gertz, G. A. Godovalov, N. A. Lugansky, A. G. Magasumova, E. S. Zalesova, E. P. Platonov. Yekaterinburg: Ural. state fores. univ., 2010. 67 p.
4. Azarenok V. A., Zalesov S. V. Ecologized logging: proc. allowance. Yekaterinburg: Ural. state fores. univ., 2015. 97 p.
5. Assortment logging / V. A. Azarenok, E. F. Gerz, S. V. Zalesov, A. V. Mehrentsev. Yekaterinburg: Ural. state fores. univ., 2015. 140 p.
6. Aleksandrov V. A. Dynamic load of logging machines. L.: Publishing House of Leningrad. University, 1984. 152 p.
7. Boev V. D. Computer modeling: A Handbook for practical classes, course and diploma projects in AnyLogic7. SPb.: SAC, 2014. 432 p.

УДК 630.902

ЮБИЛЕЙ ПЕРВОГО ВСЕРОССИЙСКОГО СОВЕЩАНИЯ ЛЕСОВОДОВ

С. В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
тел.: 8 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Ключевые слова: совещание лесоводов, заслуженный лесовод РФ, книга-посвящение, лиственница, аллея, лесопарк.

Рассмотрено историческое значение Всероссийского совещания лесоводов, состоявшегося 21–23 июля 1966 г. в г. Свердловске. Отмечается высокая представленность на совещании лесничих, а также работников лесоустройства, машиностроения и науки, связанных с оптимизацией лесного хозяйства и лесопользования. Отмечается, что ключевым направлением работы совещания являлись сказанные в докладе министра лесного хозяйства РСФСР Ивана Емельяновича Воронова слова: «Забота о лесах – это забота не только о сегодняшнем дне, но и о благе грядущих поколений, а рациональное использование лесных богатств, их сбережение и преумножение – одна из важнейших государственных задач».

Делегаты съезда посадили аллею из лиственницы в Центральном лесопарке г. Свердловска. Указанный лесопарк был переименован в лесопарк имени Лесоводов России.

В память о совещании ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» и Департаментом лесного хозяйства Свердловской области была издана книга «Лес – это судьба. Очерки о заслуженных лесоводах Свердловской области».

В торжественной обстановке 20 октября 2016 г. выступила автор книги Е. С. Вахрушева. Экземпляры книги были вручены министром природных ресурсов и экологии Свердловской области А. В. Кузнецовым и руководителем Департамента лесного хозяйства Свердловской области О. Н. Сандаковым героям книги – заслуженным лесоводам РСФСР и РФ. Участники праздника посадили аллею из 50 лиственниц как дань памяти 50-летию первого Всероссийского совещания лесоводов.

ON THE ANNIVERSARY OF THE FORESTERS FIRST ALL RUSSIAN CONFERENCE

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, professor,

Federal State Budgetary Educational Institution

of Higher Education «Ural State Forest Engineering University»,

620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky tract, 37;

Phone: +7 (343) 254-63-24, e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Key words: *conference of foresters, hononred forest manager; dedication book, larch, lane, forest park.*

The historic significance of all Russian forests conference that took place 21–23 july 1966 in Sverdlovsk has been coniidered in this paper. At is noted that foresters were very widely represented at the conference as well as the representatives of forest management, machine buldinug and science concerned with the forestry and forest management. At is noted that the key trends of conference work were the words told by the Rus. Federation minster of forestry of Ivan Emelyanovich Voronov: «care of forests is the care not only on todays but care for peoples future generations welfare and rational use of forest wealth, their preservation, increasing is one of the most important state authoritys fask».

The delegates of the conference have planted a larch lane in the central city park in Sverdlovsk. The park was renamed into the city forest park «Foresters of Russa».

An memory of the conference FGBOU VO «the Ural state forest engineering university» and the Forestry department of Sverdlovsk region have published the boon «Forest as the fate», essay about the honored foresters of Sverdlovsk region.

An a feshive situation the auther of the boon E.S. Vakhrusheva made a speech. The copies of the boon have been presented to the heroes of the book hononred forest managers of the RSFSR and R.F. by the minister of natural resources of Sverdlovsk region A.V. Kuznetsov and the leader of the forestry department of Sverdlovsk region O.N. Sandakov. The participants of the festivity have planted the lane out of 50 larch trees in commemoration of 50 th anniversary of the first all Russian conference of the foresters.

За более чем 200-летний период организованного лесного хозяйства на территории Российской Федерации можно выделить множество знаменательных дат и событий. Одним из таких событий является первое в советский

период всероссийское совещание лесничих.

До Великой Октябрьской социалистической революции двенадцать раз по инициативе Лесного общества и Лесного департамента проводились всероссийские

съезды лесовладельцев и лесохозяев (лесничих). Начало традиции проведения съездов положил прошедший в 1872 г. в Москве по инициативе Лесного общества I Всероссийский лесной съезд, а последний XII съезд состоялся

в 1912 г. в Архангельске за 5 лет до социалистической революции. Все дореволюционные съезды были воистину всероссийскими, поскольку в их работе принимали участие чины лесного ведомства, лесничие казенных и частных лесов, крупные землевладельцы и лесовладельцы, ученые-лесоводы, общественные деятели. С докладами на съездах выступали корифеи лесной науки, которые доводили до делегатов самые современные данные по вопросам лесопользования. В период работы съездов велись острые дискуссии о преимуществах различных видов рубок, необходимости выделения типов леса и т. д.

К сожалению, по ряду объективных и субъективных причин традиция проведения съездов после Великой Октябрьской социалистической революции была утрачена и первое всероссийское совещание лесничих состоялось только 21–23 июля 1966 г.

Основанием для проведения совещания послужило многократное реформирование лесного хозяйства и накопившееся огромное количество проблем, которые требовали решения.

Местом проведения совещания был выбран г. Свердловск, поскольку именно на Урале к этому времени был накоплен огромный опыт ведения лесного хозяйства и лесовосстановления.

В работе совещания приняло участие 1110 делегатов, в том числе 670 лесничих от всех областных управлений и министерств лесного хозяйства автономных республик РСФСР, а также представители машиностроительных министерств, министерств и государственных комитетов лесного хозяйства союзных республик, ученые, конструкторы, представители производства и средств массовой информации.

С докладом «О мерах по улучшению лесного хозяйства в Российской Федерации» на совещании, проходившем в здании Свердловского Дома офицеров, выступил министр лесного хозяйства РСФСР И. Е. Воронов.



В честь первого Всероссийского совещания лесничих в центре г. Свердловска был заложен «Лесопарк имени лесоводов России». Лесничие и гости совещания у монумента, установленного у главного входа в лесопарк. На монументе золотом высечено:

«Лесопарк имени лесоводов России. Заложен 23 июля 1966 г.».

На снимке (в центре) министр лесного хозяйства РСФСР И. Е. Воронов. Июль 1966 г.

Красной нитью в работе совещания прошли слова, высказанные в докладе: «Забота о лесах – это забота не только о сегодняшнем дне, но и о благе грядущих поколений, а рациональное использование лесных богатств, их сбережение и преумножение – одна из важнейших государственных задач».

Делегаты в своих выступлениях поднимали вопросы переруба расчетной лесосеки, необходимости сохранения подроста при проведении лесосечных работ, негативных последствий концентрированных рубок и др. Значительное внимание было уделено совершенствованию способов лесоустройства, лесозаготовок, реализации передовых научных разработок.

Особо следует отметить, что проведению всероссийского совещания лесоводов предшествовало образование Министерства лесного хозяйства РСФСР, которое было создано в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета РСФСР 15 октября 1965 г. Возглавил министерство выступивший с пленарным докладом на совещании Иван Емельянович Воронов. Именно образование Министерства лесного хозяйства обусловило возможность сформировать структуру управления лесным хозяйством из квалифицированных специалистов, избавиться от случайных людей и принять конкретные меры по становлению лесного хозяйства как доходной и самостоятельной отрасли народного хозяйства Российской Федерации.

Всероссийское совещание лесоводов в г. Свердловске способствовало доведению до работников лесного хозяйства и лесной промышленности, а также широких масс общественности информации о произошедших изменениях в руководстве лесным хозяйством. Оно способствовало повышению имиджа профессии лесовода, обеспечило сплочение сил государства и общества по совершенствованию эксплуатации, охраны, защиты и воспроизводства лесов Российской Федерации.

В ознаменование значимости события Центральный лесопарк г. Свердловска был переименован в лесопарк им. Лесоводов России, а также участниками совещания была заложена памятная аллея из лиственницы.



Создание лиственничной аллеи в 1965 г.

Лиственница для создания аллеи была выбрана не случайно. Насаждения этой древесной породы на территории лесного фонда Российской Федерации доминируют по площади, а сама лиственница по праву может считаться символом России, поскольку наряду со стройностью и красотой обладает удивительной стойкостью, способностью произрастать в самых неблагоприятных условиях.

В настоящее время аллея из лиственницы вместе с памятным камнем, напоминающим о Всероссийском совещании лесоводов, является украшением и визитной карточкой лесопарка

имени Лесоводов России. Газета «Уральский рабочий» в 1966 г. приводила слова министра лесного хозяйства И. Е. Воронова о том, что указанный лесопарк – пока единственный мемориальный в стране: «Он положит начало другим, и этим свердловчане должны гордиться».

В память о совещании ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» и Департамент лесного хозяйства Свердловской области опубликовали книгу «Лес – это судьба. Очерки о заслуженных лесоводах Свердловской области». В Экспоцентре состоялась презентация указанной книги

с выступлением ее основного автора, члена союза журналистов СССР, Евгении Сергеевны Вахрушевой.

В тот же день 20 сентября 2016 г. в лесопарке имени Лесоводов России состоялось вручение книги ее героям – заслуженным лесоводам РСФСР и Российской Федерации. В присутствии многочисленных гостей и студентов Уральского государственного лесотехнического университета с добрыми пожеланиями книги вручили министр природных ресурсов и экономики Свердловской области Алексей Владимирович Кузнецов и директор Департамента лесного



Презентация книги «Лес – это судьба.
Очерки о заслуженных лесоводах Свердловской области»



Вручение книги «Лес – это судьба. Очерки о заслуженных лесоводах Свердловской области» в парке им. Лесоводов России в 2016 г.

хозяйства Свердловской области Олег Николаевич Сандаков.

Участники мероприятия после вручения книг посадили новую аллею из 50 лиственниц как знак памяти о первом совещании лесоводов в советский период истории и как подарок родному Екатеринбургу.

Молодые совсем крохотные лиственницы были посажены рядом со взметнувшимися

к небу 50-летними лиственницами, украсившими центральную аллею лесопарка 50 лет назад.

После посадки ветераны и гости мероприятия были приглашены в столовую УГЛТУ, где за дружеским столом под руководством директора ГКУ Свердловской области «Дирекция лесных парков» канд. с.-х. наук, доцента, заслуженного лесовода РФ

В. В. Александрова состоялось обсуждение актуальных вопросов ведения лесного хозяйства.

Хочется верить, что подобные мероприятия будут подхвачены трудовыми и творческими коллективами. Новые молодые посадки украсят лесопарки г. Екатеринбурга, что, конечно же, будет продолжением реализации планов, намеченных в таком тепер уже далеком 1966 г.