

# ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ



Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный  
лесотехнический университет»

Ботанический сад УрО РАН

# ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ

Журнал

3 (46) 2013

Екатеринбург  
2013



УДК 630(470)  
ББК 43(2Р)  
Л 50

Л 50 Леса России и хозяйство в них: жур. Вып. 3(46) / Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2013. – 84 с.

ISBN 978-5-94984-458-8

Журнал научных трудов «**Леса России и хозяйство в них**» основан в 2008 г., свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-31334 от 5 марта 2008 г. Периодичность издания – 4 выпуска в год. Начиная с № 1/1968 г. по № 29/2007 г. журнал выходил под заглавием «**Леса Урала и хозяйство в них**». С 2012 г. журнал включён в систему **Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)**, заключен договор с **Научной электронной библиотекой (eLIBRARY)**. Электронная версия журнала «**Леса России и хозяйство в них**» размещается на сайте **Российской универсальной научной электронной библиотеки** (<http://elibrary.ru>).

Материалы для публикации подаются шеф-редактору журнала Гушину Анатолию Ивановичу (контактный телефон +7(343)262-96-10). e-mail: [rio@usfeu.ru](mailto:rio@usfeu.ru)

Почтовый адрес: Российская Федерация, 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, Уральский государственный лесотехнический университет.

# ЛЕСА РОССИИ И ХОЗЯЙСТВО В НИХ

№ 3 (46), 2013 г.

## 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:

**А.С. Оплетаев** – заведующий редакционно-издательским отделом  
**А.И. Гуцин** – шеф-редактор  
**Е.Л. Михайлова** – редактор  
**Т.В. Упорова** – компьютерная верстка

Фото на обложке **А.И. Гуцина**

## Уважаемые читатели!

В ваших руках свежий номер журнала «Леса России и хозяйство в них». Как вы заметили, он несколько отличается от предыдущих. Прежде всего изменения произошли в структуре журнала. В нем появились разделы и рубрики.

Как вы помните, раньше статьи в журнале не имели тематического деления. Материалы о лесном хозяйстве печатались вперемешку с материалами о лесопромышленном комплексе. Это затрудняло поиск нужной тематики.

На одном из последних заседаний редакционного оргкомитета руководством УГЛТУ были высказаны пожелания сделать журнал более читабельным и разнообразным. В связи с этим редакция решила изменить структуру издания.

Так, чтобы быть ближе к вам, читателям, планируется, что теперь каждый номер журнала будет открываться своеобразной «передовицей» – статьей, «круглым столом» или интервью на актуальную, злободневную тему. Проблема может быть любая – лесное хозяйство, лесопромышленный комплекс, экология. Печататься они будут под рубрикой «Nota bene» – особое внимание.

В этом номере под рубрикой «nota bene» мы даем интервью на тему лесоустройства с директором Уральского филиала ФГУП «Рослесинфорг» П.Е. Мезенцевым. Как известно, проблема лесоустройства в Свердловской области не решается уже двадцать лет!

Следующая рубрика – «Лесные новости». Хочется верить, что авторами заметок под эту рубрику станут не только сотрудники редакции, но и постоянные авторы журнала, а также все вы, уважаемые читатели. Лесными новостями могут стать самые разные факты о лесном хозяйстве и ЛПК, о научных разработках и инновациях, о значимых событиях в УГЛТУ.

Затем в журнале идут разделы «Лесное хозяйство», «Лесопромышленный комплекс» и «Экология». В них печатаются статьи на эти темы. В этом номере вы найдете около двадцати различных статей как ученых Среднего Урала, так и Сибири.

Следующая рубрика говорит о том, что в журнале появилась публицистика. Не так давно в УГЛТУ стартовал необычный проект – «Лестеховцы, изменившие мир». Его цель – создать очерки о выдающихся людях, когда-то либо работавших, либо учившихся в стенах вуза. Таких личностей в университете немало. В этом номере мы печатаем очерк об известном ученом-математике, кибернетике, академике В. М. Глушкове, который начинал свой творческий путь в конце сороковых годов в нашем вузе.

И последняя рубрика – «События и даты». Как уже понятно из самой рубрики, здесь планируется размещать материалы, посвященные юбилейным датам ученых, кафедр, факультетов и другим важным событиям.

Редакция журнала ждет ваших новых материалов. Редакционный «портфель» уже формируется. Следующий номер журнала планируется к выпуску в ноябре-декабре этого года.

Подписано в печать 15.10.13.      Формат 60 × 84 1/8.      Печать офсетная.  
 Уч.-изд. л. 22,2.      Усл. печ. л. 4,88.      Тираж 60 экз.      Заказ №

ФГБОУ ВПО «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

## Содержание

## NOTA BENE

**А.И. Гуцин**

Двадцать лет без лесоустройства ..... 6

## ЛЕСНЫЕ НОВОСТИ

**Подборка подготовлена сотрудниками редакции журнала**

В Свердловской области создан самый большой за последние несколько лет заказник ..... 9

«Ах, как хочется в синий бор...» ..... 9

Чудо-дерево – памятник природы ..... 10

Электронный егерь бдит днём и ночью ..... 10

Какие тайны хранят дольмены? ..... 11

## ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Л.И. Аткина, С.В. Вишнякова, Е.С. Михайлов**

Архитектурно-ландшафтный анализ улиц центральной части города Екатеринбурга ..... 12

**А.А. Вайс**Форма поперечного сечения деревьев смешанных пихтовых насаждений  
в условиях среднесибирского подтаежно-лесостепного района ..... 18**В.Э. Власенко, В.А. Галако**Парки и скверы г. Екатеринбурга – перспективные памятники природы  
муниципального значения ..... 21**О.А. Карасева**

Информационные технологии в лесном бизнесе ..... 26

**А.П. Петров**

45 лет учебно-опытному дендрарию Уральского учебно-опытного лесхоза ..... 27

**Н.Н. Чернов**

Лесное хозяйство Оренбургского казачьего войска ..... 32

**В.В. Костышев**

Сохранность 20-летних культур сосны при различных способах обработки почвы ..... 39

**Т.Б. Сродных, Н.В. Кайзер**Примеры трансформации объектов ландшафтной архитектуры Екатеринбурга  
за полтора столетия ..... 42



## Содержание

## ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

*Е.Л. Быкова*

Совершенствование процесса сушки древесины с применением вакуумных сушильных камер ..... 48

*С.В. Смирнов, Г.В. Киселева*

Неорганические связующие для древесины, обладающие свойствами антипиренов и антисептиков ..... 49

*Ю.И. Ветошкин, Е.В. Валова, И.С. Мельниченко*

Теплоизоляционный композиционный материал для малоэтажного домостроения ..... 52

*Ветошкин Ю.И., Шейкман Д.В.*

Повышение физико-механических свойств лиственной древесины облагораживанием .. 55

*В.В. Побединский, А.И. Попов, Д.А. Василевский*

Моделирование процесса окорки короснимателем с гидроприводом ..... 62

## ЭКОЛОГИЯ

*Е.Ю. Антоненко*

Экология для студентов лесного вуза ..... 66

*И.Г. Светлова*

Из истории туризма на Урале ..... 68

## ЛЕСТЕХОВЦЫ, ИЗМЕНИВШИЕ МИР

*А.И. Гуцин*

Человек из будущего (выдающийся учёный Виктор Михайлович Глушков) ..... 73

## СОБЫТИЯ И ДАТЫ

Настоящий лесовод-исследователь

(к 60-летию со дня рождения С.В. Залесова) ..... 82

*Лесное хозяйство*

УДК 712.4.01

*Л.И. Аткина, С.В. Вишнякова, Е.С. Михайлов*  
*(L.I. Atkina, S.V. Vishnyakova, E.S. Mihailov*  
*(Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*Екатеринбург)*

*Аткина Людмила Ивановна родилась в 1957 г., окончила в 1980 г. Уральский государственный университет им. А.М. Горького, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры ландшафтного строительства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет около 100 научных работ по вопросам озеленения населенных пунктов.*



*Вишнякова Светлана Вячеславовна родилась в 1970 г., окончила в 1993 г. Уральскую государственную лесотехническую академию, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтного строительства Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет около 30 научных работ по вопросам реконструкции городских насаждений.*



*Михайлов Евгений Сергеевич родился в 1990 г., окончил в 2012 г. Уральский государственный лесотехнический университет, аспирант кафедры ландшафтного строительства. Имеет 3 статьи по вопросам ландшафтно-архитектурного анализа городских улиц.*



### АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЙ АНАЛИЗ УЛИЦ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА (ARCHITECTURAL-LANDSCAPE ANALYSIS OF THE CENTRAL STREETS THE CITY OF EKATERINBURG)

*Проанализирована ландшафтно-архитектурная организация улиц центральной части г. Екатеринбурга. На основе полученных результатов составлена схема зонирования по степени сохранности ландшафтов.*

*Analyzed landscape-architectural organization of the streets of the Central part of the city. Ekaterinburg. On the basis of the obtained results is drafted the scheme of zoning for the security of landscapes.*

Для характеристики архитектурно-ландшафтной организации улиц были рассмотрены насаждения в центральной части г. Екатеринбурга в границах улиц Фурманова, Восточная, Челюскинцев, Московская с учетом наличия газонов, деревьев, кустарников, цветников и типа объемно-пространственной структуры (откры-

тый — 0-30 %, полуоткрытый 30–60 %, закрытый 60–100 %). Пример описания ситуации приведен в таблице.

На основе визуального изучения насаждений была создана карта-схема, отражающая современное их состояние (рис. 1). Установлены «конфликтные ситуации» в городском ландшафте, связанные с де-

градацией его природных компонентов.

Выделяют четыре группы причин, вызывающих необходимость реконструкции: естественное старение насаждений; ошибки, допущенные при проектировании и создании насаждений; недостаточность ухода и отрицательное воздействие эксплуатации и окружающей среды\*.

\* Аткина Л.И., Вишнякова С.В., Луганская С.Н. Реконструкция насаждений. Ч. 1: Городские насаждения: метод. указ. для студ. очной и заочной форм обучения спец. 250203 по дисциплине «Реконструкция зеленых насаждений». Екатеринбург, 2010. 40 с.

## Лесное хозяйство

Примеры описания пространственной организации зеленых насаждений улиц г. Екатеринбурга  
(в границах ул. Восточная, Челюскинцев, Фурманова, Московская)

Улица	Описание	Рекомендации
8 Марта	<p>Улица расположена в центральной части города. Имеет ориентацию с севера на юг. Идет параллельно течению реки Исеть – главной водной артерии города. Ближе всего друг к другу река и улица находятся на перекрестке 8 Марта – Куйбышева.</p> <p>По ходу пересекается следующими крупными улицами: проспект Ленина, Малышева, Радищева, Куйбышева, Декабристов, Большакова.</p> <p>Озеленение представлено следующими элементами: рядовые посадки лиственных деревьев, единичные и групповые посадки лиственных деревьев, открытые пространства с газонами и цветниками, небольшие скверы перед домом.</p> <p>Кроме этого, в своей структуре имеет два крупных «зеленых» включения – дендропарк и открытое пространство перед сквером по ул. Большакова.</p> <p>Основной облик улицы в перспективе формируют рядовые посадки лиственных деревьев. Видовой состав неоднороден и различается на разных участках улицы.</p> <p>На участке от Набережной рабочей молодежи до пр. Ленина рядовые посадки имеются на обеих сторонах улицы (слева прерывистые) и состоят из липы. Возле гимназии № 9 есть небольшая площадка с включением хвойных видов, оформлен газон, имеются цветники. ТПС – полуоткрытый.</p> <p>На участке от пр. Ленина до ул. Радищева озеленение отсутствует или имеет единичный характер в виде вазонов с цветами или отдельных деревьев. Исключение составляет небольшой участок у здания администрации города с газоном и рядовой посадкой липы, а также сквер у храма Большой Златоуст, где присутствуют лиственные виды.</p> <p>В квартале от ул. Радищева до ул. Куйбышева справа расположен дендропарк, кроме того, на этой же стороне имеются рядовые посадки лиственных видов. На противоположной стороне у торгового центра озеленение отсутствует.</p> <p>На площадке перед цирком имеется небольшой сквер с газонами, цветниками, групповыми посадками хвойных и лиственных видов. На противоположной стороне улицы в этом месте открытое пространство с газоном, цветниками и групповыми посадками.</p> <p>Далее по улице до перекрестка с Фурманова идут прерывистые рядовые посадки лиственных деревьев, переходящие во внутривороневые насаждения. Имеется небольшой сквер напротив домов по адресу 8 Марта, 78а и 80, с группами хвойных и лиственных видов, газоном.</p> <p>На перекрестке 8 Марта – Большакова справа и слева открытое пространство с газоном, цветниками и группами лиственных видов, выполненных в едином стиле. Также на протяжении всего изучаемого участка улицы можно встретить вазоны с однолетними цветами, выставленными у общественных зданий.</p>	<p>На отрезке от пр. Ленина до ул. Радищева преобладает историческая застройка, препятствующая полноценному озеленению улиц. Тем не менее необходимо проведение мероприятий по размещению элементов озеленения с использованием современных технологий. Требуется внимания также узловым элементам на перекрестке ул. Куйбышева и ул. 8 Марта.</p> <p>На остальных участках необходима реконструкция</p>
Восточная	<p>Улица проходит через Кировский, Железнодорожный и Октябрьский административные районы Екатеринбурга (жилые микрорайоны Центр, Пионерский) и ряд других. Пересекает с севера на юг центральную часть города между улицами Челюскинцев (северная граница) и Ткачей (южная граница). Протяжённость улицы — 4785 м. Современное название улицы сохранилось с XIX в.</p> <p>Улица Восточная пересекается следующими крупными улицами: Шевченко, Первомайская, Ленина, Малышева, Куйбышева, Декабристов, Тверитина.</p> <p>На промежутке от улицы Челюскинцев до улицы Куйбышева параллельно Восточной проходит железная дорога, что, несомненно, увеличивает экологическую нагрузку на прилегающую территорию.</p>	<p>В основном требуется реконструкция существующих насаждений. Учитывая историю посадок на улице, следует продолжать озеленение различными видами тополей (серебристый пирамидальный, печальный, душистый, берлинский, белый)</p>



## Лесное хозяйство

Окончание таблицы

Улица	Описание	Рекомендации
	<p>На улице Восточной преобладает 5-этажная жилая застройка, этим обусловлены имеющиеся насаждения.</p> <p>В северной части улицы насаждения представлены полуоткрытыми структурами – рядовыми посадками лиственных деревьев, у автозаправки по адресу Восточная, 5в расположен газон (открытый тип пространственной структуры).</p> <p>На участке от перекрестка с улицей Шевченко до улицы Ленина с восточной стороны железная дорога проходит близко с анализируемой улицей, насаждения здесь представлены защитной полосой из высоких деревьев (тополя) и газоном; с западной стороны улицу обрамляют плотные рядовые (несколько рядов) посадки лиственных деревьев.</p> <p>На участке от улицы Ленина до Малышева пространство между железной дорогой и проезжей частью увеличивается, оно занято сквером, насаждения представлены группами молодых яблонь (тип пространственной структуры – открытый); с западной стороны улицы – рядовые посадки лиственных деревьев (тополь).</p> <p>От улицы Малышева до Куйбышева с западной стороны анализируемой улицы в рядовую посадку высажены тополя берлинские.</p> <p>От Куйбышева до Фурманова по обеим сторонам улицы насаждения представлены рядовыми посадками лиственных деревьев.</p> <p>В южной части анализируемой улицы, на перекрестке с улицей Ткачей, с обеих сторон расположены открытые пространства газона</p>	

Изученная часть города практически полностью совпадает с границами г. Екатеринбурга конца XIX в., поэтому застройка здесь наиболее плотная. В результате развития город рос вверх, появились многоэтажные здания, но структура улиц практически не изменилась. На многих центральных улицах сложилась неблагоприятная ситуация.

Ведущие факторы, определяющие необходимость реконструкции в историческом центре города Екатеринбурга, — изменение градостроительной ситуации и естественное старение насаждений.

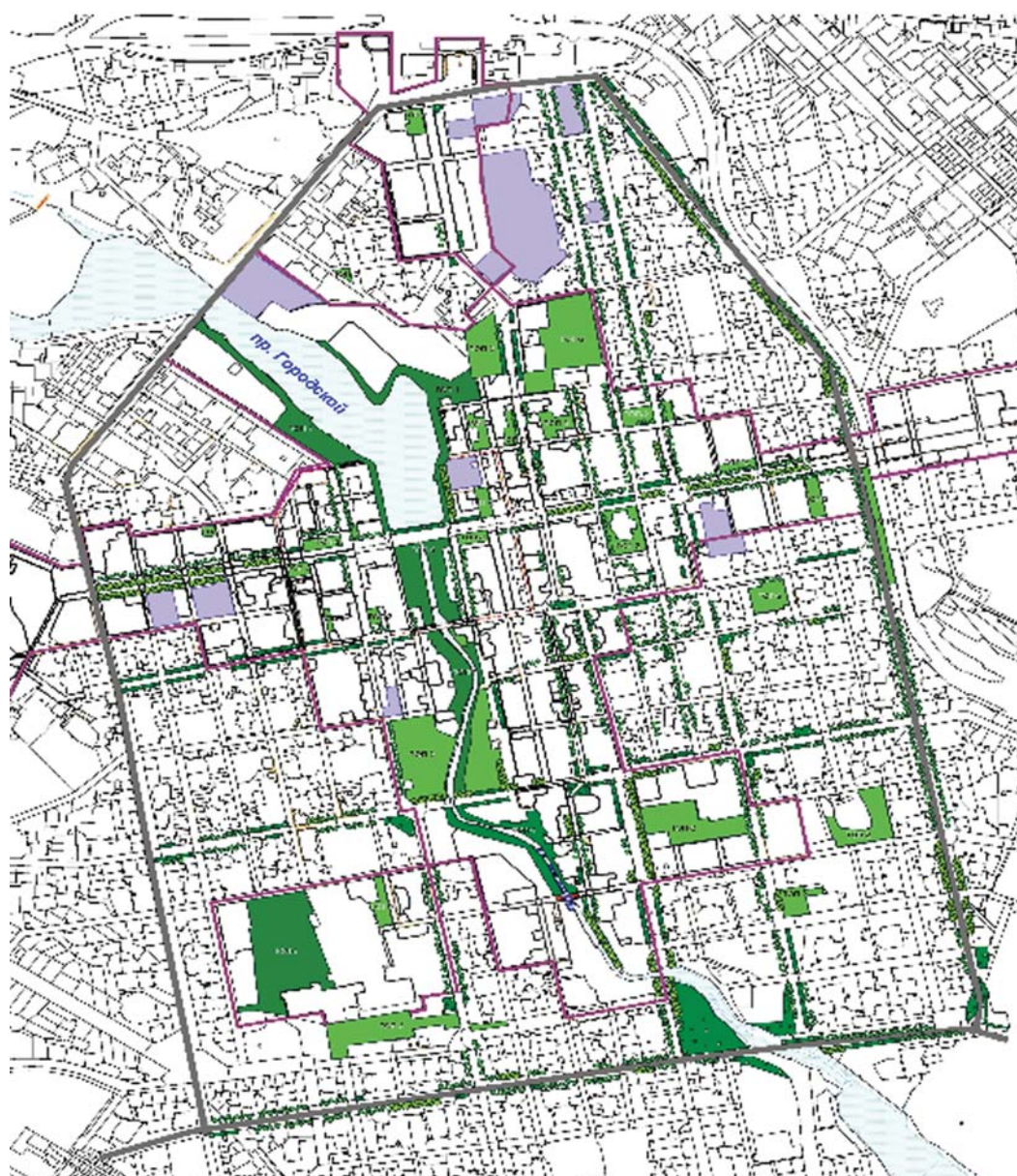
На рис. 2 приведена схема улиц по степени необходимого воздействия на их ландшафтно-архитектурную организацию. Выделено 3 категории рекомендуемого режима территорий: сохранение, реконструкция и создание. Сохранение – комплекс агротехни-

ческих мероприятий, проводимых в течение всего года и направленных на поддержание и развитие зелёных насаждений. Реконструкция – усовершенствование функционирования архитектурно-ландшафтного объекта в изменившихся условиях, предусматривающее изменение планировки и размещения посадок. Практические работы по реконструкции насаждений осуществляются в соответствии с предварительно разработанным проектом создания элементов озеленения на новых объектах городской застройки.

Выбор приема озеленения – принципиальный вопрос в решении озеленения городских улиц. В настоящее время в практике отечественного и зарубежного благоустройства территорий применяют различные приемы – от стандартных посадок растений в грунт до формирования «зеленых стен».

Насаждения улиц центра г. Екатеринбурга в большой степени нуждаются в реконструкции. Обращает на себя внимание недостаток проработки узловых элементов, определяющих ландшафтно-архитектурную организацию на прилегающих улицах (рис. 3).

Повышенная плотность застройки — всемирная проблема крупных городов. Тем не менее это не повод отказа от размещения растений у входных групп в офисы, въезда в подземный паркинг, вдоль ограждений и т.п. В настоящее время предлагается огромное количество различных технологий по озеленению урбандиагностики. Екатеринбург, стремящийся к имиджу города инноваций, должен активно применять современные разработки в сфере озеленения для формирования привлекательного облика.



## Условные обозначения








-  Открытый участок зеленых насаждений 0–29 %
-  Полуоткрытый участок зеленых насаждений 30–59 %
-  Закрытый участок зеленых насаждений 60–80 %
-  ТОП-1 Территории общего пользования – парков, набережных
-  ТОП-2 Территории общего пользования – скверов, бульваров
-  Граница зоны особого режима. Историческая часть г. Екатеринбург
-  Граница зоны регламента архитектурно-ландшафтной организации территории г. Екатеринбурга

Рис. 1. Схема размещения зеленых насаждений по типам пространственной структуры



*Условные обозначения*

- Граница зоны особого режима. Историческая часть г. Екатеринбург
- Граница зоны регламента
- ТОП-1 Территории общего пользования – парков, набережных
- ТОП-2 Территории общего пользования – скверов, бульваров

*Режим развития и изменения территорий ландшафтных зон г. Екатеринбурга*

- Сохранение и поддержка ландшафта
- Реконструкция ландшафта
- Создание (восстановление) ландшафта

Рис. 2. Схема ландшафтного зонирования центральной части г. Екатеринбурга по степени сохранности элементов ландшафта



## Лесное хозяйство

№	Изображение узла	Название улиц пересечения	Решения
1		ул. Розы Люксембург - ул. Куйбышева	Необходима организация единого пространства, соединяющего видовой ряд растений двух пересекающихся улиц. Так как данный узел оформлен кольцом высокоэтажных зданий, газоны рекомендуются выполнять каскадом, начиная от высоких кустарников и завершая низкими растениями у перекрестка. Обязательно оформление газонов в едином стиле у всех зданий на перекрестке
2		ул. Карла Либкнехта - ул. Малышева - ул. Розы Люксембург - ул. Белинского	В центре данного узла расположен «зеленый остров» с посадками елей и берез. Так как вокруг «зеленого острова» здания разной архитектурной стилистики, необходимо создать «зеленое кольцо» вокруг острова в едином стиле. Рекомендуется создать посадку кустарника у БЦ Высоцкий и здания УрФЮИ. У здания Центральной гостиницы использовать контейнерное озеленение. Видовой состав растений «зеленого кольца» должен быть одинаковым на всех участках
3		ул. Карла Либкнехта - ул. Шевченко - ул. Свердлова	На территории данного узла отсутствует связь между площадью у здания ТЮЗа и противоположных участков. Необходимо оформлять газоны, используя зеленые растения, невысокие кустарники и цветники. Такая разноплановость объединит ландшафт узла с общим ландшафтом прилегающей территории. Обязательно оформление газонов в едином стиле у всех зданий на перекрестке
4		ул. Челюскинцев - ул. Свердлова	Данный узел не имеет общего стилевого единства ландшафта. Необходимо выполнить оформление газонов у здания Дворца культуры железнодорожников и Маринс Парк отеля в едином стиле, каскадом, начиная от высоких кустарников и завершая низкими растениями у перекрестка. А противоположный газон по ул. Челюскинцев оформить растениями одной высоты
5		ул. Мельковская - ул. Свердлова	Хорошо оформленный ландшафт у здания Газпрома требует органичного обрамления на территории всего узла. Рекомендуется выполнить работы по организации ландшафта в едином стиле, принимая за основу участок у здания Газпрома
6		ул. 8 Марта - ул. Куйбышева	Данный узел имеет сложную форму. С одной стороны он ограничен Дендрарием, с другой – площадью у здания цирка и УрГЭУ. Необходимо объединить данные участки с помощью многоступенчатого ландшафта. Обязательно оформление газонов в едином стиле у всех зданий на перекрестке
7		ул. 8 Марта - ул. Малышева	Необходимы создание зеленой зоны вокруг храма с использованием цветущих кустарников и цветников, а также реконструкция ландшафта у здания «Рубин». Рекомендуется создать единый ландшафтный проект для данного узла
8		ул. 8 Марта - ул. Большакова	На территории данного узла расположены большие по площади цветники. Рекомендуется оформление цветников в едином стиле, визуальном образующем полукруг, который смягчит данный сложный перекресток. Также рекомендуется использовать посадки кустарника

Рис. 3. Схемы «ландшафтных узлов» и рекомендации по реконструкции

УДК 630\*181.64 : 630\*52

А.А. Вайс

(Сибирский государственный технологический университет,  
г. Красноярск)

**ФОРМА ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ  
СМЕШАННЫХ ПИХТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ  
СРЕДНЕСИБИРСКОГО ПОДТАЕЖНО-ЛЕСОСТЕПНОГО РАЙОНА  
(CROSS-SECTIONAL SHAPE OF FIR TREES IN MIXED STANDS  
OF THE CENTRAL SIBERIAN TAIGA, FOREST-STEPPE REGION)**

*При изучении формы второстепенных древесных пород необходимо, помимо возрастной стадии насаждения, учитывать и возрастную стадию данной древесной породы. Соотношение деревьев той или иной формы (круг, эллипс) обусловлено как особенностями насаждения и породой, так и количеством учитываемых растений.*

*At study of the form of the secondary wood sorts necessary, aside from age stage of the planting to take into account and age stage given wood sort. The correlation tree one or another forms (the circle, ellipse) is conditioned as particularity of the planting and sort, so and amount of the taken into account plants.*

**Введение.** Форма поперечного сечения дерева, особенно на высоте 1,3 м, имеет значение для определения объема дерева, а для насаждения – запаса. В основу определения площади поперечных сечений дерева положены две геометрические формулы – эллипса и круга. При этом, безусловно, эллипсоидная форма более характерна для растущих деревьев, но возникает сложность, связанная с фиксацией в процессе измерений максимального и минимального диаметров.

Сравнение площади сечения, вычисленной по формулам эллипса и круга (как среднеарифметическое из максимального и минимального диаметров) показало преувеличение на двойную площадь круга, диаметр которого равняется полуразности данных диаметров. Штитборн (Орлов, 1929) установил, что стереометрические формулы завышают площадь сечений от 1,6 до 3,4 %. Другой ученый изучил форму сечений по правилам Симпсона и стереометрическим формулам применительно к сосне, лиственнице и ели (Осетров, 1911). Он отмечал значительное влияние древесной породы на истинное значение площади и выявил, что

погрешность составляет до 5 %, а в отдельных случаях – до 10 %.

В целом исследования показали (Орлов, 1929), что определение площади сечений по двум взаимно перпендикулярным диаметрам создает погрешность, не превышающую в среднем 2 %. Расчет площади сечения по одному какому-либо диаметру может сопровождаться расхождениями до 5 %. Автор отмечал, что удовлетворительные результаты могут быть получены при определении площади сечений ствола по двум его взаимно перпендикулярным диаметрам. При выполнении одного замера рекомендуется измерять поперечник под углом 45° к наибольшей оси сечения ствола.

**Методика исследований.** Для изучения формы стволов различных древесных пород, входящих в состав насаждений, были заложены пробные площади на территории Большемуртинского лесничества Красноярского края (Среднесибирский подтаежно-лесостепной район) в соответствии с требованиями стандарта (ОСТ 56-69-83). Исследования проводились в 11 смешанных пихтовых насаждениях максимальной продуктивности и густоты. При

учетных работах проводился обмер всех составляющих пород, кроме главной породы (пихты): ели сибирской (*Picea obovata* L.), кедра сибирского (*Pinus sibirica* L.), березы пушистой (*Betula pubescens*), осины (*Populus tremula*). Влияние светового фактора было нивелировано обмером растений в древостоях нормальной производительности. Пробные площади закладывались в насаждениях различной возрастной структуры согласно классификации (Фалалеева, 1964): молодняка, средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных.

У каждого дерева поперечник на высоте 1,3 м измерялся в двух перпендикулярных направлениях с помощью мерной вилки. Два обмера позволяют определить подобие по контуру эллипсу и кругу.

Высокая полнота на некоторых пробных площадях обусловлена высокой густотой, размером учетной площадки и формой насаждений.

Соответствие устанавливалось по абсолютному отклонению двух диаметров:

$$\Delta = |d_1 - d_2|,$$

где  $\Delta$  – абсолютное отклонение диаметров на высоте 1,3 м, см;

*Лесное хозяйство*

$d_1$  – первый диаметр на высоте 1,3 м, см;

$d_2$  – второй диаметр на высоте 1,3 м, см.

Если величина отклонения  $\Delta < 0,5$  см, то форма контура условно соответствует кругу, в иных случаях ( $\Delta > 0,5$  см) – эллипсу.

Все деревья по диаметру ствола на высоте 1,3 м были разделены на следующие категории (по Орлову, 1929): подрост – до 8 см, тонкомер – 8,1–16,0, среднемер – 16,1–36,0, крупномер – 36,1 см и более.

Обработка полевого материала производилась методами математического и статистического анализов.

**Экспериментальные исследования.** Объектом исследования, как было сказано выше, являлся целый ряд древесных пород, сопутствующих главной породе. Как правило, эти деревья сформировались до появления основного полога (береза, осина) или одновременно с пихтой в течение одного-двух классов возраста (ель, кедр). Особенности древостоев описаны в табл. 1.

Возрастная структура насаждения и конкретной породы оказывает значительное влияние на форму стволов деревьев так же, как и происхождение древостоя, что обусловлено, скорее всего, воздействием светового фактора.

Для установления величины предельных отклонений было получено распределение абсолютных разностей двух диаметров по обобщенным численным совокупностям исследуемых пород (рисунок).

Визуально установить и сравнить предельные отклонения не представлялось возможным, поэтому был выполнен статистический анализ с вычислением асимметрии и эксцесса. Значениями этих показателей характеризовалось распределение в следующем

порядке: береза пушистая, кедр сибирский, ель сибирская и осина. Такое соотношение и прежде всего светлохвойных пород можно объяснить происхождением насаждений. Осина преимущественно формировалась после рубок, береза произрастает в разновозрастных насаждениях с оконным режимом развития.

Важно определить, как влияют размеры деревьев на форму поперечного сечения деревьев. С этой целью было установлено соотношение деревьев круговой и эллипсовидной форм в зависимости от категории крупности ствола. В табл. 2 представлен процент деревьев с круговой формой по категориям крупности, возрастным

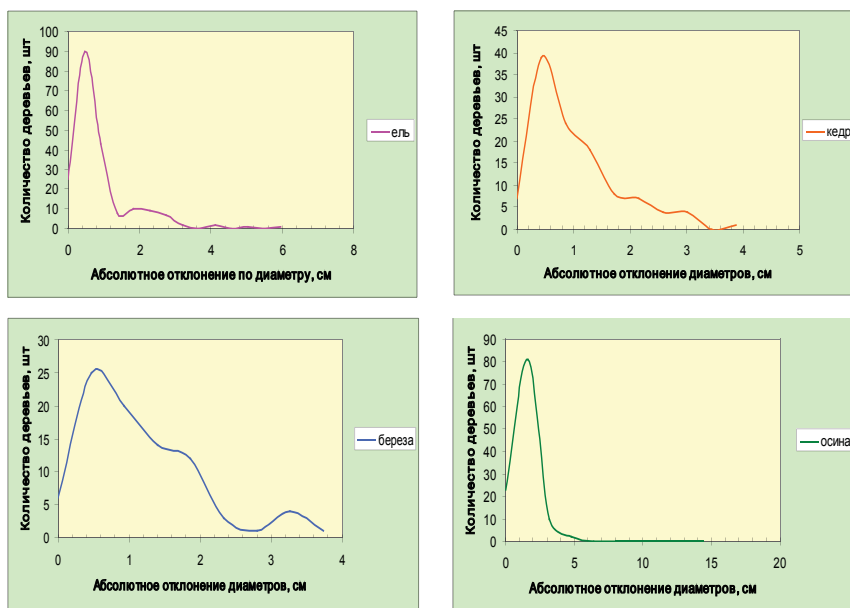
Таблица 1

Возрастная структура, состав и особенности исследуемых насаждений

Стадия развития насаждения	Состав	Стадия развития древесной породы	Особенности насаждения
<b>Ель сибирская</b>			
Молодняка	6П2Ос2Б1Е	Молодняка	Послерубочное
Перестойности	6П2Е2КедБ	Молодняка-перестойности	Разновозрастное
Молодняка	5П4Е1С+К	Молодняка-перестойности	Послерубочное
Средне-возрастности	8Ос2Б 8П2Е	Средне-возрастности	Сложное
Приспевания	7П2Л1Е	Приспевания	Разновозрастное
Приспевания	4ПЗБ2К1Е	Приспевания	Разновозрастное
Спелости	5П4Е1К	Перестойности	Разновозрастное
Спелости	5ПЗЕ1К1Ос+Б	Перестойности	Разновозрастное
<b>Кедр сибирский</b>			
Приспевания	4ПЗБ2К1Е	Молодняка	Разновозрастное
Спелости	5ПЗЕ1К1Ос+Б	Средне-возрастности	Разновозрастное
Перестойности	6П2Е2КедБ	Средне-возрастности	Разновозрастное
<b>Береза пушистая</b>			
Молодняка	5П2Ос2Б1Е	Спелости	Послерубочное
Средне-возрастности	8Ос2Б 8П2Е	Перестойности	Послерубочное, сложное
Приспевания	7П2Л1Е+К,Б	Перестойности	Разновозрастное
Спелости	5ПЗЕ1К1Ос+Б	Перестойности	Разновозрастное
Приспевания	4ПЗБ2К1Е	Перестойности	Разновозрастное
<b>Осина</b>			
Средне-возрастности	10П+Ос едК,Е,С	Средне-возрастности	Послерубочное
Средне-возрастности	5ПЗОс1Б1С едЛ,Е	Средне-возрастности	Послерубочное
Молодняка	5П2Ос2Б1Е	Спелости	Послерубочное
Молодняка	10П+Ос,Е	Средне-возрастности	Послерубочное
Средне-возрастности	8Ос2Б 8П2Е	Перестойности	Послерубочное
Спелости	5ПЗЕ1К1Ос+Б	Перестойности	Разновозрастное



Лесное хозяйство



Распределение абсолютных отклонений по двум диаметрам исследуемых древесных пород

Таблица 2

Процент деревьев, имеющих круговую форму, по размерным категориям и возрастным стадиям

Возрастная стадия древесной породы	Категория по размерам			
	Подрост	Тонкомер	Среднемер	Крупномер
Процент, %				
Ель сибирская				
Молодняка	100	86	–	–
Молодняка-перестойности	100	78	53	27
Молодняка-перестойности	100	90	–	–
Средневозрастности	100	29	–	–
Приспевания	–	25	60	0
Приспевания	–	100	40	50
Перестойности	–	50	50	9
Перестойности	50	78	38	–
Кедр сибирский				
Молодняка	–	88	65	0
Средневозрастности	–	100	26	0
Средневозрастности	–	64	30	25
Береза пушистая				
Спелости	–	50	20	–
Перестойности	–	33	17	–
Перестойности	–	17	0	–
Перестойности	–	50	33	50
Перестойности	–	38	46	–
Осина				
Средневозрастности	–	91	–	–
Средневозрастности	100	100	–	–
Средневозрастности	95	80	–	–
Спелости	100	79	20	–
Перестойности	–	71	64	–
Перестойности	–	–	25	14

стадиям и для составляющих древесных пород.

Очевидно, что форму стволов определяет как стадия развития деревьев, так и категория крупности. Неявно, но наблюдается уменьшение деревьев с круговой формой по мере развития и увеличения размера растений (см. табл. 2).

**Выводы.** Исследование формы поперечного сечения деревьев, составляющих пихтовые насаждения, помимо главной породы, позволило сформулировать следующее заключение.

При изучении формы второстепенных древесных пород необходимо, помимо возрастной стадии насаждения, учитывать и возрастную стадию данной древесной породы.

Соотношение деревьев той или иной формы обусловлено как особенностями древостоя, породой, так и количеством учитываемых растений.

Распределение отклонений по двум диаметрам изучалось по асимметричности и эксцессу ряда. По соответствию нормальному распределению породы можно расположить в следующем порядке: береза пушистая, кедр сибирский, ель сибирская и осина. Такое соотношение обусловлено происхождением насаждений. Темнохвойные породы характеризуются подпологовым развитием (ель, кедр). Осина преимущественно формировалась после рубок, береза расположена в разновозрастных насаждениях с оконным режимом роста.

Установлено, что у ели сибирской на стадии молодняка круговая форма преобладает у подроста и тонкомера, в среднемерной и крупномерной категориях – преимущественно эллипсовидная форма. У кедр сибирского и осины вне зависимости от возрастной стадии древесной породы круго-

*Лесное хозяйство*

вую форму имеют подрост и тонкомер. Береза пушистая в целом характеризуется эллипсоидной формой деревьев.

В результате можно рекомендовать при выполнении учетных работ для сопутствующих пород в смешанных пихтовых на-

саждениях проводить обмер по следующим правилам: у ели сибирской на стадии молодняка до 8 см достаточно проводить один замер диаметра; в среднемерной и крупномерной части и старших возрастных этапах осуществлять два перпендикулярных измере-

ния; деревья кедра сибирского и осины диаметром до 16 см целесообразно обмерять один раз, а в других категориях крупности – два раза; у березы пушистой вне зависимости от возрастной стадии и размера выполнять измерения два раза.

*Библиографический список*

1. Орлов М.М. Лесная таксация. 3-е изд. Л.: Лесн. хоз-во и лесн. пром-сть, 1929. 532 с.
2. Осетров С.Е. К вопросу о способах определения площади сечения // Изв. Лесн. ин-та. 1911. Вып. 13. С. 15–20.
3. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. Введ. впервые 23.05.1983 № 72. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1984. – 12 с.
4. Фалалеев Э.Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование: моногр. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 166 с.

УДК 58:069.029

*В.Э. Власенко, В.А. Галако  
(V.E. Vlasenko, V.A. Galako)*

*(Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук,  
Екатеринбург)*

**ПАРКИ И СКВЕРЫ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПАМЯТНИКИ  
ПРИРОДЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ  
(PARKS AND SQUARES OF EKATERINBURG AS PROMISING NATURAL MONUMENTS  
OF LOCAL SIGNIFICANCE)**

*Проводится анализ состояния парков и скверов, а также коллекционных участков в виде ботанических садов и дендрариев города Екатеринбурга. Подчеркивается их роль как важнейшего природного комплекса и регулятора благоприятного режима среды обитания человека. Приводится описание территориального расположения основных городских парков и памятников ландшафтной архитектуры Екатеринбурга, флористический состав насаждений, особенности их планировки.*

*The paper analyzes the state of parks and gardens, as well as collection sites in the botanical gardens forms and arboretums in the city of Yekaterinburg. Emphasizes its role, as a major natural complex regulator and favorable treatment of the human environment. This paper describes the spatial arrangement of the main monuments of the city parks and landscape architecture Yekaterinburg, the floristic plant compositions, particularly their planning.*

К памятникам природы на Урале относятся не только объекты, созданные природой без вмешательства человека. Большую категорию составляют охраняемые территории, где естественные процессы дополнялись творчеством людей или даже моделировались их усилиями (Мамаев, 1980). К таким территориям относятся отдельные парки и скверы, коллекционные участки – ботанические сады и дендрарии,

а также некоторые другие объекты, создание которых целиком обусловлено деятельностью человека.

В 30-е годы XX в. на территории Свердловска возникло несколько парков и садов общего пользования. Они не имеют значительной ландшафтно-архитектурной или ботанической ценности, однако пользуются большой популярностью в качестве места отдыха для горожан и гостей города. Парки и

скверы Екатеринбурга являются неотъемлемой частью территории города, участвуют в формировании его архитектурно-планировочной структуры и представляют важнейший компонент природной среды, являясь «островками жизни» в промышленном центре. Их роль трудно переоценить.

Во-первых, они являются частью природного комплекса, регулирующего основные биофизические

*Лесное хозяйство*

процессы, происходящие в атмосфере и в почве, а также определяют благоприятные режимы среды обитания человека: радиационный, гидрологический, микроклиматический, газовый и микробиологический. В этом заключается санитарно-гигиеническая функция парков.

Во-вторых, парки и скверы способствуют сохранению естественной растительности в городе, а за счет интродукции они обогащаются представителями инорайонной флоры. Парки, скверы, сады поддерживают, таким образом, феномен высокого биоразнообразия в городе, что в наше время считается особо важным показателем. В парках обитают различные виды птиц, животных, микроорганизмов, земноводных и т.д. Особо следует подчеркнуть роль парков и скверов для сохранения орнитофауны – в них водятся до 50 видов птиц.

Третье достоинство этих объектов – поддержание высокого эстетического уровня природного ландшафта. И, наконец, наличие в промышленном центре парков, скверов, садов позволяет обогатить умственную сферу человека знанием о богатстве растительных форм, дает ему представление о разнообразии мира, расширяет его кругозор (Власенко и др., 2010).

Сотрудники Комиссии по охране природы УрО РАН долгие годы уделяли внимание изучению парков и скверов г. Екатеринбурга с целью их заповедования. На основании полученных данных и составленных документов, Постановления главы г. Екатеринбурга № 4254 «О внесении на рассмотрение в Екатеринбургскую городскую думу проекта решения Екатеринбургской городской думы «Об образовании особо охраняемых природных территорий местного значения в муниципальном образовании „город

Екатеринбург“», руководствуясь статьей 26 Устава муниципального образования „город Екатеринбург“, Екатеринбургская городская дума постановила: образовывать особо охраняемые природные территории местного значения в муниципальном образовании „город Екатеринбург“ и утвердить их границы. Утвердить паспорта особо охраняемых природных территорий местного значения в муниципальном образовании „город Екатеринбург“» (таблица).

В 2011 г. была продолжена работа по описанию городских парков и подготовке документов для их заповедования.

**Парк «Семь ключей»** расположен в северо-западной части Екатеринбурга в Железнодорож-

ном районе и находится в секторе пересечения улиц Технической, Ангарской, Дружининской, Строителей. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка частного сектора. По улице Технической проходит трамвайная линия и отмечается интенсивное автомобильное движение. Здесь выстроены жилые дома средней этажности. По своей конфигурации парк напоминает квадрат. Основную часть парка составляет участок соснового леса, под пологом которого куртинами высажены декоративные деревья вдоль проложенных дорожек. Парк «Семь ключей» – проходного типа. Дорожки пересекают территорию парка главным образом с севера на юг. Дорожки ограждены пореб-

Объект	Площадь, м <sup>2</sup>	Местонахождение (границы)
Городские парки		
1. Парк Камвольного комбината	62198,0	Чкаловский район, земельный участок в границах улиц Патриса Лумумбы – Ферганской – Санаторной
2. Парк «Зеленая роща»	130732,0	Ленинский район, земельный участок в границах улиц Шейнкмана – Народной воли
3. Парк имени Чкалова	80423,0	Чкаловский район, земельный участок в границах улиц Газетной – Патриса Лумумбы – переулка Сухумского – улицы Аптекарской – переулка Коллективного
4. Парк-стадион завода Химмаш	259689,0	Чкаловский район, земельный участок в границах улицы Дагестанской – коллективных садов – Нижне-Исетского пруда
5. Парк имени Павлика Морозова	50000,0	Октябрьский район, земельный участок в границах улиц Белинского – Луначарского – Народной воли
Памятники ландшафтной архитектуры		
6. Парк имени Энгельса	21408,0	Октябрьский район, земельный участок в границах улиц Малышева – Бажова
7. Парк имени 50-летия Советской власти	31018,0	Октябрьский район, земельный участок в границах улиц Декабристов – Народной воли – Мичурина
8. Сквер по улице Шаумяна	21247,0	Верх-Исетский район, земельный участок в границах улиц Шаумяна – Белореченской – Ясной
9. Бульвар по улице Ферганской	31683,0	Чкаловский район, земельный участок в границах улиц Ферганской – Титова – переулка Сызранского



*Лесное хозяйство*

риком. Освещение в парке отсутствует. Парк не огражден.

Флористический состав насаждений представлен 20 видами деревьев и кустарников. Основную часть насаждений представляет сосновый древостой. В насаждении встречаются береза бородавчатая, черемуха обыкновенная, черемуха Маака, тополь бальзамический. Наиболее ценными являются сосновые насаждения, возраст которых составляет 80 и более лет. Относительная полнота древостоя находится в пределах 0,5–0,6. В подлеске преобладают рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная. Кроны деревьев слабо изреженные, зачастую суховершинные. Сосновый подрост отсутствует.

**Основинский парк** расположен в северо-восточной части Екатеринбурга в Кировском районе и находится в секторе пересечения улиц Омской, Сулимова, Учителей, Вилонова, Основинской. С северной стороны парк примыкает к улице Вилонова. Восточная граница объекта проходит по улице Учителей от перекрестка улиц Вилонова и Учителей и примыкает с юго-восточной стороны к торгово-развлекательному комплексу «Парк-Хаус». С южной и юго-восточной стороны парк ограничен улицами Сулимова и Омской от торгового комплекса «Парк-Хаус» до пересечения улицы Омской с переулком, примыкающим к улице Основинской. По улицам Омской и Сулимова проходят троллейбусные и автобусные маршруты городского транспорта. В жилых домах размещаются офисные помещения, магазины, банки. По улицам Учителей, Вилонова отмечается интенсивное автомобильное движение. По своей конфигурации парк напоминает вытянутый с юго-запада на северо-восток многоугольник. С южной и восточной сторон, по улицам

Омской, Сулимова и Учителей парк огражден кирпичным забором с металлическими вставками. С западной стороны парк ограждается забором из бетонных плит. Вход в парк возможен со стороны главного входа – улицы Омской.

Планировка парка предусматривает наличие главной (центральной) широкой асфальтированной аллеи, идущей с юга на север, и систему дополняющих ее поперечных асфальтированных дорожек, подходящих под углом к центральной аллее. В восточной части парка располагается большая цветочная клумба. Декоративным и функциональным элементом главной аллеи и дополнительных подходящих к ней дорожек является оформление их электрическими фонарями, скамейками и установленными на дорожках урнами для мусора. Кроме этого, в парке существует ряд второстепенных грунтовых дорожек, не имеющих декоративного дендрологического оформления. Основинский парк имеет вид естественного лесного массива. В парке насчитывается более 60 тыс. деревьев и кустарников. Преобладающими древесными породами являются сосна обыкновенная, береза бородавчатая, тополь бальзамический, клен ясенелистный, липа мелколистная, рябина обыкновенная. В центре парка на горке расположена прогалина с единичными деревьями сосны и рядом – редина в составе с сосной и березой. Во многих местах насаждения представлены густыми зарослями из клена ясенелистного, вяза мелколистного и густого подлеска из рябины обыкновенной. Сосновый древостой парка имеет определенную ценность как сохранившийся участок естественной лесной растительности в границах города. Средний диаметр соснового древостоя достигает 36 см, топо-

ля бальзамического – 28 см. Древостой в составе с кленом ясенелистным, березой бородавчатой, рябиной обыкновенной характеризуются более худшими морфометрическими показателями.

**Парк Турбомоторного завода** расположен в северо-восточной части Екатеринбурга в Орджоникидзевском районе и находится в секторе пересечения улиц Фронтальных бригад, Бабушкина, Стачек, переулка Калиновского. Зеленая зона парка окружена жилыми и промышленными постройками. С северной стороны парк ограничен территорией стадиона, с восточной стороны – гаражным массивом. Рядом с территорией парка расположен храм Успения Пресвятой Троицы.

По своей конфигурации парк напоминает прямоугольник с вырезом со стороны улицы Фронтальных бригад. Вдоль границы парка с улицей Бабушкина ведется строительство. Дорожная сеть представлена аллеей вдоль улицы Стачек и двумя центральными дорожками. Основная аллея, проходящая вдоль восточной части парка, асфальтирована, на ней установлены скамейки и урны для сбора мусора. Кроме этого, по территории парка проходят многочисленные дорожки частично с асфальтовым покрытием, частично с грунтовым.

Флористический состав насаждений парка не богат и представлен посадками тополя бальзамического, березы бородавчатой, клена ясенелистного, яблони гибридной, кизильника блестящего. Насаждения парка – это компактный массив тополя бальзамического с примесью березы бородавчатой и клена ясенелистного, а также небольшие посадки яблони гибридной и кизильника блестящего. Посадки деревьев представляют пересеченные аллеи из тополя бальзамического вдоль основных

*Лесное хозяйство*

дорожек, а также внутрипарковые насаждения из клена ясенелистного, яблони гибридной, кизильника блестящего. Возраст большинства деревьев составляет более 50 лет. Средний диаметр тополя бальзамического – 24 см и средняя высота – 25 м.

**Дендропарк по улице Первомайской** расположен в центральной части Екатеринбурга в Кировском районе и находится в секторе пересечения улиц Первомайской, Мира, Софьи Ковалевской, Академической. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка, состоящая из домов средней этажности с расположенными в них офисами, магазинами, кафе. Со стороны улицы Софьи Ковалевской к парку примыкают научные учреждения Уральского отделения Российской академии наук. В северной части со стороны улицы Академической к парку примыкает офисное здание сталепромышленной компании. По своей конфигурации парк напоминает усеченный прямоугольник. На территории дендропарка создан экспериментально-опытный участок интродукции древесных и кустарниковых видов. Здесь были высажены и прошли испытания около двухсот видов растений. В парке имеются два пруда, искусственно организованные и хорошо оформленные растениями ивы извилистой и ивы ломкой, черемухи обыкновенной и ивы шаровидной. Вдоль ограды в направлении к северной границе парка расположена рядовая посадка тополя лавролистного. Территория дендропарка хорошо спланирована и организована. Имеется центральная площадка и сеть пешеходных дорожек, пересекающих парк по центру и диагонали. Парк проходного типа, имеются два входа с улиц Мира и Софьи Ковалевской. Входная зона в парк оформлена групповыми посадка-

ми ели колочей, березы пушистой, тополя бальзамического.

Флористический состав насаждений богат и представлен 100 видами деревьев и кустарников разного возраста и декоративного свойства. В парке находятся самые старые в городе экземпляры северо-американских видов – ели колочей, а также представителей дальневосточной флоры – ореха маньчжурского, бархата амурского и мааки амурской. Все эти деревья имеют возраст около 80 лет. В северной части парка расположена дубрава из дуба монгольского, насчитывающего около 50 экземпляров. Представляет интерес коллекция кленов – их около десятка видов. Среди них клен сахарный, клен остролистный, клен татарский, клен приречный, клен Моно (Власенко и др., 2010).

**Парк имени 50-летия ВЛКСМ** расположен в юго-западной части Екатеринбурга в Ленинском районе и находится в секторе пересечения улиц Чкалова, Шаумяна, Ясной. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка. С юго-западной стороны парк примыкает к улице Ясной, за которой находится сквер по улице Шаумяна. Вблизи парка с юго-восточной стороны находится банк Оверлок, Екатеринбургский колледж физической культуры и Уральская государственная академия физической культуры. По своей конфигурации парк напоминает геометрический сегмент с дугообразной стороной, расположенной с северо-востока на юго-запад. Основной вход в парк находится со стороны улицы Шаумяна, имеются дополнительно два входа: один со стороны улицы Ясной, другой – со стороны улицы Чкалова. Композиционную ось парка представляет декоративная посадка из березы бородавчатой. На территории парка имеются водоемы, соединяющиеся между собой протоками.

Флористический состав насаждений представлен 14 видами деревьев и кустарников, которые расположены довольно неравномерно отдельными особями и группами. Основными видами деревьев являются береза бородавчатая, тополь бальзамический, ясень пенсильванский, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, черемуха Маака, клен ясенелистный, яблоня сибирская, ива остролистная, груша уссурийская, вяз шершавый, клен татарский, боярышник и липа. Возраст хвойных пород – до 50 лет, лиственных – 25–50 лет. Подрост древесных пород отсутствует.

**Парк Уралмашзавода** расположен в северной части Екатеринбурга в Орджоникидзеvском районе и находится в секторе пересечения улиц Машиностроителей, Красных борцов и Кировградской. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка с находящимися в зданиях офисными помещениями и магазинами. С южной стороны парк ограничен проезжей частью улицы Машиностроителей, несущей интенсивную транспортную нагрузку. По улице проходят трамвайные, троллейбусные и автобусные маршруты. Интенсивное движение по всем окружающим улицам вызывает сильную загазованность и большой уровень шумовых нагрузок. По своей конфигурации парк построен в виде двух геометрических фигур: в основной своей части он выполнен в виде треугольника, с западной стороны к нему примыкает территория в виде прямоугольника. Парк выполнен в виде сквера, который можно пересечь по дорожкам во всех направлениях, причем эти дорожки связывают между собой все близлежащие кварталы. Капитальное ограждение парка имеется только по улице Машиностроителей. Для оформления во многих местах со-

*Лесное хозяйство*

зданы цветники из однолетних видов растений. Газоны и цветники в настоящее время практически полностью разрушены. Основная асфальтированная дорожка расположена в парке вдоль улицы Кировградской. Вдоль аллеи высажены ряды тополя бальзамического. Между аллеей и границей парка расположены рядами посадки липы мелколистной.

Флористический состав насаждений представлен 14 видами деревьев и кустарников. Посадки деревьев в виде биогрупп занимают большую часть территории парка. Основными видами деревьев являются тополь бальзамический, береза бородавчатая, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, вяз обыкновенный, черемуха обыкновенная, ель сибирская, рябина обыкновенная, дуб черешчатый, яблоня сибирская, липа мелколистная, клен ясенелистный. Сосновый древостой характеризуется средней высотой 27 м и средним диаметром 20 см.

**Парк по улице Чкалова** расположен в юго-западной части Екатеринбурга в Ленинском районе и находится в секторе пересечения улиц Чкалова, Громова, начдива Онуфриева, академика Бардина. Вблизи парка расположена плотная жилая застройка, состоящая из многоэтажных домов. С юга парк граничит с выставочным комплексом «Экспоцентр», а с севера выходит на торгово-представительский, развлекательный и учебный центр «Дом техники». По своей конфигурации парк напоминает большой прямоугольник. Из зеленых насаж-

дений к парку примыкает природный сквер вдоль улицы Чкалова, отделяющий автомобильную магистраль от жилых домов. Он органично дополняет общий ландшафт парка. Со стороны улицы академика Бардина разбит сквер, расположенный перед Домом техники. Со стороны улиц Громова и Чкалова вдоль изгороди парка проходит однорядная аллея, состоящая из груши уссурийской и черемухи Маака. Планировка парка предусматривает наличие главной (центральной) аллеи, идущей с севера на юг, и систему пересекающих ее более мелких поперечных дорожек, проходящих под углом к центральной аллее. По обеим сторонам главную аллею сопровождают посадки липы. Наиболее крупными поперечными аллеями, пересекающими парк от западной до восточной стороны парка, являются две яблоневые аллеи, грушевая с односторонней посадкой, березовая, большая и малая топольевые и лиственничная.

Флористический состав насаждений парка представлен 23 видами деревьев и кустарников, которые сформированы в аллее и куртины и занимают площадь более 1800 м<sup>2</sup>. Среди деревьев преобладают береза бородавчатая, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, яблоня сибирская, липа мелколистная, груша уссурийская, клен ясенелистный, тополь бальзамический. Из кустарников отмечены сирени обыкновенная и венгерская, рябина обыкновенная, кизильник блестящий, жимолость, пузыреплодник. Большинство де-

ревьев и кустарников имеют возраст более 30 лет. Многие деревья достигают высоты 18–20 м.

Изучение состояния парков Екатеринбурга показало довольно большое разнообразие и декоративное богатство зеленых насаждений. Парки распределены по всем административным районам г. Екатеринбурга. Их архитектурно-планировочные, природорегулирующие, декоративно-эстетические и санитарно-гигиенические функции разнообразны. Каждый из описанных парков имеет свою специфику организации и свои особенности как объекта природы, созданного с участием человека. Но всех их объединяет одно общее свойство – сохранение в том или ином виде элементов природной среды, прежде всего растительности и отдельных ее компонентов. В связи с этим все парки представляют большую ценность как рефугиумы живой природы, столь необходимой для крупного города, и выполняют неоценимую биофизическую, средорегулирующую и санитарно-гигиеническую функции. В этом заключается главная ценность изученных объектов, что и определяет необходимость их сохранения на возможно длительный период, для будущих поколений. И, безусловно, нельзя забывать, что парки и скверы являются местом отдыха и посещения огромной массы (ежедневно – несколько тысяч) населения города, которое находит здесь и условия для досуга, и для развлечения, и для познания природных богатств.

*Библиографический список*

- Мамаев С.А. Ботанические сады и парки. Научные основы размещения природных резерватов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 59–77.
- Власенко В.Э., Дорофеева Л.М., Яковлева С.В.. Дендропарк-выставка как рефугиум живой природы г. Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. 2010. № 1(67). С. 66–69.
- Зеленые насаждения дендропарков г. Екатеринбурга / В.Э. Власенко, Л.М. Дорофеева, С.В. Яковлева, Л.А. Семкина // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2010. Т. 12(33). № 1(5). С. 1376–1378.



*Лесное хозяйство*

УДК 004.9

*О.А. Карасева  
(O.A. Karaseva)**(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)*

*Карасева Ольга Алексеевна родилась в 1953 г. В 1972 г. окончила Уральский политехнический институт (УПИ). С 1972 г. и по настоящее время работает на кафедре информационных технологий и моделирования в Уральском государственном лесотехническом университете. В 2008 г. получила звание почетного работника высшего профессионального образования. Опубликовала более 30 печатных работ, в том числе в изданиях ВАК. Карасева О.А. – доцент, ученый секретарь кафедры ИТиМ, заместитель декана ФЭУ по заочному обучению. Область научных исследований: прикладные научные исследования в области образования, молодежной и социальной политики в области образования, прикладные научные исследования в области лесного комплекса.*



### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ БИЗНЕСЕ (INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FORESTRY BUSINESS)

*Внедрение информационных технологий в процессы управления лесным хозяйством позволило повысить производительность и эффективность труда, качество и достоверность выходной информации за счет автоматизации процесса подготовки документов на аукционы и работы с арендаторами.*

*Introduction of information technologies in the processes of forest management allowed the increase of labour productivity and efficiency, quality and reliability of output at the expense of automation of the process of preparation of the documents on auctions and work with tenants.*

В течение длительного времени Россия является главным владельцем и поставщиком леса. Лес всегда считался основным богатством нашей страны. До сих пор лес используется как наиболее экологичный строительный материал, но при этом он не может без помощи человечества самовосстанавливаться. Уже в давние времена существовали такие структуры, которые следили и ухаживали за лесами, восстанавливали исчезающие культуры, следили за балансом лесов.

В наше время этим занимаются такие организации, как лесничество.

Лесничество является первичной единицей лесного хозяйства на самостоятельном балансе и пользуется правом юридического лица. В его пользовании находится лесной фонд в пределах юридически оформленных границ, все числящиеся на балансе строения,

сооружения и технические средства, оборудование и инвентарь.

Основные доходы лесничества – денежные средства от арендованных участков. Департамент Министерства природных ресурсов Свердловской области проводит аукционы для частных организаций, куда учреждение предоставляет информацию об участках, где возможно использование лесного фонда.

Для проведения лесных аукционов от лесничества требуется своевременное предоставление информации о свободных лесосеках в Министерство природных ресурсов Свердловской области.

Цель дипломного проекта студентки специальности 080801.65 «Прикладная информатика в экономике» Баториной М.В. (руководитель – доцент кафедры информационных технологий и моделирования Карасева О.А.) – повышение эффективности рабо-

ты главного специалиста по лесопользованию ГУ СО «Сотринское лесничество». Внедрение этого программного продукта позволило повысить производительность и эффективность труда, качество и достоверность выходной информации за счет автоматизации процесса подготовки документов на аукционы и работы с арендаторами.

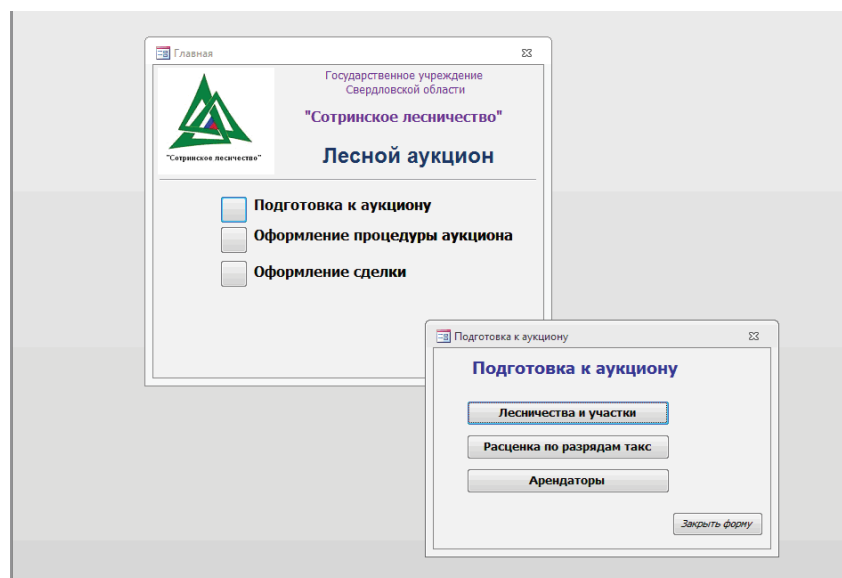
Для достижения цели была поставлена задача спроектировать и реализовать автоматизированное рабочее место главного специалиста по лесопользованию ГУ СО «Сотринское лесничество» на базе СУБД Microsoft Access. Созданный программный продукт позволил:

- автоматизировать процесс обработки входной и формирования выходной документации;
- сконцентрировать всю информацию в одном месте;
- сократить время на обработку информации;

- обеспечить надежность хранения информации;
- формировать отчетность о движении информации по запросам.

В дипломном проекте исследуется процесс организации и проведения лесных аукционов по продаже права на заключение договоров купли-продажи лесных насаждений. Назовем входящую в данный процесс задачу «Автоматизация документооборота по продаже права на заключение договоров купли-продажи лесных насаждений». Данная задача относится к классу задач «Организация деятельности учреждения» и необходима для своевременного выполнения работы по организации лесных аукционов.

Результаты решения данной задачи являются основой для качественной работы учреждения по организации и проведению лесных аукционов. Поэтому задача «Автоматизация документооборота по продаже права на заключение договоров купли-продажи лесных насаждений» является важной и неотъемлемой частью деятельности всего учреждения, так как основные доходы предприятия за-



Интерфейс пользователя к базе данных «Лесной аукцион»

висят от количества арендаторов (лесоиспользователей), работа которых контролируется лесничеством. Информацию для решения задачи получают от Министерства природных ресурсов Свердловской области в виде письма о проведении лесного аукциона.

В результате решения поставленной задачи была создана база данных, которая имеет удобный и простой интерфейс для работы специалиста по лесопользованию (рисунок). Созданные отчеты по-

зволяют получать быстро достоверную информацию. В настоящее время программный продукт считается законченным. С течением времени предполагается модернизация проекта с учетом новых требований, возникающих при работе в данной области.

Результат решения задачи, поставленной в дипломном проекте, должен помочь принимать эффективные управленческие решения в области экономики и организации лесопользования.

УДК 630\*27

*А.П. Петров*  
(A.P. Petrov)

(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

#### 45 ЛЕТ УЧЕБНО-ОПЫТНОМУ ДЕНДРАРИЮ УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА (45 TH ANNIVERSARY OF THE ARBORETUM OF THE URAL EDUCATIONAL-EXPERIMENTAL FORESTRY)

*Приведены история создания и характеристика современного состояния дендрария.  
The history of creation and the characteristic of current state of arboretum are presented.*

Одним из основных объектов учебных практик по дисциплинам кафедры ботаники и защиты леса наряду с лесными массивами УУОЛ является учебно-опытный дендрарий.

Дендрарий расположен в 39 квартале бывшего Паркового лесничества с южной стороны учебного городка. Рельеф территории пересеченный. Верхняя, северная, часть дендрария представляет собой

## Лесное хозяйство

выровненную площадку с дерново-подзолистыми легкосуглинистыми почвами, наиболее пригодную для культивирования различных видов растений. Средняя часть дендрария располагается на южном склоне с уклоном 8–10° с маломощными дерново-подзолистыми и бурыми лесными почвами с выходом на поверхность скальных пород, что делает ее малоприспособленной для размещения коллекционных видов. Также оказалась не совсем пригодной для выращивания интродуцентов и нижняя часть, расположенная у подошвы склона с дерново-луговой, местами заболоченной почвой.

Созданию дендрария предшествовала попытка организации на данной территории кафедрой ботаники и дендрологии под руководством Л.И. Вигорова опытного участка – филиала будущего Уральского сада лечебных культур. Однако последующий опыт освоения территории показал нецелесообразность создания филиала, так как удаленность объекта, а главное, трудности по его охране показали бесполезность проведения там планомерной работы. В 1966 г. здесь было решено создать учебно-опытный дендрарий. Разработать проект-эскиз дендрария было поручено старшему преподавателю кафедры А.В. Хохрину. По этому проекту дендрарий должен был закладываться вокруг уже имевшихся дендрологического питомника (на тот момент коллекция насчитывала порядка 60 видов древесных растений), маточного сада декоративных яблонь и участка с прививками кедра сибирского на сосне обыкновенной.

Весной 1968 г. на постоянное место было высажено 90 видов деревьев и кустарников. Первоначальная площадь составляла порядка 2 га. Позднее она была увеличена до 4 га, где к сентябрю 1991 г. произрастало 144 вида и форм древесных растений.

В настоящее время в дендрарии произрастает, как следует из нижеприведенного списка, 129 видов и форм древесных растений, относящихся к 19 семействам и 48 родам.

## Видовой состав учебно-опытного дендрария

## ГОЛОСЕМЕННЫЕ

1. СЕМЕЙСТВО СОСНОВЫЕ –  
PINACEAE1. Род Сосна – *Pinus L.*

1. С. Банка – *P. banksiana Lamb.*
2. С. веймутова – *P. strobus L.*
3. С. горная – *P. mugo Turra*
4. С. кедровая корейская – *P. koraiensis Sieb. et Zucc.*
5. С. кедровая сибирская – *P. sibirica Du Tour.*
6. С. румелийская – *P. peuce Griseb.*

7. С. стланиковая – *P. pumila Rgl.*

8. С. обыкновенная – *P. sylvestris L.*

2. Род Лиственница – *Larix Mill.*

9. Л. Сукачева – *L. sukaczewii Dyl.*

10. Л. Сукачева, ф. фастигиата – *L. sukaczewii `Fastigiata`*

11. Л. Сукачева, ф. плакучая – *L. sukaczewii `Pendula`*

12. Л. сибирская – *L. sibirica Ledeb.*

13. Л. Гмелина – *L. gmelinii Rupr.*

14. Л. европейская – *L. deciduas Mill.*

3. Род Ель – *Picea Dietr.*

15. Е. европейская, обыкновенная – *P. abies (L.) Karst.*

16. Е. колючая – *P. pungens Engelm.*

17. Е. колючая, ф. голубая – *P. pungens `Glauca`*

18. Е. колючая, ф. серебристая – *P. pungens `Argentea`*

19. Е. корейская – *P. koraiensis Nakai*

20. Е. сибирская – *P. obovata Ledeb.*

21. Е. сизая, канадская – *P. glauca (Moench) Voss.*

22. Е. шероховатая – *P. asperata Mast.*

23. Е. обыкновенная × Е. колючая – *P. abies × P. pungens*

4. Род Пихта – *Abies Mill.*

24. П. сибирская – *A. sibirica Ledeb.*

5. Род Псевдотсуга – *Pseudotsuga Carr.*

25. П. мензиса – *menziesii (Mirb.) Franco*

2. СЕМЕЙСТВО КИПАРИСОВЫЕ –  
CUPRESSACEAE6. Род Можжевельник – *Juniperus L.*

26. М. обыкновенный – *J. communis L.*

7. Род Туя – *Thuja L.*

27. Т. западная – *T. occidentalis L.*

28. Т. западная, ф. колонновидная – *T. occidentalis `Columnaris`*

## ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

## 3. СЕМЕЙСТВО БЕРЕЗОВЫЕ – BETULACEAE

8. Род Береза – *Betula L.*

29. Б. плосколистная – *B. platyphylla Suk.*

30. Б. повислая – *B. pendula Roth.*

31. Б. повислая, ф. карельская – *B. pendula `Carelica`*

32. Б. пушистая – *B. pubescens Ehrh.*

9. Род Ольха – *Alnus Gaertn.*

33. О. серая – *A. incana (L.) Moench*

34. О. черная – *A. glutinosa (L.) Gaertn*

10. Род Лещина – *Corylus L.*

35. Л. обыкновенная – *C. avellana L.*

## 4. СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ – FAGACEAE

11. Род Дуб – *Quercus L.*

36. Дуб черешчатый – *Q. robur L.*



## Лесное хозяйство

5. СЕМЕЙСТВО ИЛЬМОВЫЕ – ULMACEAE  
12. Род Вяз – *Ulmus* L.
37. В. гладкий, обыкновенный – *U. laevis* Pall.  
38. В. приземистый – *U. pumila* L.  
39. В. шершавый, голый – *U. glabra* Huds.
6. СЕМЕЙСТВО БАРБАРИСОВЫЕ – BERBERIDACEAE  
13. Род Барбарис – *Berberis* L.
40. Б. обыкновенный – *B. vulgaris* L.  
41. Б. Тунберга – *B. thunbergii* DC.
7. СЕМЕЙСТВО ЛИПОВЫЕ – TILIACEAE  
14. Род Липа – *Tilia* Mill.
42. Л. мелколиственная – *T. cordata* Mill.
8. СЕМЕЙСТВО ИВОВЫЕ – SALICACEAE  
15. Род Тополь – *Populus* L.
43. Т. бальзамический – *P. balsamifera* L.  
44. Т. ×берлинский – *P. ×berolinensis* (C. Koch) Dipp.  
45. Т. дрожащий, осина – *P. tremula* L.  
46. Т. лавролистный – *P. laurifolia* Ledeb.  
47. Т. ×свердловский серебристый пирамидальный – *P. alba* × *P. bolleana*  
48. Т. печальный – *P. tristis* Fisch.  
49. Т. черный – *P. nigra* L.
16. Род Ива – *Salix* L.
50. И. белая – *S. alba* L.  
51. И. белая, ф. серебристая – *S. alba* 'Argentea'  
52. И. волчниковая – *S. daphnoides* Vill.  
53. И. козья – *S. caprea* L.  
54. И. Ледебура – *S. ledebouriana* Trautv.  
55. И. ломкая, ф. шаровидная – *S. fragilis* 'Sphaerica'  
56. И. мирзинолистная – *S. myrsinifolia* Salisb.  
57. И. прутовидная – *S. viminalis* L.  
58. И. пятитычинковая – *S. pentandra* L.  
59. И. черничная – *S. myrtilloides* L.
9. СЕМЕЙСТВО КРЫЖОВНИКОВЫЕ – GROSSULARIACEAE  
17. Род Крыжовник – *Grossularia* Mill.
60. К. отклоненный – *G. reclinata* (L.) Mill.  
18. Род Смородина – *Ribes* L.
61. С. альпийская – *R. alpinum* L.  
62. С. черная – *R. nigrum* L.
10. СЕМЕЙСТВО ГОРТЕНЗИЕВЫЕ – HYDRANGENACEAE  
19. Род Чубушник – *Philadelphus* L.
63. Ч. венечный – *P. coronarius* L.
11. СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ – ROSACEAE  
Подсемейство спирейные – Spiraeoideae  
20. Род Пузыреплодник – *Physocarpus* (Cambess.) Maxim.
64. П. калинолистный – *P. opulifolius* (L.) Maxim
21. Род Рябинник – *Sorbaria* (Ser. ex DC) A. Br.
65. Р. рябинолистный – *S. sorbifolia* (L.) A. Br.  
22. Род Сибирка – *Sibiraea* Maxim.
66. Сибирка гладкая, алтайская – *S. laevigata* (L.) Maxim.
23. Род Спирея – *Spiraea* L.
67. С. березоволистная – *S. betulifolia* Pall.  
68. С. ×вангутта – *S. ×vanhouttei* (Briot) Zab.  
69. С. городчатая – *S. crenata* L.  
70. С. дубровколистная – *S. chamaedryfolia* L.  
71. С. Дугласа – *S. douglasii* Hook.  
72. С. зверобоелистная – *S. hypericifolia* L.  
73. С. иволистная – *S. salicifolia* L.  
74. С. Мензиса – *S. menziesii* Hook.  
75. С. опушенноплодная – *S. trichocarpa* Nakai  
76. С. средняя – *S. media* Schmidt  
77. С. трехлопастная – *S. trilobata* L.  
78. С. широколистная – *S. latifolia* (Ait.) Borkh.  
79. С. японская – *S. japonica* L.f.
- Подсемейство розовые – Rosoideae  
24. Род Малина – *Rubus* L.
80. М. обыкновенная – *R. idaeus* L.  
25. Род Пятилисточник, курильский чай – Pentaphylloides
81. П. кустарниковый – *P. fruticosus* (L.) O. Scharz  
26. Род Роза – *Rosa* L.
82. Р. иглистая – *R. acicularis* Lindl.  
83. Р. майская – *R. majalis* Herrm.  
84. Р. морщинистая – *R. rugosa* Thunb.  
85. Р. собачья – *R. canina* L.
- Подсемейство яблоневые – Pomoideae  
27. Род Арония – *Aronia* Medic.
86. А. Мичурина – *A. mitschurinii* Skvortsov et Maitulina  
28. Род Боярышник – *Crataegus* L.
87. Б. кроваво-красный, сибирский – *C. sanguinea* Pall.  
88. Б. Максимовича – *C. maximowiczii* Schneid.  
29. Род Груша – *Pyrus* L.
89. Г. уссурийская – *P. ussuriensis* Maxim.  
30. Род Ирга – *Amelanchier* Medik.
90. И. колосистая – *A. spicata* (Lam.) C. Koch  
31. Род Кизильник – *Cotoneaster* Medik.
91. К. блестящий – *C. lucidus* Schlecht  
92. К. черноплодный – *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt.
32. Род Рябина – *Sorbus* L.
93. Р. обыкновенная – *S. aucuparia* L.  
33. Род Яблоня – *Malus* Mill.
94. Я. Недзвецкого – *M. niedzwetzkyana* Dieck.  
95. Я. маньчжурская – *M. mandshurica* (Maxim.) Kom.

## Лесное хозяйство

96. Я. ягодная – *M. baccata* (L.) Borkh.  
97. Гибриды декоративных яблонь селекции Рит-во З.А.

Подсемейство сливовые – Prunoideae

34. Род Вишня – *Cerasus* Juss.  
98. В. бессея – *C. besseyi* (Bailey) Sok.  
99. В. кустарниковая, степная – *C. fruticosa* Pall.  
35. Род Черемуха – *Padus* Mill.  
100. Ч. виргинская – *P. virginiana* (L.) Mill.  
101. Ч. Маака – *P. maackii* (Rupr.) Kom.  
102. Ч. обыкновенная – *P. avium* Mill.  
103. Ч. пенсильванская – *P. pensylvanica* (L.f.) Sok.

12. СЕМЕЙСТВО БОБОВЫЕ –  
FABACEAE

36. Род Карагана – *Caragana* Fabr.  
104. К. древовидная – *C. arborescens* Lam.  
105. К. кустарник – *C. frutex* (L.) C.Koch.  
37. Род Ракитник – *Chamaecytisus* Link  
106. Р. русский – *C. ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.)  
Klaskova

13. СЕМЕЙСТВО КЛЕНОВЫЕ –  
ACERACEAE

38. Род Клен – *Acer* L.  
107. К. Гиннала – *A. ginnala* Maxim.  
108. К. остролистный – *A. platanoides* L.  
109. К. татарский – *A. tataricum* L.  
110. К. ясенелистный – *negundo* L.

14. СЕМЕЙСТВО ЛОХОВЫЕ –  
ELAЕAGNACEAE

39. Род Лох – *Elaeagnus* L.  
111. Л. серебристый – *E. argentea* Pursh.

15. СЕМЕЙСТВО БЕРЕСКЛЕТОВЫЕ –  
CELASTRACEAE

40. Род Бересклет – *Euonimus* L.  
112. Б. европейский – *E. europaea* L.

16. СЕМЕЙСТВО КРУШИНОВЫЕ –  
RHAMNACEAE

41. Род Жестер – *Rhamnus* L.  
113. Ж. слабительный – *R. cathartica* L.

17. СЕМЕЙСТВО КИЗИЛОВЫЕ –  
CORNACEAE

42. Род Свида – *Swida* Opiz.  
114. С. белая – *S. alba* (L.) Opiz.  
115. С. кроваво-красная – *S. sanguine* (L.) Opiz.  
116. С. отпрысковая – *S. sericea* (L.) Holub.

18. СЕМЕЙСТВО ЖИМОЛОСТНЫЕ –  
CAPRIFOLIACEAE

43. Род Бузина – *Sambucus* L.  
117. Б. красная – *S. racemosa* L.

44. Род Жимолость – *Lonicera* L.

118. Ж. золотистая – *L. chrysantha* Turcz.  
119. Ж. каприфоль – *L. caprifolium* L.  
120. Ж. обыкновенная – *L. xylosteum* L.  
121. Ж. синяя – *L. coerulea* L.  
122. Ж. татарская – *L. tatarica* L.

45. Род Калина – *Viburnum* L.

123. К. гордовина – *V. lantana* L.  
124. К. обыкновенная – *V. opulus* L.

46. Род Снежнаягодник – *Symphoricarpos*  
*Duham.*

125. С. белый – *S. albus* (L.) Blake.

19. СЕМЕЙСТВО МАСЛИННЫЕ –  
OLEACEAE

47. Род Сирень – *Syringa* L.

126. С. амурская – *S. amurensis* Rupr.  
127. С. венгерская – *S. josikaea* Jacq.f.  
128. С. обыкновенная – *S. vulgaris* L.

48. Род Ясень – *Fraxinus* L.

129. Я. пенсильванский – *F. pennsylvanica* Marsh.

В последний период времени наблюдается снижение видового разнообразия, которое произошло в основном по двум причинам. Часть видов, таких как сосна черная, сосна гибкая, сосна желтая, бархат амурский и многие другие, не адаптировалась к климатическим и почвенно-грунтовым условиям учебно-опытного дендрария. Другие, как можжевельник казацкий, декоративные формы туи западной, облепиха и внешне очень похожие на нее молодые экземпляры лоха узколистного, были выкопаны садоводами-любителями.

За основу размещения коллекции растений был принят систематический принцип. Но в связи с неравноценностью почвенно-грунтовых условий участков от данного принципа пришлось в ряде случаев отступить.

Учебно-опытный дендрарий создавался не только как учебная база практики по дендрологии. Он также являлся и является опытным участком для проведения научных исследований сотрудниками кафедры ботаники и дендрологии (впоследствии кафедры ботаники и защиты леса).

Самым ранним по времени создания опытным участком является участок опытных прививок кедра сибирского на сосну обыкновенную, который в свое время явился одним из базовых при создании дендрария. Здесь в 1959 г. А.В. Хохиным на пятилетних опытно-производственных культурах сосны обыкновенной были отработаны технологические стороны этих прививок. Черенки заготавливались с естественно произрастающих в УУОЛ деревьев кедра сибирского. В настоящее время на данном участке сохранилось 49 прививок.

*Лесное хозяйство*

В результате регулярно проводимых с 1978 г. уходов на опытном участке оставлены привитые деревья без явных признаков несовместимости подвоя и привоя. У основной массы растений толщина подвоя и привоя в месте прививок практически одинакова (в среднем 25 см). Часть деревьев имеет диаметр привоя несколько больше диаметра подвоя (средний диаметр сосны в месте прививки 33 см, а кедра – 37 см). У двух прививок диаметр сосны (28 см) значительно превосходит диаметр привитого кедра сибирского (23 см). Наиболее впечатляющие размеры как по высоте, так и по диаметру имеют два привитых дерева, выросших на открытой местности в благоприятных почвенно-гидрологических условиях. Толщина подвоя и привоя в месте прививки у них равны 46 см и 38 см у сосны при 49 см и 42 см кедра сибирского соответственно.

При уходе за привитыми растениями в ряде случаев, когда толщина привоя (кедр сибирский) явно превосходила толщину подвоя (сосна обыкновенная) и прививка постепенно начинала усыхать, нами была предпринята попытка сохранения деревьев путем искусственного сдерживания роста привоя по диаметру [1], для чего у многовершинных экземпляров была удалена часть кроны с оставлением лишь одной вершины. У прочих деревьев было проведено повреждение ствола кедра сибирского над местом прививки путем снятия ремня коры по ширине до четверти окружности ствола и по длине до 25—30 см. Эти приемы сдерживания роста привоя в толщину благотворно сказались на общем состоянии привитых растений. В настоящее время начавшие было усыхать прививки практически ничем не отличаются от остальных привитых деревьев.

Анализ старейших из сохранившихся в настоящее время на Урале прививок сосны кедровой сибирской на сосну обыкновенную позволяет рекомендовать при соответствующем уходе более широкое использование межвидовых прививок как при селекционной, так и при интродукционной работе с соснами. Это подтверждает наш опыт размножения в дендрарии сосны горной прививкой на сосну обыкновенную.

В состав учебно-опытного дендрария входят отдельные участки культур сосны обыкновенной разного возраста. Эти культуры были основным экспериментальным объектом при изучении проф. А.В. Хохриным дисимметрической изменчивости древесных растений. В частности, на них была отработана методика выделения правых и левых стереоморфных форм у сосны обыкновенной [2].

Исследованиями А.В. Хохрина, проведенными на соснах обыкновенной и крымской, было установле-

но, что стереоморфы скоррелированы с важнейшими биологическими и хозяйственно ценными свойствами древесных растений: их адаптивностью, устойчивостью, ростом и плодоношением [3].

Адаптивные свойства стереоморфных форм древесных растений к изменениям режима освещения позднее нами были проверены в условиях контролируемого опыта на лиственнице Сукачева [4]. Суть эксперимента заключалась в том, что однолетние сеянцы лиственницы были высажены как в открытом грунте (контроль), так и в специально построенных трех вегетационных домиках размером 3×4×2,5 м. Степень освещенности в домиках регулировалась частотой набивки реек, что дало возможность выращивать растения в условиях 25, 50 и 75 % освещенности.

Результаты четырехлетнего опыта показали, что у лиственницы, как и у сосен в опытах А.В. Хохрина, между левизной-правизной осевых и боковых побегов существует определенная связь: левые образуют больше левых, правые – больше правых побегов. Это очень четко проявляется в условиях высокой степени освещенности.

С ухудшением условий освещения у растений лиственницы левой формы по осевому побегу происходит сокращение в кроне доли левых побегов и увеличение числа правых. У растений правой формы закономерность обратная: увеличивается доля левых и сокращается доля правых побегов. Следовательно, при недостатке света у такого светлюбивого вида, каковым является лиственница, крона становится симметричной, т.е. наступает численное равенство в кроне левых и правых побегов.

На участке, прилегающем к дендропитомнику, в 1966 г. А.В. Хохриным был заложен опыт по оценке роста разносемядольного поколения кедра сибирского. Результаты этого опыта показали, что сеянцы с большим числом семядолей имели некоторое превосходство в росте лишь в первые годы жизни. В настоящее время различия в росте разносемядольных растений отсутствуют.

В учебно-опытном дендрарии проводились опытные работы не только с древесными растениями. З.А. Ритво в течение многих лет создавала участок редких растений. Часть работ на этом участке проводилась по договору о творческом содружестве с Ботаническим садом УрГУ совместно с Л.И. Томиловой. Следы участка редких растений сейчас трудно найти. Но в составе живого напочвенного покрова в дендрарии мы находим выходцев с этого участка: лобку двулистную (*Platanthera bifolia*), наперстянку крупноцветковую (*Digitalis grandiflora*), лилию саранку (*Lilium pilosisculum*) и две созданные в 1983 г.



*Лесное хозяйство*

довольно крупные ценопопуляции примулы крупночашечной (*Primula macrocalyx*).

В настоящее время при отсутствии какой-либо охраны территории дендрария говорить о прове-

дении опытных работ не приходится. Основная задача сейчас — сохранение самой коллекции растений и статуса базы учебной практики по дендрологии.

*Библиографический список*

1. Петров А.П., Подгорбунских Н.А., Кожевников А.П. Оценка состояния прививок сосны кедровой сибирской на сосну обыкновенную // Теоретические и практические проблемы лесовосстановления на Урале. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. С. 51–53.
2. Хохрин А.В. Методика отбора правых и левых форм у сосны обыкновенной и других пород // Леса Урала и хозяйство в них. Вып. 5. Свердловск: НТО леспром, 1970. С.110–115.
3. Хохрин А.В. Внутривидовая диссимметрическая изменчивость древесных растений в связи с их экологией: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Свердловск, 1977. 49 с.
4. Петров А.П. Стереоморфизм лиственницы Сукачева // Науч. тр. УГЛТА. Екатеринбург, 2000. С. 25–27.

УДК 630 (420.5)

**Н.Н. Чернов**  
(*N.N. Tchernov*)  
(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

### ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО ОРЕНБУРГСКОГО КАЗАЧЬЕГО ВОЙСКА (FORESTRY OF THE ORENBURG COSSACK ARMY)

**Чернов Николай Николаевич родился в 1942 г. В 1965 г. окончил Уральский лесотехнический институт. В 2002 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему «Лесокультурное дело на Урале: становление, состояние, пути дальнейшего развития». В настоящее время работает профессором кафедры лесных культур и мелиораций в Уральском государственном лесотехническом университете. Опубликовал 195 печатных работ, в том числе в изданиях по списку ВАК 20. Научные интересы: лесокультурное дело и история лесного хозяйства на Урале.**



*Воссоздана история ведения лесного хозяйства в лесах Оренбургского казачьего войска в XIX в. Рассмотрены вопросы организации лесоустройства, лесопользования и лесовосстановления.*

*Reconstruct the history of forestry in woods of the Orenburg Cossack army in XIX century. Discussed the organization of forest regulation, forest management and reforestation.*

Интенсивное использование лесов для строительства и отопления жилых и служебных зданий казачества с момента организации Оренбургского казачьего войска в 1735 г. привело к быстрому сокращению площади лесов. Острый дефицит в древесине в южных районах казачьего войска сложился уже к 1830 г., что потребовало принятия неотложных

мер по регулированию лесопользования, охране лесов от пожаров и самовольных рубок. Существенной причиной, вызвавшей наряду с острой нехваткой древесины необходимость проведения работ по лесовосстановлению и лесоразведению, явилось обмеление рек вследствие вырубki лесов.

Усилиями оренбургского генерал-губернатора В.А. Перовского

в 1834 г. при Войсковом правлении была организована Школа земледелия и лесоводства, призванная решить проблему подготовки специалистов лесного хозяйства. Цикл обучения в школе составлял 4 года; для преподавания лесоводственных дисциплин был приглашен из Дерптского университета кандидат лесоводства Элерт, осуществлявший наряду

*Лесное хозяйство*

с преподаванием техническое руководство лесовосстановлением и лесоразведением на территории войска. Школа просуществовала 34 года, подготовив несколько выпусков специалистов лесного хозяйства.

Первые лесокультурные работы были проведены в 1834 г. В этот год были приведены в известность войсковые леса, лучшие из них переведены в заповедные леса, было пересажено жителями из башкирских и других лесных дач до 70 тыс. кольев быстрорастущих древесных пород: ветлы, осокоря, тополя. Длина кольев достигала 2 м, глубина заделки – до 0,7 м. Надземная часть посадочного кола обматывалась соломенным жгутом с целью предотвращения ожога солнечными лучами. С 1834 по 1858 гг. было высажено до 900 тыс. кольев и черенков. Приживаемость посадочных кольев составляла 11 %, а более мелких по размерам черенков и прутьев, применявшихся для посадки в 1840–1850 гг., – 66 %.

В связи с низкой приживаемостью вегетативного посадочного материала и высокими затратами ручного труда было принято решение о переходе на посев леса, главным образом хвойных древесных пород. Агротехнику посева леса войсковым лесоведам приходилось осваивать путем проб и ошибок. Лесным смотрителям полковых округов было поручено высевать семена хвойных пород вместе с семенами покровных злаковых культур; предполагалось, что при жатве хлебов всходы семян хвойных не только не будут уничтожены, а напротив, под защитой злаков приживаемость посевов повысится. Но надежды не вполне оправдались: приживаемость посевных лесных культур, как и посадок кольев, была низкой.

Одновременно с проведением посевов осваивались приемы со-

здания культур посадки сеянцев. При домах военно-лесных сторожей были устроены небольшие питомники в виде гряд. Были созданы два лесопитомника общей площадью более двух десятин; в конце XIX в. их площадь была увеличена до 50 десятин. Но посадки, как и посевы леса, вследствие их невысокой лесоводственной эффективности и значительных затрат, носили ограниченный характер.

Низкий уровень ведения лесного хозяйства и экономической его эффективности требовали принятия мер по организации лесного хозяйства на уровне, достигнутом в середине XIX в. в лесах Лесного департамента, соседствующих с войсковыми лесами. Войсковым начальством в 1842 г. был поднят вопрос перед Военным министерством о необходимости учреждения в Оренбургском войсковом правлении лесного отдела, возглавляемого ученым лесничим. Ежегодные затраты на содержание штата в составе лесничего и двух писарей в объеме 1287 руб. предлагалось отнести на общий войсковой капитал Оренбургского казачьего войска. Был составлен проект «Положения об управлении лесами войска» из 59 параграфов. Но организация Лесного отделения затянулась на долгие годы – Военное министерство не решало вопрос увеличения финансирования.

Оренбургское казачье войско на начальной стадии организации лесного хозяйства придерживалось опыта, накопленного в Донском казачьем войске. После организации губернских палат Министерства государственных имуществ за основу с середины XIX в. были приняты установления этого министерства; войсковая администрация основные вопросы согласовывала с Палатой госимуществ Оренбургской

губернии. В 1845 г. был разработан ряд правил по организации лесного хозяйства, которые были доведены до лесных смотрителей полковых округов. Эти меры касались регулирования лесопользования в войсковых и станичных лесах, их охраны и восстановления.

В 1844–1849 гг. в состав войсковых были переданы значительные площади земель ведомства государственных имуществ; разграничение земель и лесов Войска и Лесного департамента на этом было завершено. Было намежевано казачьих земель 1855,2 тыс. десятин, в том числе лесов – 222,2 тыс., сенокосов – 434,0 тыс. и неудобных земель – 239,0 тыс. десятин.

Организация Лесного отделения и лесничеств началась в 1870-х годах. Были организованы одно лесничество I-го разряда, два II-го разряда и 6 лесничеств III-го разряда. Леса делились на 4 категории:

- 1) войсковые боры;
- 2) леса на оброчных статьях;
- 3) куртины леса на свободных войсковых землях;
- 4) леса на станичных и поселковых землях.

С организацией Лесного отделения и лесничеств с привлечением к работе в них специалистов лесного хозяйства появилась возможность начать лесоустройство; первые работы по устройству лесов по правилам, утвержденным Министерством государственных имуществ в 1859 г., начались в войсковых лесах в первой половине 1880-х годов. Устройство началось с южных участков Оренбургской пограничной линии, которые к тому времени были пройдены межеванием. В более северных районах, на территории современной Челябинской области, где была сосредоточена большая часть казачьих лесов, устройство их проходило

*Лесное хозяйство*

одновременно с межеванием. Оба вида работ осуществлялись войсковыми специалистами; в отдельных случаях межевщики нанимались со стороны на договорных условиях. Устройство северных войсковых боров было завершено во второй половине 1890-х годов.

Оренбургский генерал-губернатор обратился в Главное управление казачьих войск с предложением разрешить вначале устройство «Генерал-губернаторских лугов» в количестве двух участков, принятых от Илецкого соляного промысла, и Санарского бора. Войсковой лесничий в этом предложении обосновал необходимость внутреннего межевания лесов с изготовлением землемерных планов. Планы, как было принято при межевании казённых лесов Лесного департамента МГИ, в первый раз могли заключать одноокружные линии с внутренней ситуацией, а впоследствии каждый участок леса должен быть снят на план для разделения его на кварталы (а этих последних на строевые и дровяные лесосеки) с подробным описанием ситуации и качества леса. После этого должны производиться остальные работы по лесоустройству.

Это положение, по мнению войскового лесничего, должно быть принято для устройства войсковых лесов, а на его основе организовано правильное лесное хозяйство. Основным результатом лесоустройства должно быть определение размера пользования лесом без его истощения, но для определения этого размера необходимо иметь точную цифру общей площади лесной дачи, подлежащей устройству, и частей её, древесных пород и качества. Поэтому прежде устройства дачи леса должны быть обмежеваны и планы межевания утверждены.

На момент написания доклада были обмежеваны лишь так назы-

ваемые генерал-губернаторские луга и леса, принятые от Илецкого соляного промысла и посёлка Рассыпного; хотя эти дачи не были обмежеваны формально, но границы их могли быть составлены с планов смежных с ними участков и окончательно отмежеванных. Остальные лесные дачи Оренбургского казачьего войска по состоянию на 1881 г. межеванием пройдены не были; к ним относились лесные дачи на территории Челябинского, Троицкого и Верхнеуральского уездов.

Войсковой лесничий считал, что следовало приступить к устройству и других лесных дач, относящихся к войсковым, хотя и не отграниченных от остальных земель, ввиду крайней необходимости введения правильного пользования лесом и в особенности в тех борах, где сбыт древесины обеспечен больше других. Это предложение относилось прежде всего к генерал-губернаторским лугам и Илецкой даче, находящимся в безлесной местности, и Санарскому бору 1-го лесничества, так как сбыт древесины из Санарского бора был значительнее, чем из других, ввиду близости г. Троицка и приисков.

С учетом вышесказанного войсковой лесничий считал необходимым выполнить следующие первоочередные работы:

1) устройство этих дач произвести на основе правил, утвержденных Министерством государственных имуществ в 1859 г. и используемых для устройства казенных лесов МГИ;

2) в связи с отсутствием плана Санарского бора произвести съемку границ по фактическому пользованию Войска и смежных станиц и поставить временные межевые знаки;

3) все уголья Санарского бора, которые в то время находились в бесплатном пользовании жите-

лей станиц, снять на план и образовать из них оброчные статьи;

4) обмежевать генерал-губернаторские луга и Илецкую дачу общей площадью в 959 десятин;

5) устройство указанных дач поручить двум ревизорам, положенным по штату при Лесном отделении Оренбургского казачьего войска, для чего командировать в их распоряжение межевщиков по два человека к каждому.

Войсковое хозяйственное правление Оренбургского казачьего войска, согласившись с этими доводами войскового лесничего, представило их на усмотрение генерал-губернатора с ходатайством о разрешении приступить к устройству указанных дач, определив затраты в сумме 3638 руб., включающие приобретение четырёх мензул и других геодезических принадлежностей на сумму 488 руб. При этом было учтено, что доход Войска от лесов постоянно увеличивается: в 1879 г. – на 6422 руб., а в 1880 г. – на 12 091 руб. в сравнении с предыдущими годами. Хозяйственное правление признало совершенно необходимым и возможным приступить к устройству войсковых лесов, начиная с указанных выше дач, так как необходимая для этого сумма может быть легко покрыта из полученных уже доходов.

Генерал-губернатор, согласившись с предложением Войскового хозяйственного правления, вошел с ходатайством в Военное министерство о разрешении приступить к устройству указанных выше дач за счет общевоисковых затрат Оренбургского казачьего войска. Это представление было препровождено для заключения в Лесной департамент МГИ. Лесной департамент полагал, что двух межевщиков на одного лесного ревизора-таксатора мало и было бы удобным составить из двух партий одну – из лесного ревизи-



*Лесное хозяйство*

ра в качестве таксатора и четырех межжевщиков; при этом работы начать с Оренбургского уезда и затем перейти к устройству неразмежеванной еще к тому времени Санарской лесной дачи Троицкого уезда площадью 24 тыс. десятин.

Лесной департамент внёс коррективы и в расчет потребности рабочих, определенной в 1200 человеко-дней на 6 месяцев работы для каждого межжевщика. Фактические затраты труда рабочих, исходя из опыта устройства лесов Лесного департамента, составят лишь 900 человеко-дней «ввиду прогульных дней по случаю праздников и дождей». Лесной департамент внес предложение сократить потребное число человеко-дней, придаваемых каждому лесному ревизору-таксатору, с 600 до 300. Были внесены и некоторые коррективы в расчеты денежных затрат.

В заключение Лесной департамент рекомендовал производить геодезическую съемку астролябией ввиду неудовлетворительных результатов применявшейся ранее мензульной съемки. Инструментальная съемка была рекомендована для определения границ дач, отделения лесов от сельхозугодий, для съемки квартальной сети и лесосек. Остальные операции – определение границ выделов, обозначение на планах дорог, рек, ручьёв и озёр – должны производиться рекогносцировочно с применением инструментов.

Это заключение Лесного департамента было послано на усмотрение оренбургского генерал-губернатора, по поручению которого Войсковое хозяйственное правление дало обоснование своих предложений, представленных им ранее, по организации лесоустройства; с некоторыми из замечаний Лесного департамента Хозяйственное правление согласилось.

Главное управление казачьих войск высказало своё итоговое мнение, согласившись с основными пунктами согласованных с Лесным департаментом предложений. Оно признало необходимость проведения лесоустройства и организации правильного лесопользования и одобрило организацию двух лесоустроительных партий в составе одного лесного ревизора-таксатора и двух межжевщиков в каждой партии. Ревизоры должны были одновременно сохранить за собой обязанности по ревизии лесничеств. Главное управление полагало возможным разрешить Оренбургскому казачьему войску приступить к проведению лесоустроительных работ, начиная с 1882 г.

Комитет казачьих войск «представил настоящий доклад на благоусмотрение Военного совета» министерства со своим положительным заключением. Военный совет утвердил заключение Комитета казачьих войск.

В своем очередном докладе от 1883 г. Главное управление казачьих войск подтвердило факт проведения лесоустройства в 1882 г. трёх войсковых лесных дач. Проверкой, проведенной в октябре 1882 г., было выявлено отступление от установленных правил при устройстве Илецкой лесной дачи; выполненные и еще неоконченные работы «требовали полнейшей переделки». Работы по устройству Санарского бора было предложено продолжить в 1883 г. По результатам проверки был скорректирован расчет затрат на проведение лесоустройства, которые были определены в 4 тыс. руб. Военный совет министерства представил своё положительное мнение по докладу на рассмотрение Комитета казачьих войск, который согласился с этими заключениями об ассигновании данной суммы на лесоустроительные ра-

боты в 1883 г. (РГВИА Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 322).

Два ревизора-таксатора и 4 межжевщика в 1886 г. производили лесоустроительные работы по Верхнеуральскому и Коельскому борам и линейным оброчным статьям; были начаты и окончены работы по Нижнеуральским оброчным статьям и в даче, принятой от Илецких соляных промыслов. Производились, но не были окончены лесоустроительные работы в борах Кабан-Карагайском и Черном (ГАОО. Ф. 37. Оп. 4. Д. 130).

В соответствии с протоколом заседания Войскового хозяйственного правления от 1 апреля 1887 г. войсковой лесничий предложил в текущем году приступить к устройству Чебаркульского, Кундравинского, Шушурдинского, Дуванкульского, Кичигинского, Еткульского, Назаровского и Копытовского боров, для чего нужно было командировать ревизоров-таксаторов Хростинского с двумя межжевщиками и Сущевского с двумя межжевщиками, отпустив по 500 руб. аванса каждому ревизору-таксатору. Все участники получили в казначействе аванс на предстоящие расходы по лесоустройству.

Был произведен расчет затрат на устройство войсковых боров Троицкого и Челябинского уездов – Чебаркульского, Кундравинского, Шушурдинского, Дуванкульского, Кичигинского, Еткульского, Назаровского и Копытовского. Общие затраты на год были определены в 3861 руб. В течение 1887 г. Войсковое хозяйственное правление неоднократно рассматривало просьбы ревизоров-таксаторов о выделении дополнительных средств на покрытие расходов по устройству указанных войсковых боров.

Ревизоры-таксаторы один раз в два месяца отсылали рапорты

*Лесное хозяйство*

в Войсковое хозяйственное правление Оренбургского казачьего войска о количестве выполненных лесоустроительных работ – прорубке визиров, съемке местности на план, постановке столбов и затраченных рабочими на эти работы человеко-днях.

Войсковое хозяйственное правление в сентябре 1887 г. направило в Главное управление казачьих войск письмо, в котором сообщило, что «ассигнованных по § 9 статьи 2 сметы расходов общего войскового капитала в количестве 1800 руб. на устройство войсковых лесных дач оказывается недостаточно, соображаясь с расходами в предшествующие месяцы и с существующими среднесправочными ценами на рабочую силу. Принимая в соображение, что за недостатком ассигнованного кредита работы по лесоустройству неминуемо должны прекратиться в ущерб войсковым интересам, Войсковое хозяйственное правление имеет честь покорнейше просить Главное управление казачьих войск об ассигновании вновь дополнительного кредита на лесоустроительные работы в настоящем году примерно в сумме 1000 руб. с отнесением этого расхода на остатки § 5 статьи 2 сметы этого года».

Комитет казачьих войск в октябре 1887 г. сообщил наказному атаману Оренбургского казачьего войска, что он открыл дополнительный кредит на 1000 руб. Главное управление казачьих войск, препровождая это решение Комитета казачьих войск наказному атаману, посчитало необходимым «вместе с тем покорнейше просить на будущее время, в случае потребности в ассигновании дополнительных кредитов на лесоустроительные в Войске работы, делать представление по этому предмету своевременно» с указанием видов работ, которые оста-

лись неоконченными и требуют дополнительного кредита.

В 1888 г. проводились съёмочные работы в Нижне-Увельской и Линейной войсковых дачах, а также в Черном, Михайловском и Еткульском борах. За май – июнь под руководством четырех межевщиков было прорублено и измерено 29 верст просек, 182 версты визиров, поставлено 559 столбов, отведено 550 десятин лесосек, снято на план 4033 десятины площади, при этом затрачено 1012 человеко-дней рабочих. В течение июля – августа были прорублены еще 31 верста просек и 232 версты визиров, поставлены 545 столбов, отведены 437 десятин лесосек, сняты на план 3665 десятин, затрачено 1330 человеко-дней.

При проведении лесоустройства был составлен набор лесосек на первые три года ревизионного периода – 1889, 1890 и 1891 по Еткульскому, Назаровскому и Копытовскому войсковым борам, относящимся к 3-му лесничеству. На 1889 г. было отведено деловой древесины сосны 190, березы 78 куб. сажений, дров соответственно 246 и 110 куб. сажений на общую сумму 5814 руб. Такое же количество лесосек было отведено и на следующие два года: на 1890 г. – на 5780 руб. и на 1891 г. – на 5983 руб. Аналогичные наборы лесосек были составлены и по другим борам – Черному, Кичигинскому и Кабан-Карагайскому 1-го лесничества, Булатовскому и Кулахтинскому борам 8-го лесничества, а также по Дуванкульскому бору 3-го лесничества (ГАОО. Ф. 37. Оп. 3. Д. 141).

Устройство войсковых лесов продолжалось и в 1890-е годы. Согласно докладу по Главному управлению казачьих войск выяснилась необходимость произвести в 1895 г. съёмочные и лесоустроительные работы в Джабык-Карагайском, Варламовском борах

и Санарской даче, генерал-губернаторских лугах и в даче «Брединские колки». Войсковое хозяйственное правление согласилось с мнением войскового лесничего, но пришло к заключению, что одной партии в составе одного таксатора и двух съёмщиков для выполнения этих работ недостаточно. Оно решило:

1) увеличить число лесных межевщиков на 4 человека, положив каждому жалованье 25 руб. в месяц;

2) ревизию и устройство Варламовского бора поручить лесному ревизору-таксатору, придав в его распоряжение двух межевщиков;

3) ревизию и устройство дачи «Генерал-губернаторские луга» поручить местному лесничему Камбулину под надзором войскового лесничего, для чего дать ему двух межевщиков. Устройство произвести по лесоустроительной инструкции Лесного департамента 1894 г. издания и других его циркулярных распоряжений;

4) отвод лесов в рубку по Санарскому и Джабык-Карагайскому борам поручить местным лесничим, а в даче «Брединские колки» – межевщику под наблюдением лесничего и руководством ревизора-таксатора;

5) для съемки оброчных статей и земельных наделов лесничих и лесной стражи в Джабык-Карагайском бору и в даче «Брединские колки» послать по одному межевщику в распоряжение местных лесничих Горковского и Кочурова, а общее наблюдение за этими работами возложить на лесного ревизора;

6) при производстве съёмочных и таксационных работ межевщикам нанимать в день не более 8 человек пеших рабочих и одного конного, а наблюдающих за этими работами – по 2 пеших рабочих;

7) необходимые на наем межевщиков 1108 руб., командировоч-

*Лесное хозяйство*

ное пособие исполняющему обязанности войскового лесничего надворному советнику Янькову 230 руб. и лесничему губернскому секретарю Камбулину 199 руб. и на наем рабочих 1300 руб., всего 2337 руб. «отпустить из войскового капитала». Войсковому лесничему было назначено вознаграждение за 6 месяцев полевых работ, а местному лесничему – по числу десятин, подлежащих ревизии. Прочим лесным чинам «вознаграждение производить не следует».

Данное заключение Хозяйственного правления было передано Лесному департаменту, который нашел эти предложения «вполне целесообразными и желательными к приведению в исполнение, а предполагаемый расход весьма умеренным» (РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 382).

Приводя указанную информацию, Главное управление казачьих войск Военного министерства решило поддержать предложение увеличить временно на 10 месяцев штат лесных чинов на 4 межевщика, а войсковому лесничему и лесничему 5-го лесничества Камбулину за выполнение ими работ сверх их прямых обязанностей назначить особое вознаграждение. Главное управление согласилось с результатами и с представленными планами лесоустроительных работ по вышеперечисленным борам и дачам Оренбургского казачьего войска, признав расходы на их выполнение весьма умеренными, и разрешило израсходовать на лесоустройство 2838 руб. из средств Оренбургского казачьего войска. Свое мнение Главное управление казачьих войск представило на рассмотрение Комитету казачьих войск для внесения его на Военный совет министерства, который его утвердил 16 октября 1895 г. (РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 392).

По состоянию на 1895 г. в Варламовском лесничестве были устроены: Тяукаевская дача, Еткульский, Назаровский, Копытовский, Варламовский, Чуксинский, Кичигинский, Дуванкульский боры; не были устроены Чебаркульский, Кундравинский, Шушурдинский боры и Каратабынская дача, состоящая из трех отдельных участков (ГАОО. Ф. 37. Оп. 3. Д. 248).

В 1896 г. продолжалось переустройство Варламовского бора и заканчивались работы по устройству Чебаркульского, Кундравинского и Шушурдинского боров.

С целью скорейшего приведения в известность «войскового лесного имущества» к лесоустроительным работам в 1896 г., кроме ревизора-таксатора и двух межевщиков, были привлечены еще 6 землемеров Межевого отделения, хотя принимали участие в работах только трое из них. Наказной атаман сделал следующие распоряжения:

а) ревизору-таксатору Миллеру и 2 штатным межевщикам поручить закончить переустройство Варламовского бора, по окончании которого приступить к устройству Джабык-Карагайского бора;

б) поручить Миллеру закончить начатое еще в 1891 г. устройство Чебаркульского, Кундравинского и Шушурдинского боров; для выполнения камеральных работ прикомандировать к Лесному отделению сроком на 10 месяцев одного льготного офицера с отнесением необходимых на это 295 руб. на сумму, ассигнованную на лесоустроительные работы;

в) четырём землемерам Межевого отделения, командированным для обмежевания войсковых лесных дач, поручить при выполнении этой работы попутно, насколько позволит время, заняться съемкой в этих дачах оброчных статей и земельных наделов лесной администрации на деньги из

того же лесоустроительного кредита;

г) двух землемеров Межевого отделения командировать в полное распоряжение Лесного отделения и поручить им заняться съемкой оброчных статей и земельных наделов лесной администрации в Джабык-Карагайском и Брединском лесничествах и съемкой Хабарной лесной дачи.

К переустройству Варламовского бора и черчению планов Кундравинского, Чебаркульского и Шушурдинского боров приступили лишь с 1 июля, так как до этого числа ревизор Миллер и два штатных межевщика участвовали в операции по хозяйственной заготовке поврежденного шелкопрядом леса в Варламовском бору, а третий сверхштатный межевщик находился на лесоустроительных работах в Атаманской даче. «Вследствие этого в 1896 г. не только не было приступлено к лесоустроительным работам в Джабык-Карагайском бору, но и не закончено переустройство Варламовского бора. Замедление работ по устройству Варламовского бора произошло еще и потому, что вследствие пожаров в Чебаркульском и Кундравинском борах межевщикам пришлось снять на план поврежденные пожаром места. Лесоустроительные работы в Атаманской даче из-за отсутствия времени у лесничего в 1896 г. также не были окончены. В ней были остолблены только оброчные статьи и сделаны соответствующие надписи на столбах».

В докладе по Главному управлению казачьих войск от 11 июня 1897 г. рассматривалось ходатайство наказного атамана Оренбургского казачьего войска:

– об утверждении сделанного Войсковым хозяйственным правлением распоряжения о поручении лесничему Санарского



*Лесное хозяйство*

войскового лесничества повторного устройства Санарского бора;

- о разрешении прикомандировать к Лесному отделению Войскового хозяйственного правления двух сверхштатных межевщиков для выполнения лесоустроительных работ.

В представлении по данным вопросам сообщалось, что произволившиеся в 1896 г. лесоустроительные работы в некоторых войсковых борах (Кундравинском, Чебаркульском, Шушурдинском и Тюгумском) окончены. Возложенные на лесного ревизора-таксатора «работы по ревизии и устройству Варламовского бора были начаты после освобождения межевщиков от работы в других борах; полевые работы почти закончены и составлено таксационное описание участков на 55 тыс. десятин; сделать же таксационное описание на большей площади, он, лесной ревизор, не имел возможности, так как значительную часть лета 1896 г. находился в разъездах по другим служебным делам. На окончание работ в Варламовском бору потребуется еще около 3 месяцев».

«Затем необходимо приступить к лесоустроительным работам в Санарском и Джабык-Карагайском борах», но для выполнения этих работ двух штатных межевщиков было недостаточно. Хозяйственное правление Оренбургского казачьего войска напомнило, что ревизионный период лесоустройства Санарского бора истек еще в 1894 г., и в настоящее время следовало приступить к его повторному устройству, а устройство Джабык-Карагайского бора было начато еще 5 лет назад – в 1892 г. В связи с указанным Войсковое хозяйственное правление предложило обязать лесного ревизора принять меры по скорейшему составлению отчетов по четырем устроенным борам и затем при-

ступить к окончанию работ в Варламовском бору, по устройству Хабарной дачи и по продолжению работ по Джабык-Карагайскому бору. Переустройство Санарского бора было поручено местному лесничему «с производством ему добавочного вознаграждения». Для успешного хода лесоустроительных работ в 1897 г. число штатных межевщиков в количестве двух человек предлагалось усилить двумя сверхштатными межевщиками до 1 мая 1898 г. «с производством им жалованья, наравне со штатными, 300 руб. в год, суточных по 15 коп. и с отпуском по 60 руб. на наем рабочих».

По штату Войскового хозяйственного правления Оренбургского казачьего войска от 1893 г. было положено содержать войскового лесничего, лесного ревизора (он же таксатор), 8 лесничих. Лесному ревизору выделялось на разъезды 180 руб. и на канцелярские расходы по 50 руб. в год, лесничим трех лесничеств по 100 руб. и пяти лесничеств по 50 руб.; кроме того, лесничему 5-го лесничества полагались разъездные по 180 руб. ежегодно. На содержание двух межевщиков отпускались 600 руб. и по 15 коп. суточных каждому в полевой сезон. Все затраты на лесоустройство в 1897 г. были определены в 2384 руб. Военный совет министерства утвердил представленный план работ и расходы по его осуществлению (решение Совета от 23 ноября 1896 г.) (РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 392).

Таким образом, устройство наиболее важных для хозяйства войсковых боров было проведено в 1880 – 1890-х гг. Устройство лесов явилось одним из факторов, позволивших резко поднять экономическую эффективность лесного хозяйства Оренбургского казачьего войска (Чернов, 2010).

Расчетная лесосека, определенная лесоустройством, позволила на законных основаниях многократно увеличить объемы лесопользования; часть возраставшего при этом дохода вновь направлялась на проведение лесоустройства, что позволило ускорить проведение работ. В 1990-х годах ставился вопрос о проведении повторного устройства лесов (ревизии), где оно было завершено 10 лет назад. Сроки ревизии лесоустройства в целом выдерживались; ревизия лесов сводилась к внесению изменений в материалы первого лесоустройства без повторной натурной инвентаризации лесов. Ревизия была завершена после 1905 г. С началом Первой мировой войны в 1914 г. правительство увеличило субсидии Оренбургскому казачьему войску, в том числе на проведение нового лесоустройства – последнего в до-революционный период времени.

Проведение лесоустройства позволило, несмотря на бюрократическую волокиту, связанную с необходимостью согласования основных вопросов с Лесным департаментом, значительно повысить эффективность управления войсковыми лесами, организации охраны лесов и регулирования лесопользования. Наряду с удовлетворением собственных нужд казачества в древесине производился отпуск древесины сторонним организациям и лесопромышленникам с использованием системы торгов. Например, в 1896 г. было продано по сплошнолесосечным рубкам главного пользования:

- высокоствольного леса по таксовой стоимости и выше на площади 2598 десятин на сумму 200 тыс. руб.;

- низкоствольного леса с 79 десятин на 0,7 тыс. руб.;

- леса погорельцам по сниженной таксовой стоимости на 2 десятинах на 0,3 тыс. руб.;

*Лесное хозяйство*

– хозяйственно заготовленного леса на площади 157 десятин на сумму 74 тыс. руб.

Вместе с другими видами лесопользования было отпущено лесоматериалов на сумму 263 тыс. руб. Общая сумма дохода от ведения лесного хозяйства составила 284,6 тыс. руб., увеличившись по мере проведения лесоустройства за последние 5 лет в 4 раза,

а с 1870 г. – в 28 раз. Расходы на ведение лесного хозяйства в 1896 г. составили 54,6 тыс. руб.; доходы превысили расходы в 5,2 раза.

Приведенные выше оценки экономики ведения лесного хозяйства в войсковых лесах являются свидетельством обоснованности принятого руководством Оренбургского казачьего войска решения об организации лесного хозяйства на ре-

гулируемой основе с использованием материалов лесоустройства. Вместе с тем следует признать запоздалость такого решения – длившаяся десятилетия бюрократическая переписка войскового начальства с Военным министерством по вопросу наведения порядка в войсковых лесах привела к значительной упущенной выгоде от ведения лесного хозяйства (Чернов, 2010).

*Библиографический список*

1. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 322
2. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 382
3. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 37 392
4. ГАОО. Ф. 37. Оп. 4. Д. 130
5. ГАОО. Ф. 37. Оп. 3. Д. 141
6. ГАОО. Ф. 37. Оп. 3. Д. 248
7. Чернов Н.Н. История лесного казачьего войска. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 195 с.

УДК 630.232.322.5.630.5

**В. В. Костышев**  
(*V.V. Kostyshev*)  
(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

**СОХРАННОСТЬ 20-ЛЕТНИХ КУЛЬТУР СОСНЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ  
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
(SAFETY OF 20-YEAR CULTURES OF THE PINE AT VARIOUS WAYS  
OF PROCESSING OF THE SOIL)**

*Ключевые слова:* сохранность культур, различные обработки почвы, густота, дифференциация молодых культур.

*Keywords:* safety of cultures, various processings of the soil, density, differentiation of young cultures.

Учет сохранности культивируемых растений и других лесоводственно-таксационных показателей культур 19-летнего возраста был произведен осенью 2008 г.

Участок I занимает середину склона южной экспозиции крутизной до 10° в лесорастительных условиях сосняка ягодникового (субори свежей); до рубки древостоя в его составе преобладала сосна. С продвижением в направлении С–Ю к нижней части склона возрастает мощность почвы, лесорастительные условия сосняка ягодникового переходят в ле-

сорастительные условия сосняка разнотравно-ягодникового с более высоким плодородием почвы. По мере продвижения вниз по склону участие сосны в составе древостоя до его рубки снижалось и возрастало участие берёзы.

Опытные варианты создания культур сосны различаются способами обработки почвы. Изначально было принято решение сравнивать лесокультурные свойства различных способов обработки почвы без проведения последующих агротехнических уходов за культурами с целью более объ-

ективной оценки влияния лесорастительных факторов на приживаемость культур, на сохранность и рост культивируемых растений, так как применение агротехнических уходов с интенсивностью, достаточной для достижения высоких показателей приживаемости, в значительной мере нивелировало бы влияние обработки почвы и привело бы к снижению ценности эксперимента. Периодически проводимые лесоводственные уходы в виде осветлений и прочисток заключались в удалении из древостоя лиственных

## Лесное хозяйство

древесных пород и кустарников. Уходы проводили по мере необходимости с целью предотвращения ингибирующего влияния нежелательной древесной растительности на культивируемые растения.

Были использованы следующие способы обработки почвы.

Вариант опыта 1. Посадку 3-летних сеянцев под меч Колесова произвели в площадки, изготовленные бульдозерным отвалом на базе трактора Т-74. В 54 бульдозерные площадки в 2 ряда высадили 573 3-летних сеянца со-

сны с шагом посадки 0,5 м (первоначальная густота составила 2092 шт./га). Сохранность культивируемых растений по учёту в возрасте 19 лет составила 30,8% (таблица).

Вариант опыта 2. Посадку 3-летних сеянцев произвели под меч Колесова по посадочным валам, изготовленным бульдозерным отвалом на базе трактора Т-74. В 102 посадочных вала было высажено 488 сеянцев (1952 шт./га). Сохранность в 19-летнем возрасте составила 86,8% (в 2,8 раза выше,

чем в аналогичных лесорастительных условиях при посадке в бульдозерные площадки).

Вариант опыта 3. Посев семян сосны произвели в площадки 0,3 × 0,3 м, изготовленные вручную лопатой. Участок расположен в верхней части склона с относительно слабым задернением почвы, что наряду с самосевом обеспечило наличие в расчёте на 1 га в возрасте 19 лет 956 деревьев. По этому показателю вариант опыта уступает лишь посадке сеянцев в посадочные валы (вариант 2).

Показатели сохранности культивируемых растений сосны (возраст 19 лет)

Номер варианта опыта	Площадь, м <sup>2</sup>			Содержание опыта	Размещение посадочных мест, м		Первоначальная густота, тыс.шт./га	Сохранилось деревьев		
	общая	сохранившихся культур	погибших культур		между рядами	в ряду		шт./га	%	% от варианта 2
1	2500	1680	820	Посадка сеянцев в нарезные площадки	–	–	2,09	644	30,8	38,1
2	2500	2500	–	Посадка сеянцев в посадочные валы	–	–	1,95	1692	86,8	100
3	2500	2250	250	Посев семян в площадки 0,3×0,3 м	3,5	1,0	2,86	956	33,5	56,5
4	2500	975	1525	Естественное возобновление	–	–	–	476	–	28,1
5	2500	1650	850	Посадка сеянцев в борозды, изготовленные плугом ПЛ-1	3,0	0,7	4,76	700	14,9	41,4
6	2500	2500	–	Посадка сеянцев в борозды, изготовленные плугом ПЛП-135	3,0	0,7	4,76	1008	21,2	59,6
7	2500	1600	900	Посадка сеянцев в ямки под лопату	4,0	2,0	1,25	432	34,6	25,5
Итого	17500	13155	4345	Среднее значение	–	–	3,21	844	37,0	41,5



*Лесное хозяйство*

Вариант опыта 4. Естественное возобновление сосны без применения мер содействия. Возобновление на части участка в лесорастительных условиях сосняка ягодникового позволило в 19-летнем возрасте сформировать молодняки сосны со сравнительно равномерным размещением деревьев в количестве 1221 шт./га; на остальной площади участка с более плодородными почвами и сильным задернением почвы возобновление сосны отсутствует.

Вариант опыта 5. Культуры сосны были созданы посадкой 3-летних сеянцев в дно борозд, изготовленных плугом ПЛ-1. Ширина междурядий 3,0 м, шаг посадки 0,7 м. Первоначальная густота составила 7,6 тыс. шт./га. Сохранность культивируемых растений неравномерная – в нижней части склона в типе лесорастительных условий сосняка разнотравно-ягодникового наблюдалось сильное задернение почвы, что привело к гибели в 4 бороздах большей части культивируемых растений. В пересчете на 1 га на продуктивной части участка сохранилось 700 экземпляров сосны; сохранность культивируемых растений составила 14,9%.

Вариант опыта 6. Посадка 3-летних сеянцев произведена в дно борозд, нарезанных плугом ПЛП-135, при ширине междурядий 3 м и шаге посадки 0,7 м. Первоначальная густота культур составила 4,76 тыс.шт./га. Культуры в меньшей мере были подвержены ингибирующему действию травянистой растительности, чем в варианте опыта 5, что обеспечило несколько более высокую приживаемость культур и сохранность культивируемых растений; последняя составила 21,2%.

Вариант опыта 7. Посадка 5-летних саженцев сосны произведена вручную без предварительной обработки почвы. Приживаемость

саженцев была снижена недостаточной влажностью почвы в момент посадки. В возрасте 19 лет сохранность культивируемых растений (при первоначальной густоте 1,25 тыс.шт./га., ширине междурядий 4,0 м и шаге посадки 2,0 м) составила 15,2%.

Примесь в составе древостоя лиственницы и ели естественно-го происхождения наблюдается во всех вариантах опыта в незначительном количестве – доля этих древесных пород в общем составе древостоя в 19-летнем возрасте не превышает соответственно 15 и 10%.

Исходящие от поверхности земли густые кроны деревьев, произрастающих в благоприятных условиях, при обработке почвы посадочными валами в варианте опыта 2 обеспечили быстрый рост культур и накопление массы древесины. Культуры, вступающие в фазу жердняка, отличаются от естественных молодняков того же возраста густой развитой кроной; вступление культур в фазу острой дифференциации наступает позднее и не сопровождается в отличие от естественных сосновых молодняков резким снижением приростов древесины и ухудшением состояния, что позволяет культурам обеспечить к 45–50 годам превосходство над естественными молодняками в продуктивности до 40% и сохранить это превосходство до возраста спелости.

Процент сохранности культивируемых растений в варианте опыта 2 значительно превышает этот показатель (в среднем в 2,3 раза), достигнутый в других вариантах опыта. Высокая сохранность культивируемых растений сосны (86,8%), созданных посадкой сеянцев в посадочные валы, объясняется созданием благоприятных условий приживания и роста, обеспечиваемых в посадочных валах без агротехнических уходов.

Посадку сеянцев производили во взрыхленный гумусовый слой почвы посадочного вала высотой до 0,5 м. Появляющийся на третий год роста культур обильный травостой оказывает определенное ингибирующее действие на их рост, не прекращая его. В осенний период усыхающий травостой сваливается с посадочного вала в стороны, освобождая культуры. В первую половину следующего вегетационного периода наблюдается прирост культур в высоту, обеспечивающий в течение 3–4 лет выход их из-под ингибирующего влияния полога травостоя без применения агротехнического ухода.

К недостаткам способа обработки почвы посадочными валами относится отсутствие возможностей механизации посадки леса. Примененная в опыте схема посадки с размещением 4–5 посадочных мест в валу с расстоянием между ними 0,5 м не является оптимальной. При формировании древостоя в каждом посадочном валу должно остаться одно дерево, остальные должны быть вырублены в процессе изреживания культур при проведении рубок ухода. В опытных культурах варианта 2 было изготовлено 102 посадочных вала на площади 0,25 га; в переводе на 1 га число посадочных валов составляет 408 шт., а число посадочных мест 1952 шт.. В возрасте спелости густота древостоя составит 408 шт./га; при такой густоте сформируется крупномерная древесина с высоким запасом древесины на 1 га. При этом задача удовлетворительной очистки стволов от сучьев будет решаться при оптимизации густоты культур путем их регулярного изреживания в посадочных валах. Задача регулирования густоты древостоев и равномерности размещения культивируемых растений на площади может быть

*Лесное хозяйство*

решена использованием при обработке почвы орудия с шириной захвата не более 1 м (при ширине отвала использованного в опыте бульдозера более 2 м) с тем, чтобы снизить более чем в два раза протяженность посадочного вала с посадкой в него двух семян. Уменьшение размеров посадочного вала позволит увеличить их число до 700 шт./га. Применение почвообрабатывающего орудия с ограниченной шириной захвата в условиях свежей вырубki с наличием неразложившихся пней позволит изготавливать посадочные валы с более равномерным размещением на лесокультурной площади.

Использование орудий с шириной захвата 1 м позволит снизить первоначальную густоту посадки до 1400 шт./га, а после постепенного изреживания – до 700 шт./га. За счет более равномерного размещения посадочных мест условия формирования древостоя будут более благоприятными, снизится сбежистость стволов и улучшатся условия очищаемости их от сучьев.

Рекомендуемая первоначальная густота 1400 посадочных мест

на 1 га позволит в 3–4 раза снизить расход посадочного материала в сравнении с посадкой в дно борозд, избавиться от агротехнических уходов, повысить приживаемость и сохранность культур, качественные показатели древесины и улучшить состояние культур. Использование посадочных валов рекомендуется на мелких, избыточно увлажненных и подзолистых почвах. Эти почвы в лесной зоне Урала преобладают. Рекомендуемая агротехника создания культур позволит добиться значительного повышения успешности лесокультурного производства на Урале при снижении затрат на создание и выращивание лесных культур.

Изготовление нарезных площадок (вариант опыта 1) в лесорастительных условиях сосняка ягодникового ведет к удалению почвенного горизонта А и значительной части горизонта В с оголением скальных пород. Посадка семян производится в мелкий оставшийся после работы орудия слой почвы, при посадке неизбежны загибы корневых систем, недостаточно прочная заделка их в почву; качество посадки не отве-

чает требованиям, предъявляемым нормативными документами.

При ширине площадок до 2,5 м, формируемых бульдозерным отвалом, наиболее целесообразна посадка в 2 ряда, фактически примененная в опытном варианте 1. Длина площадки 2,5–3 м позволяет высаживать в нее при шаге посадки 0,5 м до 8–10 семян. Такие показатели размеров площадок позволили изготовить их в условиях свежей вырубki в количестве лишь 216 шт. в расчете на 1 га. Первоначальная густота посадки 2,09 тыс. шт./га была достигнута за счет повышения числа посадочных мест в площадке по схеме  $1,2 \times 0,5$  м. Для сохранения к возрасту спелости 500–600 деревьев на 1 га в процессе формирования древостоя необходимо оставлять 2–3 дерева в площадке размером от  $2 \times 2,5$  м до  $2 \times 3$  м, что неизбежно приведет к их групповому размещению и формированию у части деревьев выраженной саблевидности комлевой части ствола. Среднее расстояние между центрами площадок составит  $7 \times 7$  м. Такая схема размещения не является оптимальной и не может быть рекомендована производству.

УДК 712.03

*Т. Б. Сродных, Н. В. Кайзер*  
(*T. B. Srodnikh, N. V. Kaizer*)

(*Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*Екатеринбург*)

*Сродных Татьяна Борисовна родилась в 1952 г. Окончила УЛТИ в 1976 г. – доктор с.-х. наук, доцент, профессор кафедры ландшафтного строительства УГЛТУ. Опубликовано более 150 печатных работ, две монографии. Область научных интересов – озеленение городских территорий: особенности, нормативная база для Уральского и Сибирского регионов; проектирование пригородных объектов – лесопарки, зоны отдыха и т. п. История формирования системы озеленения г. Екатеринбург.*



*Кайзер Наталия Владимировна родилась в 1976 г. Окончила УГАХА в 2001 г. – аспирант первого года обучения заочной аспирантуры УГЛТУ, старший преподаватель кафедры ТХОМ УрФУ. Область научных интересов – история формирования системы озеленения г. Екатеринбург.*



**ПРИМЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ  
ЕКАТЕРИНБУРГА ЗА ПОЛТОРА СТОЛЕТИЯ  
(EXAMPLES OF TRANSFORMATION OF OBJECTS OF EKATERINBURG LANDSCAPE  
ARCHITECTURE THROUGHOUT THE CENTURY AND A HALF)**

*Рассмотрены общественные объекты ландшафтной архитектуры Екатеринбурга, созданные в XIX в.: сады, бульвары, скверы. Показана их трансформация за прошедшие полтора столетия.*

*(The paper considers public objects of Ekaterinburg landscape architecture created in the 19th century: gardens, boulevards and public gardens. Their transformation throughout the century and a half is shown).*

Город Екатеринбург стремительно меняется, особенно в последнее десятилетие. Возводятся новые крупные жилые районы в центре города и на периферии (ВИЗ правобережный, микрорайон Академический, северный Химмаш), растет малоэтажное строительство (поселок Медный-2) и коттеджные посёлки вокруг Екатеринбурга (Горный Щит, Палкино, Широкая Речка и др.). Несмотря на то, что происходит постепенное освоение удаленных от города территорий, по-прежнему ведется массовая точечная застройка в центральных районах.

Чем больше развивается город и уплотняется его застройка, тем в большее противоречие вступает человек-горожанин с его потребностями, заботами и радостями с окружающей его жёсткой средой крупного мегаполиса, расположенного в довольно непростых природно-климатических условиях. Сейчас вопросы экологии города, урбэкологии всё чаще выступают на первый план. Здесь можно выделить несколько аспектов как общих, так и частных, начиная от общей структуры городской системы озеленения, которая начала формироваться именно в начале XIX в., до формирования городских общественных центров, озеленения улиц, промплощадок, санитарно-защитных зон и т. д.

Наша задача – проследить в историческом аспекте как формировались, а позже трансфор-

мировались объекты ландшафтной архитектуры общего пользования Екатеринбурга, начиная с XIX в. и до наших дней. Изучить, как менялось их функциональное назначение, планировка, структура насаждений, площадь, ассортимент видов.

В XVIII и в XIX вв. наши предшественники хорошо понимали, как важны естественные лесные массивы на периферии и внутри города для формирования его структуры и планировки и для создания благополучной экологической и социальной среды. Ещё указом Татищева и В. де Геннина запрещалось рубить лес в 15–20 верстах от строящихся заводов – Исетского и Верх-Исетского. А внутри города были такие естественные лесные массивы, как Полковские дачи (ныне ЦПКиО им. Маяковского), Монастырская роща (ныне парк Зелёная роща) и др. Помимо естественных лесных массивов, в городе уже в начале XIX в. стали создаваться объекты озеленения для массового посещения горожан – для отдыха, прогулок, проведения праздников.

Первым публичным парком в Екатеринбурге в XIX в. стал Харитоновский парк, находящийся на территории усадьбы Расторгуева – Харитонова, на северном склоне Вознесенской горки. По стилистической характеристике усадьба Расторгуева – Харитонова является примером русской городской усадьбы в стиле классицизма

и представляет собой целостный комплекс построек (двухэтажный дом и три флигеля, соединенные переходами, различные службы), а также живописный сад, сочетающий в себе регулярную планировку прилегающей к дому части и живописную свободную планировку остального пространства сада.

Скорее всего, первоначально здесь был разбит именно усадебный сад, который в дальнейшем стал парком: сначала городским общественным парком, в 1930-е гг. – парком Дворца пионеров и школьников, в настоящее время Харитоновский парк можно позиционировать как парк жилого района. По состоянию насаждений и элементов архитектуры и благоустройства он не соответствует требованиям, предъявляемым к городским паркам. Несмотря на это, в парке до сих пор ощущается дух прекрасного исторического парка. На протяжении двух столетий парк являлся излюбленным местом для отдыха и развлечений горожан. В настоящее время площадь парка составляет 6,45 га.

Посадки в парке были представлены в основном липой, лиственницей и тополем. Интересно отметить, что деревья для сада отбирали в лесу и высаживали уже взрослыми (тридцати – сорокалетними). Сейчас в городе эти деревья являются одними из самых старых. «Возможно, что первоначально в аллеях посадках



*Лесное хозяйство*

использовали и ель сибирскую. На фотографии 1910 г. по центральной аллее (вид от пруда на Вознесенскую церковь) явно видны насаждения ели (фото В. Л. Метенкова). Ели видны и на другой фотографии В. Л. Метенкова у входа в парк со стороны Вознесенского собора. Можно предположить, что их замена была произведена после 1910 г. – в 1930 или 1935 гг., когда происходила большая реконструкция парка» [1].

В 30-е гг. XX в. в парке насчитывалось деревьев 2450 шт. и кустарников 1840 шт., т.е. в целом 4290 шт. В настоящее время общее количество деревьев и кустарников снизилось и составляет около 1500 шт., т.е. почти в 3 раза меньше. Ассортимент видов в настоящее время представлен 40 видами, среди них 31 вид – древесные, такие как липа мелколистная, тополь бальзамический, яблоня ягодная, клен ясенелистный, береза повислая, лиственница сибирская, черемуха обыкновенная, ель колючая, ясень пенсильванский, рябина обыкновенная, вяз шершавый, вяз приземистый, черемуха Маака, сосна обыкновенная. «Практически половина произрастающих в парке древесных растений представлена единичными экземплярами: тополь белый; клены Гиннала, остролистный, полевой; дуб монгольский; груша уссурийская; сосна сибирская кедровая» [2].

Среди кустарниковых – акация желтая, боярышник кроваво-красный, бузина красная, сирень обыкновенная, сирень амурская, роза морщинистая.

Обратимся к планировочным особенностям Харитоновского парка. В XIX в. на прямоугольной территории усадьбы был разбит сад с прудом и двумя островами, аллеями, беседками; с лабиринтом в северной части сада и гротом в южной. Центром

композиции был искусственный пруд, к которому веером подходили три аллеи, четвертая аллея проходила мимо пруда, соединяя северную и южную части парка. Рельеф парка отличался большим перепадом высот (около 10 м), поэтому на одной из его аллей была устроена лестница, сохранившаяся до настоящего времени.

Особо примечательной была деревянная двухэтажная беседка-ротонда с куполом, которая находилась в самой высокой южной части парка на площадке перед домом. С этой высокой точки, видимо, прекрасно обозревался весь парк. Следует заметить, что эта беседка к настоящему времени не сохранилась. В настоящее время парк украшают другая беседка, хорошо известная современным горожанам как открытая беседка-ротонда, и висячий мост. Однако в планах середины XIX в. они еще не показаны, по всей видимости, они появились позднее, в 1955–1959 гг.

В планировке Харитоновского парка проводилось несколько реконструкций, в результате которых происходили изменения и функций парка, и его планировочного решения. Так, постепенно парк трансформировался в детский парк (XX в.), в настоящее время парк является прогулочным парком районного значения. Кроме того, на территории современного парка предусмотрена зона сенсорного сада, детские игровые площадки, вокруг пруда установлены скамейки для отдыха.

В последнее время возникает необходимость реконструкции парка с учетом сохранения его ценности именно как исторического объекта ландшафтной архитектуры, а также закрепления за ним статуса музея ландшафтного искусства под открытым небом [1].

Недалеко от Харитоновского парка в Екатеринбурге в конце XIX в. появился еще один городской сад – сад Общественного собрания (с 30-х гг. XX в. – сад им. Вайнера), расположенный по Клубной улице (ныне по ул. Первомайской). История его такова – с конца 1850-х годов городская дума арендовала, а позднее приобрела дом с садом у владельцев для городского Общественного собрания Екатеринбурга. В 1880 г. территория сада Общественного собрания была расширена за счёт бывшей усадьбы Зотова [3]. В нем проходили концерты и представления для горожан. Территориально этот сад располагался весьма удачно – он находился почти в самом центре города. Сад был популярным для отдыха и гуляний, даже несмотря на то, что его площадь была маленькой и составляла примерно 1 га. В настоящее время сад находится под угрозой исчезновения. Однако городская администрация уже заказала проект реконструкции сада и, возможно, в ближайшее время сад будет восстановлен. Видовой состав сада был представлен липами, лиственницами, пихтами, видимо, позднее появились тополя и березы. В настоящее время большинство сохранившихся деревьев находятся в очень плохом состоянии, особенно тополя, но старые посадки лиственниц проектировщики постараются сохранить.

В восточной части города находился еще один общественный сад по Водочной улице на территории усадьбы купца Э. Ф. Филитца. В середине 1880-х прусский подданный Эрнст Филитц открыл в Екатеринбурге пивоваренный завод и общественный сад при нем (ныне ул. Мамина-Сибиряка, 187 и современная территория зоопарка). Усадьба Филитца была представлена комплексом

*Лесное хозяйство*

построек, здесь находились жилые дома, построенные по проекту Ю. Дютеля в 1896 г. в «русском стиле», службы, пивоваренный завод и пивные лавки. «Планировка сада ничем необычным не выделялась: незначительная растительность, пруд с лодками, сбитое из неотесанных досок помещение, именуемое „театр“, и павильон с буфетом. Нельзя сказать, что сад пользовался какой-то огромной популярностью у горожан, но во время гастролей заезжих артистов или концертов екатеринбургских музыкантов народу набиралось немало» [4].

В послереволюционные годы днем в саду время проводили пионеры, вечером играл оркестр и собиралась взрослая публика. По саду протекала мелкая речка Малаховка, которую в середине XX в. спрятали в подземную трубу, благодаря чему исчез и пруд. В 1930 г. на территории бывшей усадьбы Э. Филитц был устроен зоопарк, который существует здесь и в настоящее время [5].

В городе, во многом благодаря архитектору Малахову была создана система бульваров: Визбульвар, бульвар на Главном проспекте, Козий и Нуровский.

Верх-Исетский бульвар, сформированный в 1819 г., первоначально представлял собой две березовые аллеи; в настоящее время после проведенных реконструкций для пешеходного транзита оставлена одна аллея. Ассортимент растений на бульваре после реконструкции 2005 г. – липа мелколистная, живая изгородь с одной стороны аллеи представлена акацией древовидной, с другой стороны – боярышником сибирским. Длина Верх-Исетского бульвара в настоящее время составляет 500 м, ширина 10–12 м.

В 1835 г. образовывается бульвар на Главном проспекте

(на пр. Ленина). Формирование бульвара велось двумя отрезками к западу и к востоку от плотины вдоль главной оси Главного проспекта. Первая часть бульвара находилась на участке Главного проспекта между ул. Успенской (ул. Вайнера) и ул. Московской, вторая – между ул. Соборной (ныне ул. Пушкина) и ул. Верхне-Вознесенской (ул. Тургенева). Бульвар в виде одной аллеи состоял из тополя бальзамического. Протяженность бульвара составляла примерно 0,7 км, площадь бульвара – около 1,3 га. Позднее произошла перепланировка бульвара. В начале XX в. была убрана часть бульвара между ул. Вайнера и Карла Либкнехта, а ещё позднее бульвар был продолжен на восток – от ул. Тургенева до ул. Восточной.

Ассортимент растений на бульваре не отличается особым разнообразием: на территории бульвара линейно высажены тополь бальзамический, клен ясенелистный, липа мелколистная, ясень пенсильванский. На бульваре, особенно на его наиболее старых частях, ведётся постоянная реконструкция, постепенно старые деревья заменяются на молодые. Молодые посадки представлены в основном липой мелколистной. Бульвар благоустраивается, в 2009 г. было установлено новое ограждение с использованием камня и чугунового литья – традиционное для классических уральских построек, установлены скамьи в классическом стиле, оформлены входы на бульвар.

Еще один старейший бульвар, Нуровский, появляется в 1835 г. на ул. Соборной от Почтового переулка до Главного проспекта. Со всех сторон Нуровского бульвара первоначально была ограда, которая исчезла в начале XX в. В конце XIX в. ул. Соборная была переименована в Пушкинскую

(ныне ул. Пушкина), здесь был устроен сквер, который стал называться Пушкинским. В 1975 г. в сквере был установлен памятник ученому и изобретателю радио А.С. Попову, в дальнейшем сквер был переименован в сквер им. Попова. В 1998 г. здесь была произведена полная реконструкция: в настоящее время сквер разбит в регулярном стиле, имеются посадки деревьев (яблоня ягодная, липа мелколистная, береза повислая, лиственница Сукачева, рябина обыкновенная, ель сибирская, ива ломкая). Территория сквера благоустроена деревянными скамьями. В настоящее время общая площадь сквера составляет около 0,6 га, площадь под газонами – 0,2 га, площадь под цветниками – 68 м<sup>2</sup>, площадь фонтана – 119 м<sup>2</sup>.

Время образования Козьего бульвара – XIX в. Местоположение бульвара – на Вознесенском проспекте (ул. Карла Либкнехта) в квартале между Главным проспектом (пр. Ленина) и Покровским проспектом (ул. Малышева). По периметру бульвар был также огорожен, территория бульвара была благоустроена скамьями для отдыха. Площадь бульвара составляла примерно 0,5 га. В XX в. бульвар был трансформирован в зеленую разделительную полосу шириной 2,5–3 м, на которой высаживались цветочные культуры; в дальнейшем в XXI в. в результате расширения проезжей части полоса была убрана.

В городе имелось несколько скверов. Судя по историческим фотографиям конца XIX – начала XX вв., существовал сквер на Кафедральной площади (площадь 1905 года), который был снесён, видимо, после сноса Кафедрального собора. Также можно говорить о небольшом сквере на привокзальной площади около

*Лесное хозяйство*

старого железнодорожного вокзала. Здание вокзала было построено по проекту архитектора П. П. Шрейбера в 1878 г. Станция в то время носила название «Екатеринбург-I», в настоящее время здание вокзала является памятником архитектуры и с 2003 г. превращено в музей истории, науки и техники Свердловской железной дороги. О существовании небольшого сквера на привокзальной площади свидетельствуют фотографии начала XX в., здесь можно наблюдать клумбы и небольшое количество деревьев, предположительно тополей. В настоящее время перед зданием старого железнодорожного вокзала сквер существует, но представлен он в основном мощением и газоном, также здесь расположены скульптуры, олицетворяющие разные профессии железнодорожного транспорта.

В XIX в. довольно известным и популярным среди горожан был сквер на городской плотине. Располагался он в самом центре города, на верхнем бьефе плотины городского пруда вдоль Главного проспекта. Известно, что в 1886 г. архитектором С. С. Козловым был разработан проект сквера на городской плотине, который был реализован к началу работы Сибирско-Уральской научно-промышленной выставки. «Если с одной стороны плотины была глухая каменная стена, то с другой ее украшал сквер, устроенный начальником станции Екатеринбург-I, любителем-садоводом **Д. И. Лобановым** накануне Сибирско-Уральской научно-промышленной выставки 1887 г. Сквер называли Плотинным, или Железнодорожным» [6].

Площадь сквера составляла 0,34 га, в то время как плотина была длиной 209 м, шириной 43 м, высотой 6 м. Ранее при архитекторе Малахове на южной

стороне плотины была построена подпорная каменная стенка. Кроме того, на плотине с южной стороны была воздвигнута каменная ограда с ажурной решеткой в стиле классицизма, которая скрывала здания завода. Мостовая на плотине была замощена.

Исследуя исторический материал, можно отметить достаточное озеленение в сквере на городской плотине в начале XX в. Сквер был отделен от проезжей части декоративной чугунной оградой. На его территории были расположены бюсты-памятники императору Петру I и императрице Екатерине I, просуществовавшие до начала XX в. – после революции 1917 г. они были разрушены. Вокруг памятников были устроены клумбы, огороженные деревянными оградками, на клумбах высаживали астры и белые петунии. На старых фотографиях видно, что на заднем плане памятников располагались небольшие деревья и стриженные живые изгороди. В дальнейшем, в 1959 г., здесь был установлен бюст-памятник П. П. Бажову [7]. В конце XX в. рядом был установлен другой памятник – Д. Н. Мамину-Сибиряку.

В середине XX в. сквер на городской плотине был полностью реконструирован: разбиты клумбы, посажены деревья, кустарники, пешеходные дорожки заасфальтированы. Сквер стал транзитным, для этого была значительно расширена его пешеходная часть. Кроме того, построен спуск к пруду (северная часть плотины). В 1973 г. к 250-летию Екатеринбурга с южной стороны плотины, по обоим берегам реки Исеть, был разбит Исторический сквер от пр. Ленина до ул. Малышева, в который после реконструкции были включены промышленные территории бывшего завода. В 2008 г. на городской плотине

были установлены 2 декоративные беседки-ротонды (под каслинское литье).

Таким образом, проведя анализ существовавших общественных ландшафтных объектов, можно говорить о складывающейся системе озеленения в Екатеринбурге, начиная с XIX в. В городе существовало несколько открытых общественных садов: Харитоновский сад, городской сад Общественного собрания, сад Филитц. Также система озеленения была представлена городскими бульварами и скверами: бульвар по Главному проспекту, Верх-Исетский бульвар, Козий бульвар, Нуровский бульвар, скверы на Кафедральной площади и около старого железнодорожного вокзала, сквер на городской плотине.

После рассмотрения этапов развития отдельных ландшафтных объектов установлено, что местоположение некоторых из них сохраняется полностью или происходит незначительное изменение границ объекта – сад Общественного собрания, Харитоновский парк, сквер на городской плотине, Нуровский сквер, сад Филитц. Другие объекты значительно развивались, при этом существенно менялись их характеристики: у бульвара на Главном проспекте происходило постепенное увеличение длины в восточном направлении; Верх-Исетский бульвар в настоящее время имеет одну аллею (в XIX в. он состоял из двух аллей). Козий бульвар был трансформирован в зеленую разделительную полосу, которая впоследствии исчезла. Также полностью исчезли сквер на Кафедральной площади и трансформировался сквер перед старым железнодорожным вокзалом.

Ассортимент растений на бульварах, скверах и садах в XIX в. не отличался особым разнообразием. Видовой состав с течением



*Лесное хозяйство*

времени менялся, становился более разнообразным.

Данная статья представляет первый этап рассмотрения обо-

значенной темы, основанный прежде всего на литературных данных. В дальнейшем изучение исторических объектов ландшафт-

ной архитектуры XIX в. будет основываться на архивных данных, а современных объектов – на данных натурных обследований.

*Библиографический список*

1. Сродных Т.Б. Реконструкция исторических объектов ландшафтной архитектуры: Харитоновский парк в Екатеринбурге // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. УГЛТУ. 2005. Вып. 26. С. 145–150.
  2. Анализ состояния и предложения по реконструкции парка усадьбы Харитонова–Расторгуева (г. Екатеринбург) / Аткина Л.И., Сродных Т.Б. и др. // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. УГЛТУ. 2005. Вып. 26. С. 139–145.
  3. Свод памятников истории и культуры Свердловской области. Т. 1: Екатеринбург. Екатеринбург, 2007.
  4. Беркович А. Деревянное зодчество старого Екатеринбурга // Домострой. 2000. № 12.
  5. Беркович А. В., Яхонтова О.В. Екатеринбургский зоопарк // Календарь знаменательных и памятных дат. Свердловская область, 2000. Екатеринбург, 1999. С. 69–76.
  6. Зорина Л. И., Слукин В. М. Улицы и площади старого Екатеринбурга. Екатеринбург: Баско, 2005. 288 с.
  7. Свердловск. Экскурсии без экскурсовода. Свердловск: Ср.-Ур. кн. изд-во, 1973. 104 с.
- 
-

## Лесопромышленный комплекс

УДК 674.04

Е.Л. Быкова  
(E.L. Bykova)(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

Быкова Елена Леонидовна родилась 15 мая 1975 г. В 1998 г. окончила Уральскую государственную лесотехническую академию. С 1998 г. работает в Тюменском лесотехническом техникуме на специальности «Технология деревообработки» в должности преподавателя специальных дисциплин, куда была направлена по распределению после окончания академии.



### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВАКУУМНЫХ СУШИЛЬНЫХ КАМЕР (IMPROVING THE PROCESS OF DRYING WOOD USING VACUUM DRYING CHAMBERS)

Приводятся результаты исследований сушки дуба в конвективных и вакуумных сушильных камерах. Выявлены существенные преимущества применения вакуумных сушилок в сравнении с конвективными.

The results of investigations in convective drying oak and vacuum drying chambers. The essential advantages of vacuum dryers are compared to convective chambers.

Для сушки пиломатериалов применяют различные виды сушильных камер: конвективные, вакуумные, газовые, электрические. В последние годы наблюдается тенденция применения наряду с конвективными вакуумных сушильных камер, в том числе вакуум-импульсных. Возникает резонный вопрос: почему сегодня на деревообрабатывающих предприятиях применяют камеры такого типа? Ведь для осуществления процесса сушки в вакуумных сушильных камерах требуется сложное оборудование (вакуум-насосы, ресиверы, компрессоры), так как сушка производится при пониженном давлении воздуха.

Однако необходимо не забывать о том, что какой бы способ сушки не применялся на действующем предприятии, главная цель – получение качественно высушенного пиломатериала.

Поэтому основными критериями при применении вакуумного способа сушки становятся высокое качество пиломатериала по-

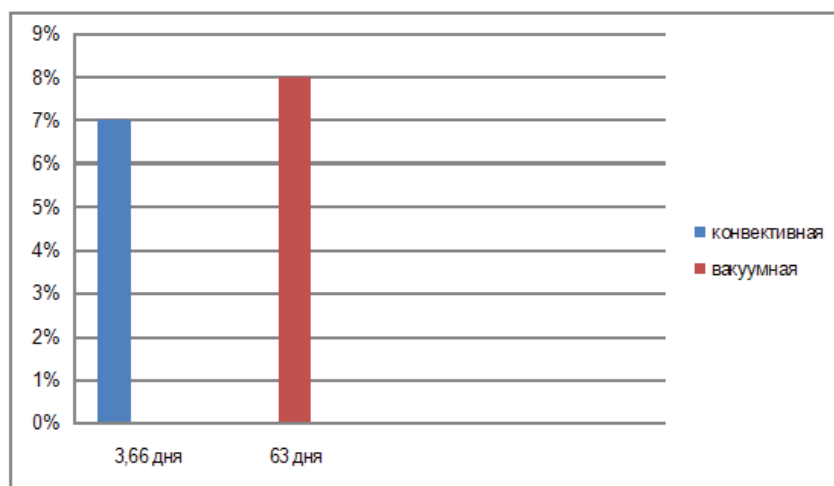
сле сушки и незначительная продолжительность сушки.

Традиционным способом сушки пиломатериалов является паровая сушка. Применение такого способа позволяет экономить денежные средства на сравнительно дешевом источнике тепла. При этом продолжительность сушки остается значительной – от нескольких суток до нескольких месяцев (зависит от породы древесины и сечения).

Самый трудносохнущий материал – твердолиственные породы. Такие пиломатериалы долго сохнут, при этом получить высококачественный сухой пиломатериал из них трудно.

Вакуумные сушилки могут помочь решить проблему качественно высушенного пиломатериала, особенно твердолиственных пород древесины, за короткие сроки.

Если сушить традиционным способом толстые сортаменты



Продолжительность сушки в конвективной и вакуумной сушильных камерах

**Лесопромышленный комплекс**

твердых лиственных пород, таких как дуб, бук, то время сушки может увеличиваться до нескольких месяцев (по результатам опытных сушек согласно руководящим техническим материалам).

Сушка тех же самых пород и сечений (дуб, бук) в вакуумных сушилках проводится за сравнительно короткий промежуток времени. По результатам опытных сушек, проведенных в условиях

производства, сушка древесины красного дуба толщиной 50 мм в вакуумной сушилке от начальной влажности 67 до конечной 7 % составила 88 ч. Продолжительность конвективной сушки от начальной влажности 57 до конечной 8 % составила 63 дня при средней скорости сушки 0,78 % влажности в сутки. Таким образом, продолжительность вакуумной сушки пиломатериалов крас-

ного дуба в 17 раз меньше, чем конвективной\* (рисунок).

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы по данной проблеме: современные производства требуют более усовершенствованных способов сушки и применение вакуумных сушильных камер позволит обеспечить предприятия качественным сухим пиломатериалом за сравнительно небольшой период времени.

\* Горяев А.А. Современные вакуумные лесосушильные камеры // Механическая обработка древесины: реф. информ. М.: ВНИПИЭИЛеспром, 1985. С. 29–30.

УДК 54.056 : 674.816 : 674-419.3

**С.В. Смирнов, Г.В. Киселева**  
(S. V. Smirnov, G. V. Kiseleva)

(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

**НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ СВОЙСТВАМИ  
АНТИПИРЕНОВ И АНТИСЕПТИКОВ  
(INORGANIC BINDING FOR THE WOOD, POSSESSING FIRE RESISTANCE  
AND ANTISEPTIC PROPERTIES)**

*Изучены особенности синтеза и свойства бесцветных металлофосфатных связующих, которые могут быть использованы для получения фанеры и древесных пресс-масс, обладающих высокой огнестойкостью и биоцидными свойствами.*

*Features of synthesis and property colorless metal-phosphate binding which can be used for reception of plywood and the wood pressing mix possessing high fire resistance and antiseptics properties are investigated.*

Кислые растворы солей ортофосфорной кислоты с катионами металлов, средние соли которых образуют малорастворимые соединения, относятся к классу неорганических полимеров. Они находят применение в качестве связующих, клеевых материалов и основы для красок и покрытий различного назначения. Основные преимущества неорганических полимеров на основе металлофосфатов по сравнению со связующими, имеющими органическую природу, заключаются в использовании их водных растворов и в негорючести применяемых материалов. Это обусловило применение

металлофосфатов в составе связующих для древесных пресс-масс и защитно-декоративных покрытий конструкций, выполненных из различных материалов [1–5].

Средние и низкоосновные фосфаты двух- и трёхвалентных металлов относятся к малорастворимым соединениям, обладающим свойствами керамических материалов. Неорганические полимерные фосфаты делятся на полифосфаты, имеющие линейное строение фосфат-анионов, метафосфаты с кольцеобразным (циклическим) расположением  $PO_4^{3-}$  и ультрафосфаты с сетчатой, разветвленной структурой  $PO_4^{3-}$ . Поскольку в нерас-

творимых полимерных фосфатах невозможно выделить молекулярные структуры соединений, их можно рассматривать как смешанные оксиды, например,  $Al_2O_3 \cdot P_2O_5$  в случае ортофосфата алюминия  $AlPO_4$  или  $3MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 2P_2O_5$  для ортофосфата магния-алюминия  $Mg_3Al_2(PO_4)_4$ . Нерастворимые фосфаты двух- и трехвалентных металлов проявляют высокую стойкость в водных растворах, что позволяет использовать их в экологически чистых технологиях. В качестве примера можно привести применение кальций-фосфатной керамики для изготовления имплантантов костной ткани [6].



## Лесопромышленный комплекс

Кислые фосфаты двух- и трёхвалентных металлов, в отличие от средних, обладают сравнительно высокой растворимостью. Их растворы обладают свойствами клеев и используются в качестве неорганических связующих, физико-химические свойства которых и особенности полимеризации определяются водородными связями [7, 8]. Образование полимерных структур сопровождается дегидратацией одно- или двухзамещённых гидрофосфатов металлов, которая усиливается при нагревании. После высыхания (обезвоживания) металлофосфаты образуют практически нерастворимые в воде пленки с полимерной природой химических связей. Использование термообработки на стадии обезвоживания связующих повышает их химическую прочность и водостойкость.

Ранее была показана возможность использования алюмохромофосфатных связующих в технологии древесных пресс-масс и фанеры [9, 10]. Опытные образцы изделий из древесины, полученные специалистами кафедры механической обработки древесины УГЛТУ с использованием неорганических связующих, не поддерживали горение даже при помещении их в пламя спиртовки. Присутствие соединений хрома(III) в составе связующих обеспечивает биоцидные свойства древесных материалов на их основе, однако ограничивает области использования, вследствие несоблюдения санитарно-гигиенических нормативов, если в процессе эксплуатации возможен контакт с людьми и животными. Соединения хрома(III) имеют характерную зелёную окраску, что также ограничивает применение алюмохромофосфатных связующих при производстве изделий различного назначения.

В данной работе приводятся результаты исследования бесхро-

мовых металлофосфатных связующих, предназначенных для получения негорючих древесностружечных плит и фанеры. Отличительной особенностью исследованных связующих является отсутствие окраски, что позволяет придавать необходимый цвет изделий на их основе путем введения в композиции кислотостойких пигментов. В качестве соединений, не обладающих оптической активностью в видимом диапазоне электромагнитного спектра, использовались кислые фосфаты алюминия, магния и цинка. Сырьём для получения магнийцинк-алюмофосфатных связующих служили соответствующие оксиды или гидроксиды металлов и термическая фосфорная кислота (табл. 1).

При разработке технологии магнийцинк-алюмофосфатных связующих варьировались соотношение компонентов (табл. 2) и температура процесса. В основе технологии лежат реакции растворения смеси оксидов магния, цинка и гидроксида алюминия в избытке ортофосфорной кислоты:



где  $Met = Mg, Zn$ .

Заданный объём концентрированной  $H_3PO_4$  заливался в обогреваемый химический реактор, выполненный из кислотостойкого материала, и нагревался до

320–325 К. Одновременно стехиометрическое количество порошкообразных оксидов магния или цинка смешивалось с небольшим объёмом воды до получения консистенции типа густой сметаны и вводилось небольшими порциями при механическом перемешивании в реактор до полного растворения. Далее стехиометрическое количество гидроксида алюминия вводилось интенсивно (но не слишком большими порциями) в полученный раствор при механическом перемешивании до полного растворения. На этой стадии происходил саморазогрев смеси. По окончании растворения всех компонентов раствор кипятился при 380–390 К в течение двух часов.

Синтезированные связующие представляют собой прозрачные густые жидкости, плотность которых составляет 1610 – 1750 кг·м<sup>-3</sup>. Устойчивость растворов, содержащих до восьми моль  $H_3PO_4$ , в расчёте на моль магния, составляет 20 суток. При увеличении содержания  $H_3PO_4$  выше 11 моль и при частичной замене  $MgO$ , имеющего основной характер, на амфотерный  $ZnO$  устойчивость растворов связующих повышается. При хранении этих растворов в герметичной таре при комнатной температуре более пяти месяцев образуется белый кристаллический осадок ортофосфатов магния и алюминия. Осветлённый

Таблица 1

Характеристика исходных материалов для получения металлофосфатных связующих

Наименование сырья	Нормативный документ	Массовая доля основного компонента, %
Кислота ортофосфорная термическая техническая марки Б, I сорт – $H_3PO_4$	ГОСТ 10678-76	73 – 78
Гидрат окиси алюминия – $Al(OH)_3$	ГОСТ 11841-66	95,0 – 98,
Оксид магния – $MgO$	ГОСТ 4526-67	97,0 – 98,0
Оксид цинка марки «ч» – $ZnO$	ГОСТ 10262-73	Не менее 99

Лесопромышленный комплекс

раствор сохраняет свойства связующего.

Технологическим параметром, который использован для контроля состава связующего в процессе его получения и использования, является массовая доля фосфатов в пересчёте на  $P_2O_5$ . Содержание фосфатов в растворах определялось фотоэлектроколориметрическим методом с использованием молибдата аммония. Значения оптической плотности растворов измерялись при длине волны 597 нм (красный фильтр) и толщине поглощающего слоя 10 мм. Раствором сравнения служила разбавленная  $H_3PO_4$  по ГОСТ 4212-76. Массовая доля  $P_2O_5$  в синтезированных связующих, состав которых представлен в табл. 2, варьировалась в пределах 42,5 – 48,5 %.

Применение металлофосфатных связующих в составе композиций древесных пресс-масс предполагает использование разбавленных растворов с требуемыми по технологии значениями вязкости. Разбавленные водой растворы магнийцинкалюмофосфатных связующих готовились аналогично концентрированным связующим, путем добавления необходимого количества воды на стадии смешения её с оксидами магния и цинка. Содержание связующих в растворах изменялась от 15 % до 40 % в пересчёте на массовую долю  $P_2O_5$ .

Для оценки устойчивости разбавленных растворов магнийцинкалюмофосфатных связующих определялось соотношение водорастворимых соединений магния и алюминия после 7 суток и после 6 месяцев хранения образцов в герметичной таре при комнатной температуре (табл. 3). Отмечается повышение устойчивости исследованных образцов при хранении с увеличением содержания дигидрофосфат-ионов в связующем. Наблюдается также

незначительное снижение устойчивости водных растворов при уменьшении массовой доли связующего. Частичное разложение связующего в разбавленных растворах проявляется в увеличении массового отношения  $MgO : AlO_{1,5}$ ,

которое связано с гидролизом катионов и образованием малорастворимых соединений магния. В результате частичного разложения ухудшения эксплуатационных свойств растворов связующих не происходит.

Таблица 2

Соотношение исходных материалов для металлофосфатных связующих

Химическая формула связующего	Количество исходных компонентов, моль			
	MetO		$Al(OH)_3$	$H_3PO_4$
	MgO	ZnO		
$MetAl(H_2PO_4)_5$	0,8 – 1,0	0,2 – 0	1,0	5,0
$MetAl_2(H_2PO_4)_8$	0,8 – 1,0	0,2 – 0	2,0	8,0
$MetAl_3(H_2PO_4)_{11}$	0,8 – 1,0	0,2 – 0	3,0	11,0
$MetAl_5(H_2PO_4)_{17}$	0,8 – 1,0	0,2 – 0	5,0	17,0
$MetAl_{10}(H_2PO_4)_{32}$	0,8 – 1,0	0,2 – 0	10,0	32,0

Таблица 3

Изменение соотношения магния и алюминия в магнийалюмофосфатных связующих в зависимости от срока хранения в пересчёте на массы оксидов магния и алюминия

Массовая доля $P_2O_5$ , %		15	20	25	30	35	40	
Отношение $MgO : AlO_{1,5}$	$MgAl(H_2PO_4)_5$	7 сут	0,72	0,85	0,77	0,75	0,79	0,85
		6 мес	1,30	0,82	0,79	0,87	0,96	0,86
	$MgAl_2(H_2PO_4)_8$	7 сут	0,36	0,39	0,41	0,43	0,44	0,45
		6 мес	0,75	0,55	0,49	0,52	0,42	0,44
	$MgAl_3(H_2PO_4)_{11}$	7 сут	0,27	0,27	0,28	0,31	0,32	0,34
		6 мес	0,40	0,32	0,36	0,38	0,36	0,37
	$MgAl_5(H_2PO_4)_{17}$	7 сут	0,21	0,24	0,23	0,22	0,18	0,18
		6 мес	0,23	0,23	0,24	0,21	0,24	0,23

Заключение

Использование бесцветных магнийцинкалюмофосфатных связующих в составе композиций древесных пресс-масс и в технологии фанеры позволяет заменить окрашенные в зелёный цвет токсичные хромалюмофосфатные связующие. При этом снижается токсичность применяемых материалов и улучшаются эксплуатационные свойства получаемых изделий. Разработанная технология позволяет полу-

чать разбавленные водой растворы магнийцинкалюмофосфатных связующих и подбирать оптимальные составы для композиций древесных пресс-масс и фанеры, обладающих биоцидными свойствами и огнестойкостью. Применение оксида магния и гидроксида магния в технологии неорганических связующих позволяет использовать местное недефицитное сырьё и промышленные отходы.

*Лесопромышленный комплекс**Библиографический список*

1. Смирнов С.В., Мухин Н.М., Смирнова Т.В. Повышение огнестойкости древесных пресс-масс // Технология древесных плит и пластиков. Свердловск: УГЛТА, 1991. С. 73–76.
2. Смирнов С.В., Киселёва Г.В., Побединский В.В. Использование защитных покрытий в технологии строительных материалов из древесины и фанеры // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: тр. II междунар. евразийского симпозиума. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. С. 137–140.
3. Петров А.А., Киселёва Г.В. Химические особенности получения металлофосфатных связующих, применяемых для защиты металлов от коррозии // Экология и научно-технический прогресс: матер. 7 междунар. науч.-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. Пермь: ПГТУ, 2008. С. 193–195.
4. Защита изделий из древесины от биоповреждений с помощью металлофосфатных связующих / Д.Ю. Катеринкин, О.М. Подковыркина, С.В. Смирнов, В.Б. Ивакин // Экология и научно-технический прогресс: матер. 6 междунар. науч.-практ. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. Пермь: ПГТУ, 2007.
5. Подковыркина О.М., Смирнов С.В., Побединский В.В. Неорганические покрытия для изделий из древесины на основе солей ортофосфорной кислоты // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: тр. II междунар. евразийского симпозиума. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. С. 87–90.
6. Баринов С.М., Комлев В.С. Биокерамика на основе фосфатов кальция. М.: Наука, 2005.
7. Русаков Д.А. Синтез, кристаллическая структура и свойства сложных кислых фосфатов MI(MII)- и MIII-катионов (MIII = Al, Ga, Fe, Sc и In) : дис. ... канд. хим. наук : 02.00.01 / Русаков Дмитрий Александрович. М., 2008. 200 с.
8. Филаретов А.А. Синтез и кристаллическая структура новых сложных кислых и основных фосфатов MIII-катионов (MIII = Sc, Fe, Ga, In) : дис. ... канд. хим. наук : 02.00.01 / А.А. Филаретов. М., 2004. 252 с.
9. Подковыркина О.М., Смирнов С.В., Середа Б.П. Получение металлофосфатных связующих из отходов, образующихся при очистке водных растворов от хрома (VI) // Современные проблемы экологии и безопасности: тр. Третьей Всерос. науч.-техн. Интернет-конф. Ч. 1. Тула: ТГУ, 2007. С. 167–168.
10. Исследование локального окружения ионов хрома в фосфатных связующих для древесных пресс-масс / С.В. Смирнов, Б.П. Середа, Н.М. Мухин [и др.] // Технология древесных плит и пластиков. Свердловск: УГЛТА, 1991. С. 87–94.

УДК 674.8

*Ю.И. Ветошкин, Е.В. Валова, И.С. Мельниченко*  
*(Y.I. Vetoshkin, E.V. Valova, I.S. Melnichenko)*  
*(Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*Екатеринбург)*

**ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ  
 ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ  
 (THERMAL INSULATION COMPOSITE MATERIAL  
 FOR LOW-RISES RESIDENTIAL BUILDING CONSTRUCTION)**

*Рассматривается теплоизоляционный материал на основе древесных отходов для каркасно-панельного домостроения, приведены физико-механические свойства разработанного и подобных материалов.*

*Wood waste – based thermal insulation composite material for frame and panel construction and physical and mechanical properties of such kind materials are considered in the article.*

Проблема жилья в России, судя по всему, будет решена еще не скоро. Сегодня общая потребность населения страны в жилой площади составляет 1570 млн м<sup>2</sup>, и для ее удовлетворения требуется

увеличить жилищный фонд страны на 46 % [1]. Ученые и представители строительных компаний считают, что малоэтажное строительство является приоритетным путем решения этого жилищного

вопроса, а наиболее эффективно возведение каркасно-панельных домов.

Стеновые каркасные элементы изготавливаются в промышленных условиях (рис. 1). Преимущество



*Лесопромышленный комплекс*

системы – универсальность, гибкость технологии, унификация всех элементов, высокая производительность при изготовлении и монтаже.

Существуют три технологии каркасного домостроения:

- возведение дома на строительной площадке с применением мелких сборочных единиц и деталей;
- производство в заводских условиях как «пустых» панелей, так и панелей высокой степени готовности;
- объемно-модульное домостроение – в заводских условиях изготавливаются модули, а на площадке быстро собирается готовый дом.

К достоинствам каркасной технологии относятся:

- возможность строительства в любое время года;
- высокие темпы строительства;

- отсутствие потребности в тяжелом подъемном оборудовании, поскольку части каркаса имеют небольшие размеры и вес;

- высокие теплоизоляционные свойства конструкции при относительно небольшой толщине стен;
- легкость конструкции, уменьшающая нагрузку на фундамент, что позволяет значительно удешевить его.

При сравнении монолитного, кирпичного и каркасно-панельного типов домостроения по показателям себестоимости строительства, скорости возведения, комфортабельности на первое место выходят каркасно-панельные дома.

Рост малоэтажного строительства, наблюдаемый в последнее время в стране, вызывает необходимость развития производства плитных конструктивно-изоляционных материалов. Значительным сырьевым ресурсом для их

изготовления могут служить отходы, образующиеся при различных видах деревообработки, которые образуются в достаточно большом количестве и практически не находят применения, сжигаются или складируются в отвалы. Такое складирование мелких древесных отходов приводит к засорению больших земельных участков, ухудшает экологическую обстановку в конкретной местности.

Основным элементом в каркасно-панельном строительстве является сэндвич-панель. Структура такой панели приведена на рис. 2, на рис. 3 изображен теплоизоляционный материал, являющийся наполнителем панели.

Сэндвич-панель имеет многослойную структуру, что способствует повышению теплоэффективности зданий и значительно повышает другие эксплуатационные характеристики сооружений различного типа.



Рис. 1. Промышленное производство элементов дома

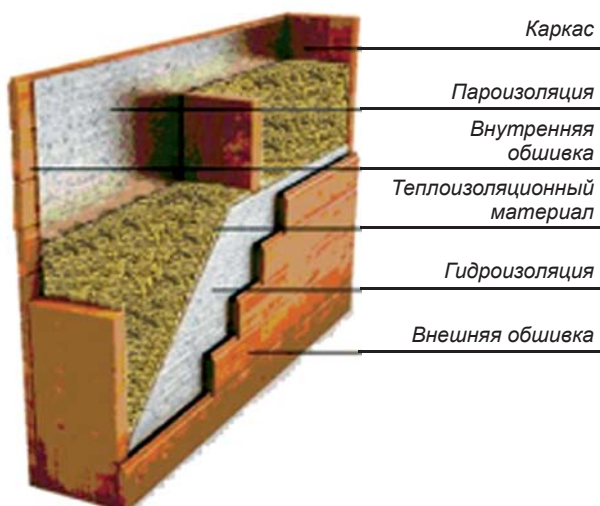


Рис. 2. Структура сэндвич-панели



Рис. 3. Теплоизоляционный материал



### Лесопромышленный комплекс

Каркас стеновой панели изготавливают из древесных или металлических элементов, имеющих прямоугольное или профильное сечение.

Паронепроницаемые пленки защищают от увлажнения теплоизоляционные слои, что обеспечивает длительный срок эксплуатации теплоизоляции и воздухопроницаемость, предотвращает утечку тепла и возникновение конденсата в кровельных и стеновых конструкциях.

Гидроизоляция обеспечивает оптимальную эксплуатацию зданий и сооружений, повышает их надёжность и долговечность, защищая строительные конструкции от проникновения воды или другой агрессивной жидкости.

Большое внимание уделяется теплоизоляционному материалу, который является одним из важнейших компонентов такой панели. В конструкции панели наполнителями могут быть такие материалы, как полиуретан, полиизоцианурат, жесткая минеральная вата и пенополистирол в различном диапазоне толщин и покрытий.

Каждый из перечисленных материалов имеет как положительные качества, так и недостатки: осыпание волокна со временем, потеря свойств при попадании влаги, отсутствие защиты против бактерий, грызунов у стекловаты и минеральной ваты; пенополистирол горюч и токсичен [2].

В лабораториях УГЛТУ выполнены исследования по изучению возможности получения древесно-минерального теплоизоляционного композиционного материала из смеси мелких древесных отходов и щелочных силикатов.

Для приготовления древесно-минеральной композиции использовали древесные отходы (опил, станочная стружка) и жидкое стекло с добавками инициатора

твердения. В качестве инициатора использовался технический гексафторсиликат натрия. В отличие от синтетических органических связующих минеральные вяжущие состоят из неорганического вещества и имеют более разнообразные свойства – высокую прочность, огнестойкость и биостойкость [3].

Теплоизоляционный материал может быть в виде текучей массы, которой можно заполнить любые пустоты в каркасных перегородках или обычной межкирпичной кладке, или в виде плит, которые можно укладывать как теплоизоляционный материал.

На рис. 4 представлена зависимость предела прочности при

сжатии от количества вводимого в жидкое стекло гексафторсиликата натрия после суточной и трехсуточной выдержки при температуре 18–20 °С. Полученные данные говорят о том, что предел прочности при сжатии увеличивается до 1,75 и 2,5 кг/см<sup>2</sup> [4].

Сравнительная характеристика нескольких материалов для теплоизоляции приведена в таблице.

Экспериментальные данные позволяют утверждать, что данный теплоизоляционный материал можно использовать в конструкции сэндвич-панелей (рис. 5).

Предел прочности при сжатии приближается к значению показателя для такого материала, как

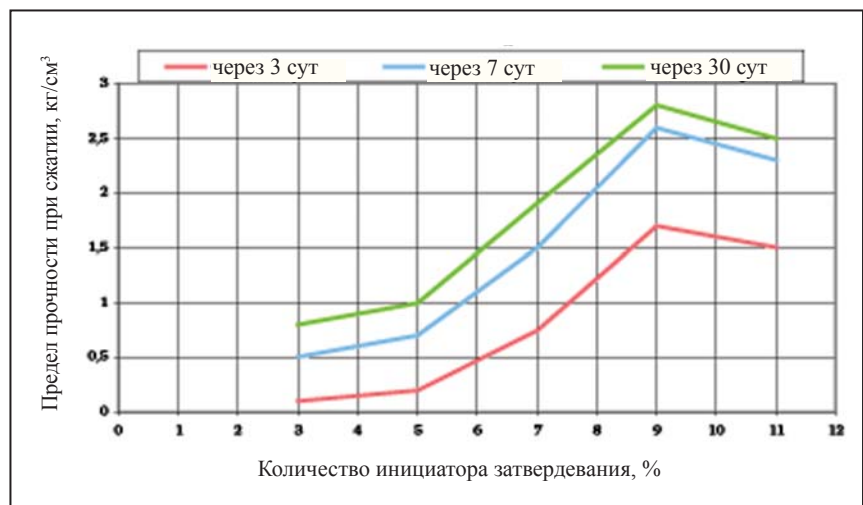


Рис. 4. Влияние количества инициатора затвердевания на предел прочности при сжатии

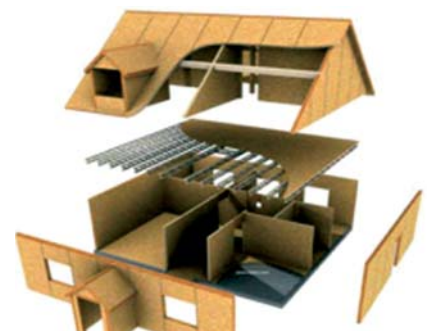


Рис. 5. Варианты возможных домов с использованием теплоизоляционного материала

*Лесопромышленный комплекс*

Сравнительная характеристика композиционного теплоизоляционного материала

Показатели	Стекловата	Минеральная вата	Пенополистирол	Композиционный материал
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	20...140	25...200	15...30	250...350
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,035...0,040	0,035...0,050	0,034...0,042	≈0,080
Огнестойкость	Огнестойкий	Огнестойкий	горюч	Огнестойкий
Выпаривание влаги	Плохо	Плохо	Плохо	Плохо
Клеевая основа	Фенолформальдегид 1...3 %	Фенолформальдегид 3...10 %	–	Щелочной силикат

фибролит. Полученный композиционный материал транспортабелен и у него достаточная технологическая прочность при срав-

нительно небольшой плотности (250–350 кг/м<sup>3</sup>).

Предлагаемый композиционный материал биостоек, экологически

чист, менее горюч, чем массивная древесина, его можно использовать в домостроении для теплоизоляции межкомнатных перегородок.

*Библиографический список*

1. Деревянное домостроение / под общ. ред. А.Г. Черных; Ю.Б. Левинский, В.И. Онегин, А.Г. Черных, [и др.]. СПб.: СПбГЛТА, 2008, С. 264–269.
2. Ветошкин Ю.И., Говоров Г.Г., Газеев М.В. Теплоизоляционный материал для малоэтажного строительства на основе растительных и древесных отходов // Науч.-практ. проблемы развития Уральской деревни: матер. межвуз. науч.-практ. конф. «Роль вузовской науки и образования в реализации программы “Уральская деревня”». Екатеринбург: Изд.-во УрГСХА, Урал. изд.-во, 2009. 432 с. (С. 158–164).
3. Дубовская Л.Ю. Композиционные материалы на основе мягких древесных отходов и модифицированного жидкого стекла. Минск: Белпринт, 2010. 188 с.
4. Мельниченко И.С., Говоров Г.Г., Ветошкин Ю.И. Древесные отходы как сырьё для получения теплоизоляционных материалов // Науч. творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2012. Ч. 1. 387 с.

УДК 674.031.049.2

*Ю.И. Ветошкин, Д.В. Шейкман*  
(*Y.I. Vetoshkin, D.V. Sheykman*)

(*Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*Екатеринбург*)

**УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛИСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ  
ОБЛАГОРАЖИВАНИЕМ  
(IMPROVEMENT OF THE PHYSICIST-MECHANICAL PROPERTIES OF DECIDUOUS WOOD  
AN UPCLASSING)**

*Запасы высококачественной древесины твердых лиственных пород ограничены. В связи с этим актуален вопрос использования малоценной древесины и разработки экологически безопасных методов повышения физико-механических свойств материала. Перспективным решением данной проблемы является модифицирование древесины, позволяющее искусственно изменять структуру и свойства древесины физическими, механическими и химическими методами на различных структурных уровнях.*

*Stocks of high-quality wood of strong deciduous breeds are limited. In this regard, topical issue of use of invaluable wood and development of ecologically safe methods of increase of physicomachanical properties of a material. The perspective solution of this problem is the modifying of wood allowing artificially to change structure and properties of wood by physical, mekhanikchesky and chemical methods at various structural levels.*

### Лесопромышленный комплекс

В настоящее время одной из наиболее важных задач в развитии промышленности страны является экономия лесоматериалов в строительстве, повышение комплексности переработки древесного сырья, более широкое использование древесины лиственных пород. В условиях истощения запасов деловой древесины использование в качестве сырьевой базы быстрорастущих малоценных пород и разработка экологически безопасных методов существенного повышения их физико-механических и декоративных свойств действительно являются актуальными вопросами в современной деревообрабатывающей промышленности.

В связи с расширением области использования древесины значительно возросла роль теоретических исследований, позволяющих наметить новые способы обработки и переработки древесины, конкретных работ по изучению отдельных технологических процессов. Среди основных направлений развития современной технологии древесины важное место занимают исследования способов её химической и механической переработки.

Наиболее широко древесина применяется в столярно-мебельной промышленности. Это обусловливается технологичностью обработки древесины, низкой её теплопроводностью, незначительным коэффициентом температурного расширения, малой плотностью при сравнительно высокой технологической прочности, эстетическими свойствами [1].

Комплексное использование древесины предусматривает её облагораживание – улучшение природных свойств. Облагораживание древесины позволяет более рационально и эффективно использовать этот ценный материал. В настоящее время разработаны и изучены несколько способов

облагораживания (улучшения свойств) древесины:

– *облагораживание сушкой.*

Обработка свежесрубленной древесины без предварительной сушки до требуемой влажности неизбежно влечёт за собой деформацию, коробление, трещины, образование поверхности, трудно поддающейся отделке, разрывы стружечных плит, недостаточную способность к склеиванию и прочие дефекты.

Значение сушки заключается в том, чтобы до минимума ограничивать или полностью предотвращать потери древесины, рационально её использовать, благодаря чему можно снижать потребность деревообрабатывающей промышленности в этом ценном материале.

Удалить влагу из такого гигроскопического вещества, каким является древесина, можно химическими, механическими и термическими способами. При облагораживании сушкой из древесины лишь удаляется лишняя влага, придавая тем самым древесине повышенную формоустойчивость; при этом физико-механические и гигроскопические свойства фактически не изменяются;

– *облагораживание пропиткой.*

Пропитка направлена на улучшение физико-механических свойств, повышение устойчивости к коррозии, изменению цвета.

Доступными в техническом и экономическом смысле средствами нельзя полностью устранить гидрофильность, а только удаётся замедлить процессы обмена между водой и древесиной. Однако это во многих случаях значительно улучшает её свойства. Разбухание и усадка являются основными видами проявления гигроскопических свойств древесины. Предотвратить разбухание можно с помощью, например, водо- и паронепроницаемой плён-

ки или покрытия. Кроме того, существуют следующие способы: введение гидрофобных материалов в полость клеток (первая ступень), а также в систему их стенок (вторая ступень); химическое или физическое изменение гидроксильных групп древесины, которые главным образом влияют на её гигроскопические свойства.

Благодаря введению в древесину различных добавок удаётся замедлить процесс взаимодействия между водой и древесиной, но при этом прочностные свойства древесины не изменяются;

– *облагораживание механическим давлением.*

Если под действием внешнего давления снижается объём пор в древесине и тем самым увеличивается плотность, этот способ приводит к получению пресованной массивной древесины. Процесс осуществляется в зависимости от породы, температуры, влажности древесины и от давления таким образом, чтобы не происходило существенного разрушения структуры. Под действием внешнего давления удаётся повысить прочностные качества древесины, но при этом гигроскопические свойства не изменяются;

– *облагораживание гидротермическим воздействием.*

Пропаривание древесины, т.е. воздействие на неё водой или водяным паром и теплом, приводит к сильному снижению эластичности и тем самым к размягчению, что, например, может быть использовано при производстве фанеры и формованной массивной древесины.

Пропаривание изменяет также и окраску большинства пород, вызывает в зависимости от технологии проведения этого процесса вымывание смол, жиров и прочих составных частей древесины и приводит к незначительному улучшению разбухания. При пра-

### Лесопромышленный комплекс

вильном проведении процесса снижение прочности под действием гидrolитического эффекта, измеряемое на вновь охлажденной и высушенной древесине, очень незначительно;

– *облагораживание облучением.*

Эффекты воздействия на древесину лучей (жёсткое облучение, например Со-60) были основательно изучены с начала шестидесятых годов в связи с исследованиями, проводимыми на древесных материалах с использованием в качестве связующего пластиков (полимерная древесина). Основным действием облучения является снижение степени полимеризации целлюлозы, что отчётливо можно измерить при дозах 10 Мрад и вначале приводит к снижению прочности на растяжение. Так как лигнин обладает более высокой стойкостью к излучению, чем целлюлоза, и так как в пределах малых доз наряду с деполимеризацией целлюлозы образуются сетчатые молекулы, при дозах облучения приблизительно 0,3 Мрад незначительно повышаются прочность на изгиб, прочность на сжатие и прочность к удару. При дозах 1 Мрад все показатели прочности снижаются [2].

Обработка древесины облучением снижает её прочностные показатели;

– *модифицирование древесины.*

Отдельным пунктом в области улучшения физико-механических свойств древесины является модифицирование древесины.

Под модификацией древесины в широком смысле следует понимать направленное улучшение её свойств, придание ей новых положительных качеств, устранение природных недостатков для более широкого и полного использования в народном хозяйстве. Модифицированную цельную древесину получают путём изменения структуры древесины и её ком-

понентов физическими и химическими методами на различных структурных уровнях.

Представляя древесину как композит, состоящий из материала клеточных стенок и пустых полостей клеток определённой формы, методы её модифицирования условно можно разделить на физические и химические:

- физические методы – это модифицирование древесины за счёт уменьшения относительного объёма содержания полостей клеток древесины путём прессования поперёк волокон или их наполнения инертными материалами;

- химические методы – это обработка древесины различными химическими веществами, изменяющими состав и свойства материала клеточных стенок [3].

Модификацией древесины мягких лиственных пород занимались и занимаются многие научно-исследовательские организации, однако разработанные методы не нашли широкого применения в производстве паркета. Модифицированная древесина представляет собой новый материал, в котором сохраняется анатомическое строение древесины, но значительно повышаются её физико-механические свойства [4].

В зависимости от природы протекающих процессов все методы модификации цельной древесины можно разделить на следующие группы.

1. Изменение анатомической макроструктуры древесины под воздействием физических факторов (например, прессование, термообработка).

2. Изменение тонкой структуры клеточных стенок под воздействием физических и химических факторов (например, гидротермическая обработка, пластификация под действием аммиака).

3. Изменение природы активных функциональных групп вы-

сокомолекулярных компонентов древесины (например, этерификация, окисление и т. д.).

4. Повышение биостойкости древесины путём её пропитки химическими реагентами, обладающими антисептическими свойствами.

5. Изменение проницаемости древесины путём заполнения пористой структуры высокомолекулярными соединениями (например, петролатумом, полиэтиленгликолем и т. п.).

6. Поперечная сшивка высокомолекулярных реагентов (например формальдегида).

7. Модифицирование древесины путём введения в её макроструктуру синтетических смол с их последующим отверждением.

8. Получение древесно-пластических материалов при введении в микроструктуру мономерных соединений с их последующей химической прививкой на полимерные компоненты древесины радиационно-химическим или термокаталитическим методом.

При практическом осуществлении процессов модифицирования, как правило, осуществляется комбинация различных методов. В настоящее время определилось два основных метода модифицирования цельной древесины: с уплотнением и без уплотнения.

Термомеханическое модифицирование древесины наиболее изучено. По этому методу модифицирования уже разработана не только лабораторная, но и опытно-промышленная технология ДП (древесины прессованной) с предварительным прогревом или пропариванием по ГОСТ 9629–75 «Древесина прессованная. Заготовки».

Для придания прессованной древесине термомеханической модификации специальных более высоких заранее заданных



## Лесопромышленный комплекс

свойств применительно к условиям эксплуатации деталей из неё её подвергают тепловой обработке или пропитке различными веществами под давлением в вакууме или при нагреве в открытых ваннах. Тепловая обработка ДП необходима для стабилизации формы и размеров изготавливаемых из неё деталей [5].

Процесс термомеханического модифицирования древесины наиболее прост и доступен любому лесоперерабатывающему предприятию. Пропитка с термообработкой придаёт древесине форму- и биостойкость, повышенную прочность, хорошую антифрикционность и т. д.

В результате пропитки ДП маслами получают самосмазывающийся антифрикционный материал. Особенно большой эффект достигается при пропитке ДП маслами с добавками из полиэтилена и фторопласта.

Способ металлизации заключается в погружении детали из ДП в сосуд с расплавленным металлом под давлением.

Способом термомеханической модификации удаётся в достаточ-

ной мере повысить прочностные свойства древесины, но гигроскопичность, в сущности, не изменяется.

Химико-механические модификации – это высокопрочные композиции, получаемые наполнением или пропиткой цельной древесины с последующим уплотнением её клеток и термообработкой или полимеризацией наполнителя внутри древесины. На основе химико-механического модифицирования с наполнением создаются прессованные древесно-полимерные материалы. Модифицирование древесины способом наполнения её высокомолекулярными соединениями до различных концентраций с последующим уплотнением до различной степени и с полимеризацией наполнителя позволяет получить целый ряд новых древесно-полимерных материалов с заданными в определённых пределах свойствами, обеспечивающими максимальную долговечность, технологичность и эффективность работы деталей, изготавливаемых из этих материалов.

Благодаря химико-механическому способу модифицирова-

ния древесины удаётся добиться комплексного улучшения свойств древесины – в значительной степени повышаются её прочностные свойства и удаётся достичь гигроскопичности.

Кроме модифицирования древесины с уплотнением, создан целый ряд способов модифицирования её без уплотнения. К ним относятся:

- термохимический;
- химический;
- радиационно-химический

(рис. 1).

Метод термохимического модифицирования древесины наиболее доступен предприятиям лесной и деревообрабатывающей промышленности. Пропитка древесины смолами принципиально не отличается от пропитки её антисептиками и антипиренами, а термообработку пропитанных смолами изделий можно с успехом проводить в обычных сушильных камерах. Это обстоятельство значительно облегчит внедрение этого метода в промышленность.

Методом термохимического модифицирования древесины не удаётся повысить её прочностные свойства.

Радиационно-химическое модифицирование древесины разработано филиалом научно-исследовательского физико-химического института им. Л. Я. Карпова. Сущность этого метода в следующем: заготовки из натуральной древесины влажностью 8–12 % загружают в металлический контейнер, где их герметизируют. Затем заготовки вакуумируют до остаточного давления 0,005–0,13 Мпа в течение 20–30 мин и насыщают мономером или смесью мономеров.

Способность древесины пропитываться связана с пористо-капиллярным строением, позволяющим вводить в неё различные жидкие вещества – растворы,

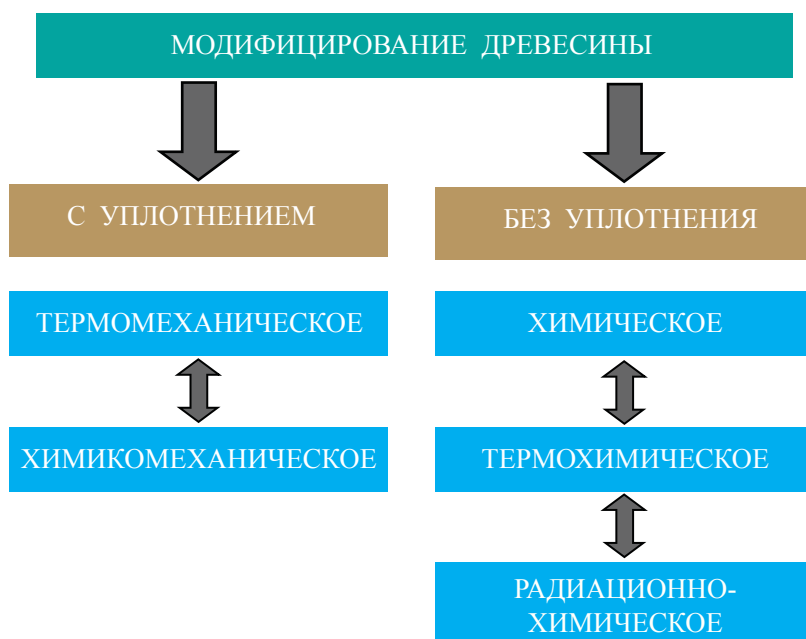


Рис. 1. Виды и методы модифицирования древесины

### Лесопромышленный комплекс

эмульсии, суспензии. Проникновение их в древесину основано на диффузии, капиллярном впитывании и введении пропитывающих веществ под действием разности давлений внутри и вне древесины.

На глубину пропитки древесины влияет целый ряд факторов, а именно:

а) анатомическое строение древесины;

б) молекулярная масса, вязкость, полярность и поверхностное натяжение мономеров или олигомеров;

в) технология пропитки.

С точки зрения анатомического строения легче всего пропитывается древесина лиственных пород (берёзы, ольхи, бука, осины и др.). Хвойные породы пропитываются хуже, хотя сосна, кедр и лиственница могут быть пропитаны достаточно полно; плохо пропитываются ель и пихта.

Мономерные соединения сравнительно легко пропитывают древесину различных пород, проникая в тонкую структуру клеточной стенки. При использовании неотвержденных синтетических смол, представляющих смесь олигомерных звеньев с различной степенью полимеризации, применяется автоклавная пропитка с периодическим созданием в системе вакуума и давления.

Установлено, что для целей модификации наиболее пригодны смолы, обладающие низкой вязкостью и полярностью, легко проникающие в древесину и отверждающиеся при температурах до 100–150 °С. Смолы должны иметь сравнительно низкую молекулярную массу и располагаться в межмолекулярных пространствах клеточных стенок.

Высокомолекулярные и относительно более вязкие смолы размещаются в основном в полостях клеток. Такие полимеры могут

значительно повышать прочностные свойства древесины при статических и ударных нагрузках, не изменяя существенно гидрофильности.

Предложенные в разное время пути защиты и облагораживания древесины пропиткой разделяются на следующие основные группы.

**Первая группа** объединяет способы капиллярной пропитки с поверхности на сравнительно небольшую глубину без приложения давления или создания вакуума. Это, например, погружение заготовок или деталей в ванну и выдержка продолжительное время для заполнения сосудов и пор. При вымачивании жидкость проникает в древесину за счёт капиллярного давления в проводящих элементах древесины и диффузии. Температура в ванне устанавливается в зависимости от свойств полимера (олигомера, мономера) главным образом для поддержания необходимой вязкости и лучшей впитываемости. Процесс протекает очень медленно и неглубоко, поэтому этот способ применяется очень редко.

Поверхностное нанесение редко применяется в модифицировании древесины, так как трудно достичь глубокой пропитки древесины, упрочняется лишь поверхностный слой. Примеров такой обработки немного. Это, например, защитно-декоративный препарат Xyladecor, выпускаемый в Германии, препараты типа Pinotex (Финляндия).

**Во вторую группу** входит капиллярная пропитка с принудительным внедрением полимера в древесину по методу горячехолодной ванны. Метод основан на явлении вакуумного всасывания жидкости при охлаждении воздуха в порах древесины, перемещаемой из горячей ванны в холодную. При этом древесина должна иметь влажность ниже 30 %. Уровень

пропиточной жидкости устанавливаются на 80–100 мм выше обрабатываемой детали, температура жидкости в горячей ванне 90–95 °С, в холодной ванне – 20–40 °С. Способ пропитки в горячехолодных ваннах прост и эффективен; он получил широкое распространение при обработке древесины. Способ может быть рекомендован для обработки древесины водорастворимыми олигомерами.

**К третьей группе** следует отнести пропитку древесины под давлением по следующим вариантам:

- способ полного поглощения с использованием вакуума и давления: перед пропиткой древесина подвергается вакуумированию, воздух выкачивается из сосудов и пор, которые при последующем давлении заполняются раствором;

- способ ограниченного поглощения по режиму давление – вакуум (для удаления излишнего раствора);

- способ ограниченного поглощения по режиму предварительное воздушное давление – давление жидкости – вакуумирование.

Давление в автоклаве не превышает 2 МПа (обычно 1,2–1,4 МПа), глубина предварительного и конечного вакуума не выше 7,4 МПа при продолжительности вакуумирования 30 мин. Этот способ нашёл широкое распространение при пропитке древесины различными полимерами (мономерами, олигомерами). При модификации древесины термохимическим способом, когда применяются водорастворимые фенолоформальдегидные, карбамидоформальдегидные, карбамидомеламино-формальдегидные олигомеры или растворимые в органических соединениях фурановые, полиэфирные, кремнийорганические полимеры и некоторые вилиловые мономеры, пропитка

## Лесопромышленный комплекс

производится по способу полного или ограниченного поглощения. Процесс пропитки древесины может быть в несколько раз ускорен ультразвуковыми колебаниями. Этот эффект основан на явлении повышенной проницаемости пористых тел под действием ультразвука. В отдельных случаях проницаемость возрастает в 10–12 раз. Применительно к модифицированию древесины полимерами этот способ исследован В.Ф. Аненковым в УкрНИИМОД и показал хорошие результаты.

Классификация исходных веществ для получения модифицированной древесины приведена на рис. 2.

Большинство применяемых в настоящее время полимеров и мономеров не предназначены специально для модификации древесины, а имеют другое прямое назначение. Как модификаторам им присущи некоторые недостатки, выявленные либо на стадии пропитки, либо в процессе эксплуатации изделий. Результаты многочисленных исследований позволяют сформулировать основ-

ные требования к модификаторам древесины.

1. Модификатор должен иметь предельно низкую вязкость, малую испаряемость, обладать полярностью для лучшего проникания в капиллярную структуру древесины и физико-химического взаимодействия с компонентами древесины.

2. Отверждение модификатора не должно сопровождаться значительной усадкой, требовать сильного нагрева.

3. Отверждённый модификатор должен обладать высокой стойкостью к действию воды, кислот, щелочей, быть прочным при статическом и динамическом нагружении.

Свойства древесины, пропитанной полимерами, зависят от многих факторов, в первую очередь от химической природы и механизма отверждения полимера, от степени пропитки им древесины.

Например, метилметакрилат сравнительно легко пропитывает древесину. Его молекулы, обладая полярностью, проникают в стенки клеток. В результате зна-

чительно возрастает прочность древесины: при сжатии вдоль волокон – в 2 раза, поперёк волокон – в 4–6 раз. Вдвое снижается её истираемость. Более чем вдвое снижаются водо- и влагопоглощение, а также разбухание в воде.

При этом скорость набухания замедляется почти в 10 раз. Наряду с метилметакрилатом для пропитки древесины используют стирол, хотя по модифицирующим свойствам он заметно уступает метилметакрилату, в частности он менее полярен.

Существенно изменяются свойства древесины при модифицировании её фенолоспиртами. Обладая высокой полярностью, молекулы фенолоспиртов легко проникают в стенки клеток, вызывая утолщение вторичных оболочек и увеличение размеров образцов. Заметно возрастает прочность древесины, особенно при сжатии поперёк волокон – в 2–3 раза. Недостатком фенолоспиртов как агента для модификации древесины является снижение в 1,5–2 раза показателя ударной вязкости, обусловленное высокой хрупкостью отверждённого полимера.

Хорошие результаты достигаются при модификации древесины фурановыми соединениями, которые также легко проникают в микроструктуру древесины и после отверждения термokatалитическим способом упрочняют её.

В результате модификации фурановыми соединениями прочность древесины при сжатии повышается в 1,5–2 раза, вдвое возрастает твёрдость, в 1,5 раза снижается истираемость.

Для пропитки древесины пригодны также некоторые полиэфирные полимеры, но практически нашла применение только одна смола ПН-1 (общего назначения).



Рис. 2. Структурная схема классификации химических соединений, применяемых для модифицирования древесины

### Лесопромышленный комплекс

Наиболее глубоко изучена модификация древесины синтетическими смолами – фенолоформальдегидными, карбамидоформальдегидными, фурановыми, полиэфирными и др.

Основные работы по их исследованию проведены в Белорусском технологическом институте. Получен ряд новых материалов с улучшенными по сравнению с натуральной древесиной физико-механическими свойствами. Исследованы фенолоспирты, фенолоформальдегидные смолы СБС-11, ЛБС-1, С-1, БТИ-1, ЛАФ и др., смолы фуранового ряда (ФА, ФЛ-2, ЛФ-1, ФАЭ-2). Все эти смолы позволяют получить модифицированную древесину с высокими эксплуатационными свойствами, которая применяется для технических целей (в конструкциях градирен, детали машин, опалубка и т. д.). Однако они практически непригодны для столярно-строительных изделий и мебели, так как окрашивают древесину в неравномерные коричневые цвета. Кроме того, эти смолы спирторастворимы и требуется большой расход этилового спирта для получения пропиточного раствора.

Институт химии древесины Академии наук Латвии разработал технологию и оборудование для получения пластифицированной древесины путём обработки её аммиаком с последующим уплотнением.

В Воронежском лесотехническом институте разработана технология модификации древесины с предварительной обработкой растворами мочевины. Полученная древесина имеет более высокую водо- и влагостойкость и может быть применена в производстве паркета.

Однако эти методы модификации мягких лиственных пород не нашли широкого применения в промышленности (кроме полу-

промышленных экспериментальных установок небольшой мощности) из-за сложности технологии, применения токсических веществ (особенно полимеров), увеличения дополнительных расходов.

Завершающая операция технологического процесса получения модифицированной древесины – полимеризация введённого наполнителя. Как уже отмечалось выше, в практике получения древесно-полимерных материалов известен ряд способов полимеризации наполнителей – термический, радиационный, химический, термохимический и др. Все они имеют свои преимущества и недостатки и могут быть применены в зависимости от вида наполнителя, свойств получаемых материалов и технологических особенностей производства.

Преимуществом, например, радиационной полимеризации является возможность проведения процесса при нормальной температуре, контроль скорости полимеризации, отсутствие катализаторов, которые могут вызвать старение и деструкцию наполнителя. Однако радиационные способы характеризуются технологическими трудностями, связанными с мерами безопасности, сложностью оборудования и т. д.

Термический способ отличается доступностью и простотой, но он не всегда позволяет осуществить равномерную полимеризацию и требует повышенной температуры.

Химический и термохимический способы характеризуются длительностью процесса, необходимостью применения катализаторов, свободные остатки которых могут снижать свойства материалов. Выбор температуры полимеризации обуславливается видом и свойствами применяемого наполнителя. Для смол феноль-

ного ряда температура составляет 155–165, карбамидных – 130–140, полиэфирных – 80–150 °С.

Качество древесно-полимерных материалов в значительной степени зависит от полноты и равномерности полимеризации наполнителя, что обусловлено продолжительностью тепловой обработки. Сушка пропитанной древесины и термообработка для отверждения полимера производятся в сушильной камере конвективного типа. Режим сушки устанавливается в зависимости от породы, начальной влажности древесины и толщины материала.

Наиболее удобное термокалалитическое отверждение пропиточных растворов в древесине не рекомендуется проводить по двухступенчатому режиму: сушка со ступенчатым подъёмом температуры в интервале 40–150 °С до остаточной влажности не более 12 %, термообработка при 150–170 °С, охлаждение и кондиционирование при 18–23 °С не менее 1 ч.

Главными недостатками существующих технологий, из-за которых данные процессы не могут получить полноценного промышленного внедрения, являются возрастающие при модифицировании древесины расходы на материалы, расходы на электроэнергию (прессование или термопрокат), а также тот факт, что большинство применяемых смол для пропитки древесины являются токсичными, что, в свою очередь, увеличивает расходы на нейтрализацию выделения вредных веществ.

Кроме того, все методы модифицирования древесины, кроме физико-механического, позволяют добиться только одного из двух: или повышения физико-механических свойств, или обеспечения гидрофобности древесины. Физико-механический метод модифицирования древесины



*Лесопромышленный комплекс*

позволяет добиться достижения обеих наиболее важных целей: и повышения физико-механических свойств, и обеспечения гидрофобности древесины. При этом получается монолитный

материал с заранее заданными свойствами. Исходя из вышеизложенного можно предположить, что планками лицевого покрытия, модифицированными физико-механическим методом, мож-

но заменить планки из древесины ценных твёрдолиственных пород и благодаря их красивому внешнему виду исключить из технологического процесса операцию отделки.

*Библиографический список*

1. Глебов И.Т., Ветошкин Ю.И. Оборудование для формирования планок лицевого покрытия на паркетные щиты // Механическая обработка древесины: обзор. информ. Вып. 3. М.: ВНИПИЭИлеспром., 1984.
2. Москалева В.Е. Строение древесины и его изменение при физических и механических воздействиях. М., 1957. 166 с.
3. Хухрянский П.Н. Прессование древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 348 с.
4. Модин Н.А. Радиальное прессование цельной древесины. // Исследование свойств и применение уплотненной модифицированной древесины: науч. тр. № 139. Л.: ЛЛТА, 1971. С. 30–35.
5. Шутов Г.М. Модифицирование древесины термохимическим способом. М.: Экология, 1991. 127 с.

УДК 630.323

*В.В. Побединский, А.И. Попов, Д.А. Василевский  
(V.V. Pobedinskii, A.I. Popov, D.A. Wasilewski)  
(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)*

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКОРКИ КОРОСНИМАТЕЛЕМ С ГИДРОПРИВОДОМ (MODELLING PROCESS OF DEBARKING THE DEBARKING TOOL WITH GIDRODRIVE)**

*Разработан детализированный алгоритм моделирования процесса окорки короснимателем с автоматическим управлением гидропривода. Алгоритм ориентирован для реализации математического описания работы механизма в виде имитационной модели в среде визуального моделирования MatLab.*

*Developed a detailed of the algorithm simulation of the debarking the debarking tool with computer-controlled hydraulic actuator. The algorithm is oriented to implement the mathematical description of the mechanism in the form of a simulation model in a visual simulation environment MatLab.*

Для выполнения одной из важнейших операций в технологических процессах комплексной переработки древесины – окорки древесины – применяются роторные окорочные станки (РОС). При работе станков механизм режущего инструмента (МРИ) с короснимателем является наиболее подверженным динамическим нагрузкам со стороны обрабатываемого ствола. Для обеспечения силы прижима короснимателя в некоторых последних моделях современных роторных окорочных станков зарубежного производства применяется пневмо- или гидропривод

(ГП) с элементами регулирования, но без автоматического управления [1, 2].

С целью дальнейшего совершенствования роторных окорочных станков в УГЛТУ была разработана [3] конструкция МРИ с автоматически управляемым пневмогидроприводом короснимателя (рис. 1, а). Чтобы наиболее точно определить параметры новой конструкции, в настоящей работе применен метод моделирования. Но в отличие от ранее используемых подходов, больше направленных к упрощению моделей, использованы возможности

современных информационных технологий, позволяющих исследователям применять достаточно мощные средства, чтобы создавать более детальные модели с минимальными упрощениями. Одной из самых развитых компьютерных систем для моделирования в инженерных расчетах является MatLab, признанный в мире стандартом де-факто. Однако визуально-блочная концепция MatLab+Simulink, кроме всех очевидных преимуществ, накладывает и специфические особенности на процесс моделирования, которые необходимо учитывать при создании моделей.

Лесопромышленный комплекс

**Целью** исследований, результаты которых [4] изложены в настоящей статье, была разработка алгоритма, моделирующего процесс работы автоматически управляемого пневмогидропривода короснимателя. При этом алгоритм ориентирован на реализацию математической модели в среде визуального имитационного моделирования.

Для достижения цели решались следующие **задачи**:

- постановка задачи моделирования и разработка детализированной структуры системы «пневмогидропривод – коросниматель – лесоматериал»;
- разработка модели процесса управления короснимателем при окорке лесоматериала в виде определенной последовательности технологических операций;
- учет в алгоритме модели основных нелинейностей (люфты, дисбаланс, запаздывание, «пара-

зитные» объемы, потери на утечки, трение).

Процесс моделирования можно условно разделить на три этапа.

1. Разработка алгоритма моделирования.
2. Разработка математической модели.
3. Реализация математической модели в компьютерной программе.

Первый этап можно считать наиболее ответственным с точки

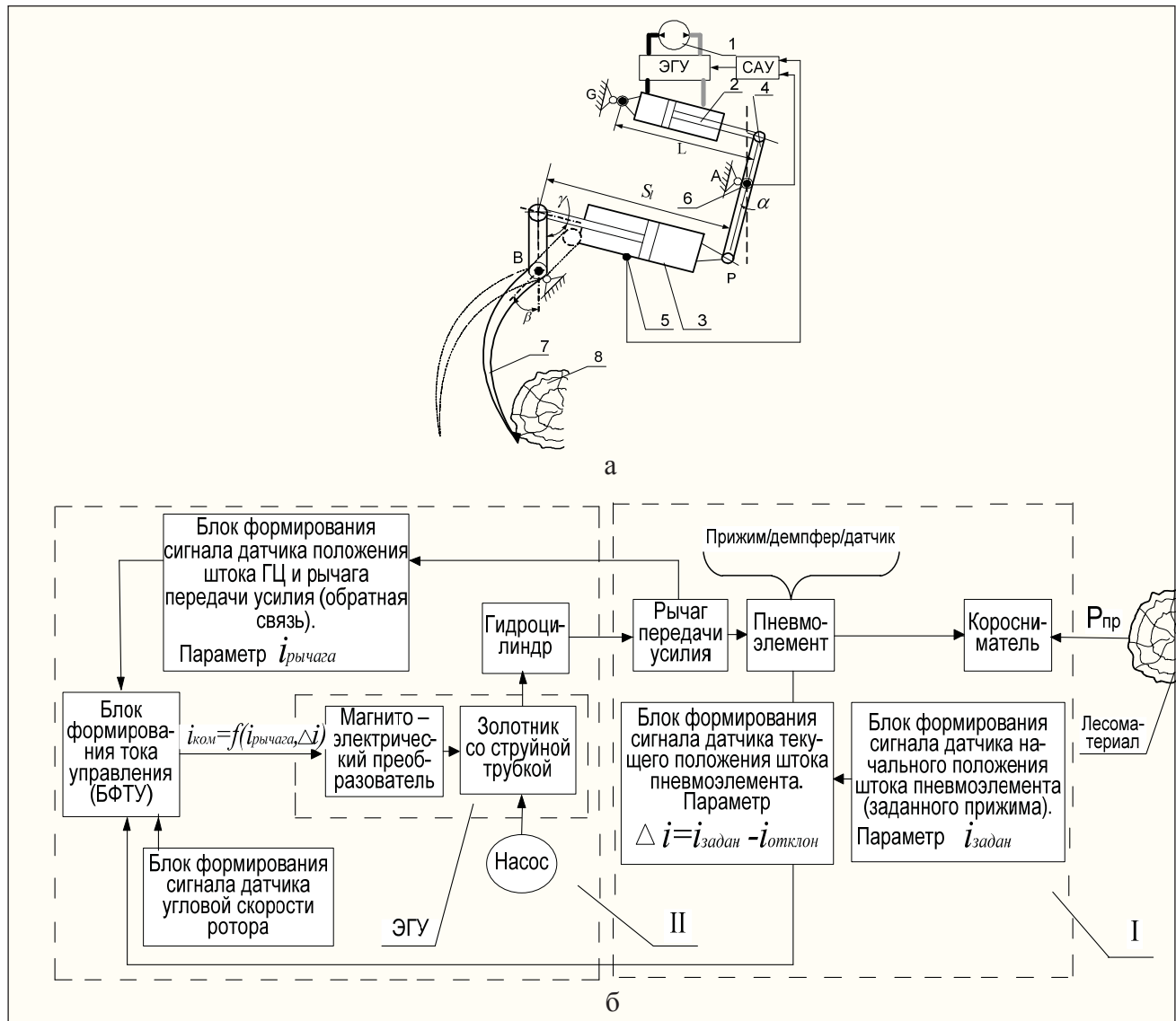


Рис. 1. Коросниматель с пневмогидроприводом:

а – расчетная кинематическая схема; б – принципиальная схема; I – модель объекта управления; II – модель гидропривода короснимателя; ЭГУ – электрогидравлический усилитель; САУ – система автоматического управления; 1 – гидравлический насос; 2 – гидроцилиндр; 3 – пневматический элемент; 4 – рычаг передачи усилия; 5 – датчик положения поршня пневмоэлемента; 6 – датчик угла поворота рычага передачи усилия; 7 – коросниматель; 8 – лесоматериал

## Лесопромышленный комплекс

зрения рациональной организации всего процесса, который зависит от правильного выбора исходных теоретических подходов, особенностей объекта моделирования, результатов расчетов и других характеристик. Для детальной разработки алгоритма моделирования работы пневмогидропривода короснимателя следует точно определить структуру системы с учетом особенностей конструкции станка, процесса окорки и выполнить постановку задачи моделирования.

Структура предложенной конструкции с точки зрения системного моделирования будет иметь вид, показанный на рис. 1, б, далее она рассматривается как состоящая из двух подсистем: модели объекта управления и модели гидропривода короснимателя.

Содержательная постановка задачи моделирования работы пневмогидропривода будет заключаться в следующем.

Коросниматель 7 (см. рис. 1) при вращении по винтовой линии вокруг ствола 8 должен с заданным усилием прижима копировать микропрофиль поверхности лесоматериала. При встрече режущего лезвия короснимателя с микронеровностями, пороками древесины возникают динамические нагрузки на инструмент, и он совершает вращательные движения вокруг оси В подвеса. Вращение короснимателя вызывает перемещение шарнирно связанного с ним штока пневмоэлемента 3 относительно корпуса и увеличение усилия прижима короснимателя. Чтобы вывести усилие прижима на заданный уровень, необходимо переместить гидроцилиндр 2 корпус пневмоэлемента 3 на соответствующую величину путем поворота рычага 4 передачи усилия (РПУ). Обратная связь для системы автоматического управления осуществляется от датчиков поло-

жения 6 РПУ и положения поршня пневмоэлемента 5 (положения поршня пневмоэлемента 5 и угла поворота короснимателя в данной конструкции являются взаимосвязанными). Таким образом, процесс регулирования короснимателем выполняется по сигналам от двух датчиков углов положения: поршня пневмоэлемента (или короснимателя 7) и РПУ 4.

С учетом содержательной постановки задачи под моделью объекта управления понимается подсистема «коросниматель – пневмоэлемент – РПУ» со звеном формирования сигнала положения пневмоэлемента (рис. 2). В свою очередь, модель гидропривода короснимателя описывает подсистему «ЭГУ – гидроцилиндр» с обратной связью САУ в виде датчика положения угла поворота РПУ.

Процесс управления короснимателем заключается в выполнении элементами подсистемы определенной последовательности технологических операций. Модель такого процесса будет включать математическое описание составных элементов. Подсистемы I и II содержат физические объекты и математические блоки, которые

реализуются в конструкции микропроцессорно, как управляющие воздействия или параметры САУ. Так, подсистема I содержит коросниматель, пневмоэлемент, РПУ и расчетный блок «звено формирования сигнала положения пневмоэлемента». Подсистема II состоит из управляемого гидропривода и расчетного блока «модуль расчета перемещения штока и рычага передачи усилия». Блок-схемы моделирования по каждой подсистеме в соответствии с постановкой задачи, принципиальной, расчетной кинематической схемами и технологическим процессом работы управляемого гидропривода приведены на рис. 2–5.

Алгоритм модели разработан в расчете на применение численных методов, что позволило выполнить математическое описание с минимальными упрощениями и более высокой точностью результатов. В реальных условиях непосредственно в гидросистеме проявление нелинейностей неизбежны, поэтому для повышения точности в модели учитываются люфты, дисбаланс, запаздывание, «паразитные» объемы, потери на утечки.



Рис. 2. Алгоритм моделирования работы гидропривода короснимателя

Лесопромышленный комплекс

Выводы

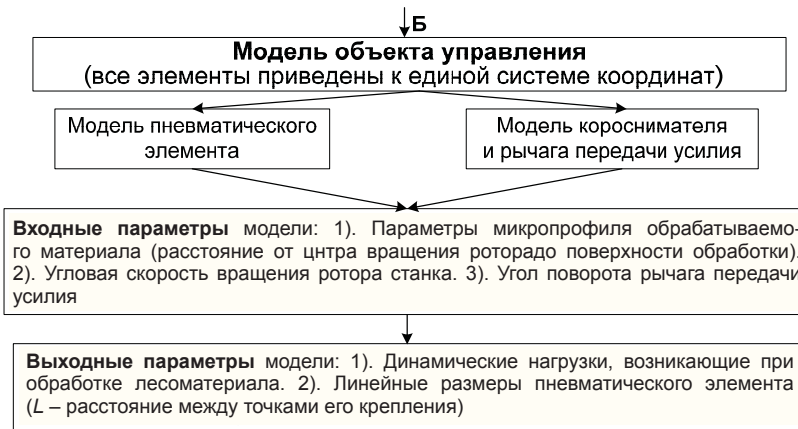


Рис. 3. Алгоритм работы модели объекта управления

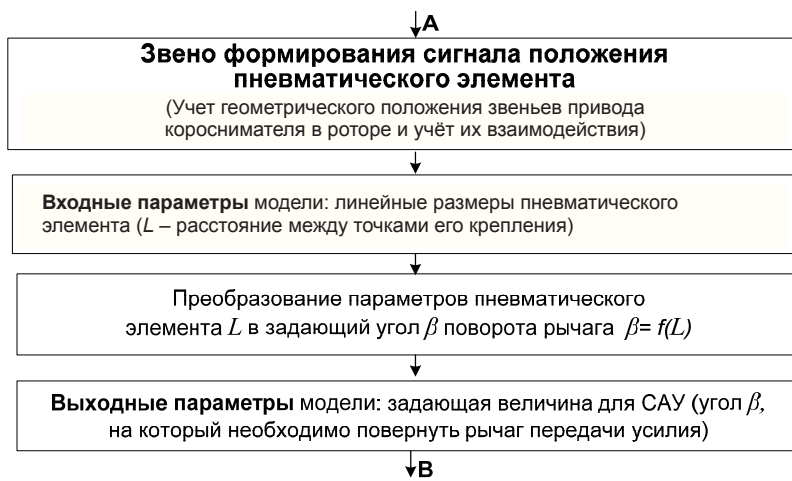


Рис. 4. Алгоритм расчетов звена формирования положения пневматического элемента

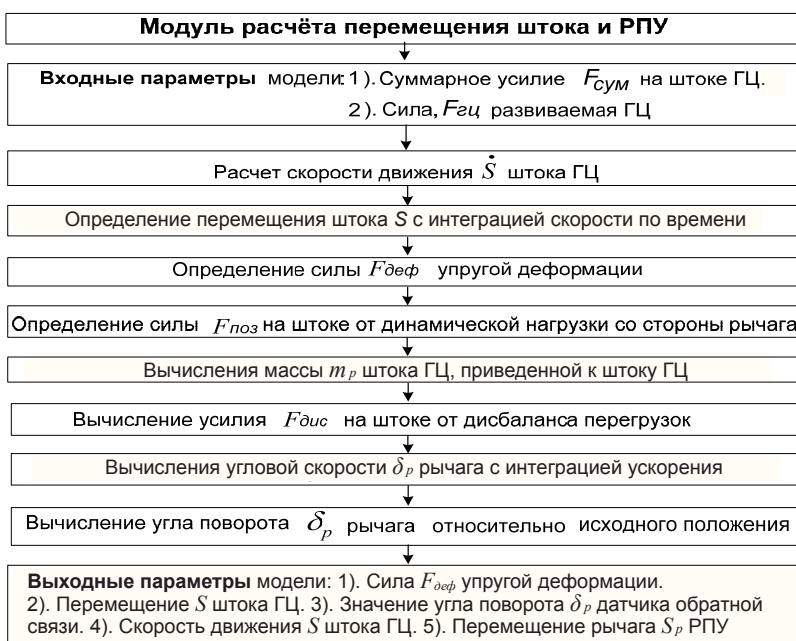


Рис. 5. Алгоритм расчета перемещения штока и рычага передачи усилия

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Выполненная постановка задачи моделирования и четко определенная структура системы позволили наиболее корректно разработать алгоритм моделирования работы автоматически управляемого пневмогидропривода короснимателя.

2. В предложенном алгоритме функционирования гидропривода учитываются различные нелинейности, поэтому обеспечивается корректность физического описания и точность моделирования работы автоматически управляемого пневмогидропривода короснимателя в процессе окорки лесоматериалов.

3. По разработанному алгоритму математическая модель пневмогидропривода может быть реализована в виде имитационной модели в среде визуального моделирования Simulink приложения MatLab.

Библиографический список

1. <http://www.valonkone.com> [Электронный ресурс].
2. <http://www.debarking.com> [Электронный ресурс].
3. Пат. 123364 Российская Федерация, МПК В27L 1/00 (2006/01). Коросниматель роторного окорочного станка / Побединский В.В., Берстнев А.В., Рябкова Н.В. № 2012121984/13 (033320); заявл. 07.08.12; опубл. 27.12.12. Бюл. № 36.
4. Побединский В.В., Берстнев А.В. Моделирование работы пневмогидропривода короснимателя роторного окорочного станка // Вестник КрасГАУ. Техника. № 8 (71). Красноярск: КрасГАУ, 2012. С. 145–150.



УДК 504.06:378

Е.Ю. Антоненко  
(Е. У. Antonenko)(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)**ЭКОЛОГИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЛЕСНОГО ВУЗА  
(ECOLOGY FOR STUDENTS OF FOREST UNIVERSITY)**

*Необходимость включения в курс аналитической химии и общей экологии практических задач, связанных с мониторингом окружающей среды и решением проблем, возникающих при эксплуатации транспортных средств.*

*The need for inclusion in the course of analytical chemistry and general ecology of practical problems associated with monitoring the environment and to tackle the problems arising from the operation of vehicles.*

Экологическое воспитание направлено на формирование у человека необходимых убеждений, нравственных принципов и активной жизненной позиции в области охраны окружающей среды, а также получение знаний в области природопользования.

Экологическая подготовка инженеров предусматривает знание общих вопросов экологии для восприятия экологической проблемы в комплексе и в области автомобильного транспорта, которые в будущей деятельности помогут принимать конкретные решения по определению источников загрязнения и их влияния на окружающую среду и человека, разработке мероприятий по уменьшению техногенной нагрузки транспортной системы на природу. Квалифицированный специалист должен быть знаком с законодательными актами и системой стандартов в сфере охраны и рационального использования природных ресурсов; владеть знаниями о методах измерения концентраций вредных веществ в отработанных газах транспортных средств, навыками работы газоанализирующей аппаратуры и методами расчета ущерба, нанесенного окружающей среде транспортом.

В первой половине XX в. экология как наука не выходила за рам-

ки биологических исследований. Экстенсивный рост разработок различных видов топлива, угольных бассейнов, увеличение добычи и объемов транспортировки газа и нефти – все это сопровождается неизбежными авариями, загрязнением и биологической гибелью сапрофитной микрофлоры почв, растительности, планктона с последующим прекращением синтеза исходных продуктов и катализаторов обменных процессов биосферы.

По данным государственных докладов Министерства природных ресурсов и экологии РФ «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», техногенное токсико-химическое загрязнение атмосферного воздуха в настоящее время достигает чрезвычайных размеров: свыше 10 предельно допустимых концентраций (ПДК) по таким веществам, как бенз(а)пирен, свинец, формальдегид, фенол, оксид и диоксид азота, фтористый и хлористый водород, этилбензол, сероводород, сероуглерод, взвешенные вещества и сажа; его воздействию подвергаются 17 % населения в 37 городах Российской Федерации, от 5 до 10 ПДК – 49 % в 129 городах, до 5 ПДК – 15 % в 35 городах и ниже одной ПДК – 19 % населения в 47 городах страны [1].

Современная экология – междисциплинарный комплекс знаний, дисциплина, связывающая естественные, технические и общественные науки. Все больше доминируют взгляды на экологию как на науку об экологических системах, причем рассматриваются не только природные экосистемы, но и антропогенные. Появляется осознание того, что хозяйственную деятельность необходимо приводить в соответствие с экологическими законами.

Современная экология не только изучает законы функционирования природных и антропогенных систем, но и определяет рациональные способы взаимодействия природы и человечества. Так, экология из внутрибиологической постепенно превращается в самостоятельную науку. На данном этапе развития человек уже рассматривается не как биологический вид, а как социотип, что предполагает восприятие предмета экологии более широко.

Экология тесно связана не только с естественными, но и с техническими и гуманитарными науками. Многие философы полагали и полагают, что экологические проблемы в первую очередь являются нравственными, философско-этическими [2].

Глобальные экологические проблемы – это совокупность со-

*Экология*

циоприродных проблем. При их решении определяющим фактором является человек, поэтому наряду с технологическими, организационными и экономическими подходами важное значение имеют экологическое сознание и поведение людей, их экологическая культура. Поэтому решение глобальных экологических проблем невозможно вне связи экологии с политологией и социологией. Регулирование взаимоотношений человека и природы осуществляется на основе экологического права.

Экология – точная наука. Взаимодействие между организмами и окружающей средой оценивается не только качественно, но и количественно. Прогнозирование развития природно-антропогенных комплексов, протекания климатических и погодных явлений, изменений численности различных организмов невозможно без математического моделирования. Современные средства вычислительной техники позволяют проводить такие расчеты и широко их использовать. Отсюда тесная связь экологии с математикой.

Закономерности биохимических процессов подчиняются фундаментальным законам физики – закону сохранения энергии и массы, второму закону термодинамики. Поэтому изучение экологических процессов и явлений невозможно без знания физики.

Связь экологии с химией очевидна. В основе жизнедеятельности организмов лежит обмен веществ между ними и окружающей средой. Это химические процессы, но поскольку они происходят и в живых организмах, то их называют биохимическими.

Восприимчивость экосистем различных географических зон к антропогенным воздействиям различна, что необходимо учитывать при организации природо-

пользования. В этом связь экологии с географией. Установлением ПДК, защитой человека и других организмов от упомянутых вредных воздействий занимается медицина, которая тесно связана с экологией [2].

Все технологические процессы производства должны базироваться на учете природных и климатических условий, радиационных и других характеристик. Важнейшим критерием приемлемости той или иной технологии в настоящее время наряду с экономической эффективностью должна быть экологическая безопасность применяемых способов и методов производства работ.

Несмотря на многочисленные предупреждения экологов, негативное антропогенное воздействие на биосферу усиливается. Сравнительно недавно стали понятны техногенные причины изменения климата, физико-химического состава атмосферы и т.д., которые заключаются в том, что специалисты, создающие сложные технические системы, не в должной мере знают основные правила и законы экологии [3].

Профессиональная подготовка студентов в области инженерных средств и методов защиты окружающей среды базируется на изучении цикла специальных дисциплин, рассматривающих экологические аспекты проектно-конструкторских и технологических работ, эксплуатации автомобильного транспорта, автомобильных дорог и предприятий дорожного хозяйства. Студенты изучают приемы и методы экологического мониторинга, экологического аудита, экологического менеджмента, методы инженерной защиты окружающей среды от вредного воздействия объектов автотранспортного комплекса.

Для будущих инженеров автотранспортного комплекса в курс

«Экология» включен лабораторный практикум, содержащий прикладную составляющую в соответствии с дидактическими модулями «Организм и среда», «Глобальные экологические проблемы», «Рациональное природопользование и охрана окружающей среды» и включающий следующие работы:

– контроль транспортного загрязнения окружающей среды органическими веществами (определение ХПК);

– методы очистки сточных вод автопредприятий от ионов цветных и тяжелых металлов и их определение современными методами мониторинга;

– определение качества воды и ее подготовка для промышленного использования;

– нейтрализация кислых и щелочных сточных вод, образующихся на автопредприятиях, и контроль за содержанием кислот и щелочей современными методами мониторинга.

Одним из важных аспектов экологического образования является применение специально разработанных программ, в которых можно моделировать разнообразные ситуации, которые образуются в экологических системах в результате антропогенного влияния. Для проведения лабораторных работ, связанных с моделированием экологических систем и процессов, и для приобретения практических навыков анализа экологических ситуаций разработан лабораторный практикум с использованием ПК, включающий следующие расчетные работы:

– «Использование орграфов для моделирования социально-экологических систем»;

– «Оценка экологической обстановки на границах парковой и жилой зон»;

– Компьютерная модель «хищник-жертва»;

## Экология

– «Разработка мероприятий по улучшению экологических показателей производственных объектов с целью достижения необходимых норм ПДК. Расчет приземных концентраций и определение уровня загрязнения атмосферы при работе котельных»;

– «Расчет приземных концентраций и определение уровня за-

грязнения атмосферы от гаража и АЗС».

Элементарная химическая и экологическая грамотность должна стать нормой жизни каждого члена общества, без этого невозможно принимать правильные решения в быту и на производстве, создавать новые технологии, находить правильный выход из

экологического тупика тогда, когда природное равновесие уже необратимо нарушено. Вот почему необходима целая система учебно-воспитательной работы, направленная на постепенное «погружение» студентов в круг актуальных проблем химии и экологии, их взаимосвязи и обусловленности.

УДК 796.5 (470.5)

*И.Г. Светлова*  
(I.G. Svetlova)

(Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург)

### ИЗ ИСТОРИИ ТУРИЗМА НА УРАЛЕ (HISTORY OF URAL TOURISM)

*Статья посвящена истории развития туризма на Урале до начала XX в.  
The article is devoted to questions of history Ural's tourism.*

Истоки уральского туризма уходят корнями в эпоху проникновения человека на Урал. Главным мотивом продвижения людей в древности на новые территории было стремление к сохранению генофонда. Во время наибольшего распространения ледниковый щит накрывал Уральские горы до широты современного города Североуральска. Примерно 10 тыс. лет назад началось резкое потепление климата, которое привело к формированию природных условий, похожих на современные. Археологические исследования позволяют отнести начало заселения края к эпохе мезолита (8–7 тыс. до н. э.).

В древности Урал называли Рифейскими (Рипейскими) горами. Отрывочные сведения о живущих здесь племенах впервые появились в середине первого тысячелетия до нашей эры в трудах античных авторов. Письменные источники еще VII–V вв. до н. э. сообщают о племенах исседонов, проживавших в районе Уральских гор. На самой древней из со-

хранившихся карт, составленной древнегреческим ученым Птолемеем, под названием Римейские горы выведен Урал.

Основным мотивом для путешествий в античное время была торговля. Через Урал во II–I вв. до н. э. шли торговые пути, соединявшие Северное Причерноморье, Среднюю Азию, металлургические центры Прикамья. «Великий меховой путь» обеспечивал проникновение мехов, добытых в землях финно-угорских народов, на рынки азиатских и европейских стран. Наступление небывалых холодов в Европе приводило к пушному буму.

Естественным путем на Урал с самых древних времен была река Кама. Вероятно, этим путем получали через Волгу и Дон древние греки драгоценные камни и золото через посредство скифов из Рипейских гор. Задолго до образования Русского государства на Каме проходил торговый путь с далекого азиатского юго-востока, из Персии и Индии, через Ха-

зарию в Волжско-Камскую Булгарию и Пермь Великую и на устье Северной Двины, куда приезжали для меновой торговли варяги, первые мореходы Западной Европы, а с юга поднимались арабские купцы.

В середине I тыс. н. э. племена угров-кочевников продвигались из лесостепи через Урал в ходе Великого переселения народов.

Урал – слово тюркского происхождения, в переводе означающее «пояс». Действительно, Уральские горы протянулись на равнинах Северной Евразии от берегов Карского моря до степей Казахстана почти на 2 тыс. км. Вплоть до XVII в. понятия Урала не было, но представление о пограничности Уральских гор уже было. Уральский хребет осознавался как граница между Сибирью и Русью.

Что касается путешествий, то первый зафиксированный в русских летописях поход к Уральским горам был совершен новгородскими ушкуйниками в 1092 г. Они проникли в Северное При-

## Экология

уралье, обложили данью Пермь, Печору и Югру, завязав с ними торговые отношения. Летопись свидетельствует, что «отрок Гюряты Роговича был послан с торгом». Летописец Нестор в «Повести временных лет» записал об Урале: «Диво находим чудо... горы идучи у лукоморию, их же высота до небеси... есть же путь до гор тех непроходим, пропасти, снега и леса». По одной из версий, само название Перми произошло от вепского словосочетания «Пера Маа» – дальняя земля на востоке, куда и ходили новгородцы от Ладожского и Онежского озер. Самый успешный поход за Каменный Пояс новгородцы совершили в 1364 г. под руководством воевод Александра Абакумовича и Степана Ляпы, основав за Уралом первые русские городки.

В конце XV в. московские воеводы Курбский Черный и Салтыков-Травин сплавлялись по реке Вишере, через Урал в Сибирь по рекам Лосьве и Тавде, а позже зимой на лыжах дошли до Оби. Так на земле Уральской совершались первые сплавы, лыжные и пешие походы.

Во второй половине XIV в. Приуралье постепенно начало переходить под власть московских князей. Началась активная христианизация местного населения, что вызвало еще один из мотивов путешествий – миссионерство. В 1383 г. была учреждена Пермская епархия.

В конце XVI в. Московское царство стало прирастать Сибирью. Военный поход совершил отряд волжских казаков во главе с атаманом Ермаком Тимофеевичем, призванный Строгановыми для охраны своих вотчин и солеварен.

Строгановская летопись повествует: «И вот атаманы и казаки пошли вверх по Чусовой-реке до устья речки Серебрянки: шли

(они) 4 дня и дошли до Сибирской дороги через волок. И здесь, на волоке, земляное укрепление возвели и назвали его Ермаков Кокуй-городок. И от этого места казаки перебирались волоком 25 верст на реку же, называемую Жеравли. И по той реке пошли вниз, и когда вышли на реку Тагил, то Тагилом попали в Сибирскую землю, а от этого места (река), став великой, называется уже Турой...

В Сибирской земле вода горы неприступные размыла и разрушила, и прошла сквозь них, как по рукаву. А на горах растут деревья огромные, высокие, крепкие, полезные – сосны и кедры ливанские и разные плодоносящие деревья своими вершинами касаются облаков небесных... С этих же гор берут начало большие и быстрые реки, в них вода прозрачная, и крупной очень вкусной рыбы множество» [1]. На важнейших местных реках возникали постепенно русские города: Тюмень (1586), Тобольский острог (1590), Березовый городок или «Русский» – через него проходил северный путь из Руси за Урал. Русские торговые люди двигались зачастую именно этим путем. Таким образом, после похода Ермака по его пути устремился поток русских промышленников и переселенцев, двигавшихся через Уральский хребет.

На рубеже XVI–XVII вв. началось интенсивное освоение Сибири. Была открыта новая прямая сухопутная дорога через Урал, шедшая прямо на верховья реки Туры, в семь раз сокращавшая путь в Сибирь, – Бабиновская, названная по имени крестьянина Артемия Бабинова, проведавшего тайные тропы вогулов за Камень. В 1597 г. протяженность дороги составила около 260 верст, соединив столичный город Сибири Тобольск с верховьями Туры (вогульское поселение Нером-Кар).

Годом позже на этом месте началось строительство г. Верхотурье. Объявленная правительственным трактом, Бабиновская дорога шла от Соли Камской через верховья Яйвы на р. Косьву, далее через горный хребет (Павдинский Камень) к бассейну Туры – в Верхотурье. Правительство стремилось все движение за Урал направить через Верхотурскую таможню, которая была открыта в 1600 г. Учреждение таможни в Верхотурье сделало этот город главным экономическим центром всей восточной России. Из Верхотурья дорога вела в Тюмень, Тобольск, Кунгур, Бисертъ. Помимо торгового интереса, Верхотурье приобретает особое значение как православный центр. По личному распоряжению Петра I в честь рождения наследника здесь строится (в 1703–1712 гг.) Свято-Троицкий кафедральный собор. В XVIII в. Верхотурье, как православный центр, стало знаменито на всю Россию после обретения мощей Праведного Симеона, который стал почитаться как духовный покровитель Урала и Сибири. Сюда устремились паломники. Это послужило развитию такого вида путешествий, как паломничество.

С конца XVI в. люди начинают путешествовать не только с торговыми и военными целями, но и познавательными. Народы Урала накопили многовековой опыт использования природных богатств: они варили соль, выплавляли металл, осваивали реки и леса. Арабские и среднеазиатские географы не раз писали, что на Урале знают самородное золото и самоцветы. Царское правительство предписывало осваивать остатки древних копей и искать новые залежи. Рудознатцы из местного населения выявили к концу XVII в. более 50 месторождений полезных ископаемых. В районе Мурзинской



## Экология

слободы были найдены первые самоцветы. Старательские копи славились с 1668 г. голубыми топазами, фиолетово-красными аметистами, дымчатыми и молочными кварцами и др.

В XVII в. начинается активная колонизация края с притоком многочисленного русского населения. По основным транспортным речным артериям ставились остроги. Линии крепостей создавались по рекам Исети, Пышме, Реж, Нице.

Обнаруженные на Урале значительные залежи медных и железных руд стали толчком к началу бурного промышленного освоения края с начала XVIII в. Справедливости ради следует отметить, что предвестниками величия Невьянска и Каменска эпохи Демидовых были заводы Ницынский (1631), Пыскорский (1633), Чердынский (1637), Железнянский Далматовского монастыря (1682). К концу XVIII в. на Урале производилось более половины всего российского металла. К середине XIX в. на Урале работало 154 горных завода, 24 из которых были казенными, 52 – частными, 78 – посессионными. Дорогами железных караванов стала река Чусовая.

Мотивом для путешествий на Урале было также посещение лечебных источников. Самыми известными на Урале были Обуховские серно-соляные и железистые, Сергинские серно-соляные, Ключевские сернисто-щелочные, Курьинские щелочно-железистые минеральные воды. Еще с 40-х годов XVIII в. с постройкой Никитой Демидовым Нижнесергинского завода на левом берегу р. Серги был открыт источник с солоноватой зловонной водой, имеющей чудодейственные лечебные свойства, названный местными жителями Солонцом. С лета 1832 г. началось регулярное посещение

источника. Воды становились популярными. Начальник горных заводов хребта Уральского генерал-лейтенант В.А. Глинка распорядился об отправке екатеринбургского аптекаря Густава Гельма для изучения оных.

А через два года В.А. Глинка по предписанию горного начальника будет принимать двух знаменитых иностранных геологов – председателя Лондонского географического общества Родерика Мурчисон и вице-президента Парижского геологического общества де Вернелъ, оказывая им содействие в их геологическом путешествии. Всемирно-известные ученые, путешествуя по Уралу, изъявили желание ознакомиться с минеральными Нижнесергинскими ключами и дали отзыв о сергинской воде, сравнивая ее с европейскими водами [2].

В какой-то мере этот пример может иллюстрировать интерес иностранцев к путешествиям по Уралу. Еще в XVIII в. французы, немцы, шведы и другие европейцы поехали на Урал, привлекавший их своей неизведанностью, не столько ради туризма, сколько из экономических соображений. В начале XIX в. в основном это были ученые: Александр Гумбольдт, Густав Розе, Антал Регули. Их путешествия были связаны с научно-познавательными целями. Проводились обширные исследования Уральского хребта, минерально-сырьевой базы. В 1844 г. венгерский путешественник Регули изучал район Приполярного Урала, сделав два географических открытия. Были зафиксированы самые высокие горные вершины Уральского хребта в верховьях реки Манарага. Поставив цель найти древнюю прародину венгров, Регули в 1843–1845 гг. совершил путешествие на лошадях, оленях, лодке и пешком вдоль Уральского хребта примерно от широты Ека-

теринбурга до пролива Югорский Шар, преодолев более половины всей длины Уральских гор.

В 1829 г. русское правительство пригласило совершить путешествие выдающемуся немецкому естествоиспытателю А. Гумбольту, которого сопровождали профессор Берлинского университета биолог Х. Эренберг и минералог Г. Розе. Выбор, направления и цели путешествия предоставлялись на усмотрение ученых, правительство пожелало только «оказать содействие науке и, насколько возможно, промышленности России». Путешественников интересовало главным образом геологическое строение горной страны, геоморфологические особенности Урала, закономерности в распространении природных ископаемых, размещение горнодобывающей и металлургической промышленности. На участке Сибирского тракта от Перми через Кунгур до Екатеринбурга они вели замеры высот. Они осматривали заводы (Верх-Исетский, Невьянский, Верхне- и Нижнетагильские, Богословский, Кушвинский), Екатеринбургскую гранильную фабрику, золотые и платиновые прииски на западном склоне Урала, медные рудники, каменоломни. Они посетили и Южный Урал. Были в городе Миасе, совершили восхождение на гору Большой Таганай. Заметки о путешествиях Густав Розе опубликовал в «Горном журнале» в 1830, 1832, 1834 гг. Позже в Берлине вышла его первая книга «Путешествие на Урал».

По существу, можно говорить о зарождении геолого-минералогического и горно-промышленного туризма. И тогда понятен интерес к Уралу. Из 3000 минералов, насчитывающихся в мире, около тысячи встречаются на Урале.

Созданное в Российской империи Высочайшим повелением им-

## Экология

ператора Николая I «Русское географическое общество» с самого начала развернуло обширную экспедиционную и просветительскую деятельность в изучении Урала и Сибири, способствуя развитию путешествий. В параграфе I Устава «Русского географического общества», принятого в 1850 г., говорилось, что общество «имеет целью собирать, обрабатывать и распространять географические, этнографические сведения вообще и в особенности о самой России, а также распространять достоверные сведения о России в других странах» [3]. Летом 1850 г. Русское императорское географическое общество провело североуральскую экспедицию, участники которой обследовали Уральский хребет от Чердыни до побережья Северного Ледовитого океана. Руководили этой экспедицией Гофманн Э. и Старжевский Н. Совершив, по существу, первую классическую альпиниаду, они описали более 80 североуральских вершин.

Подводя итоги истории путешествий на Урале до середины XIX в., следует отметить, что они не являлись самоцелью, а преследовали торговые, военные, миссионерские, религиозные, лечебные, деловые, познавательные цели.

На Урал и через Урал совершали поездки и особы императорской фамилии. Их визиты были увековечены появлением на территории Уральского хребта первых знаков «Европа – Азия». Наиболее известный стоит недалеко от города Первоуральска у старого Московского тракта. Раньше на этом месте был мраморный обелиск. Он был сооружен в 1837 г. в честь проезда через Уральский хребет наследника российского престола будущего императора Александра II. Самый старый знак, сохранившийся до наших дней, стоит недалеко от города Кушва. Он изготовлен в виде чугунной часоуказки

и установлен на старом Серебрянском тракте уральскими золотопромышленниками в память приезда на Урал в 1868 г. великого князя Владимира Александровича.

Справедливости ради надо отметить, что обелиски-памятники стали устанавливаться с начала XIX в. Четырехсторонние деревянные стелы с надписями «Европа» и «Азия» охранялись лесобоевниками. Судьба одного из них была уникальна. В 1807 г. у горы Березовой был установлен первый деревянный обелиск, именно его через тридцать лет посетила делегация императора. В честь этого события деревянная стела была заменена на мраморную с царским гербом.

Всего на Урале установлено более 20 обелисков «Европа-Азия». Один из последних был установлен в 2004 г. на 17 км Московского тракта. В его основание заложены камни, привезенные с самой крайней точки Европы – мыса Рока и самого края Азиатской части континента – мыса Дежнева. Сегодня, как и в XIX в., обелиски являются объектами повышенного интереса для путешественников.

В 1801 г. крепостной Демидовых Артамонов сконструировал «диковинный самокат» – велосипед, на котором совершил первый велопробег из Верхотурья до Москвы и обратно, преодолев почти 5000 верст. В дальнейшем это послужит массовому увлечению велосипедными путешествиями и появлению в Екатеринбурге в 1886 г. общества велосипедистов-любителей.

Несмотря на плохие дороги, несовершенство конструкций и дороговизну первых велосипедов в Екатеринбурге под руководством сына главного лесничего Уральских горных заводов Юлия Раунера появилась целая группа приверженцев велоспорта – Н.В. Берестов, С.В. Логи-

нов, П.Ф. Тихонов, И.Ф. Топоров, П.П. Шихов, Г.И. Шульц. Позже к ним примкнули представители известных предпринимательских родов – Агафуровы, Рязановы, Щербаковы. В 1896 г. журнал «Циклист» поместил статью о Логинове: «Постоянно пользуясь велосипедом при поездках по делам и для прогулки в городе и окрестностям его, Степан Васильевич является еще и первым велотуристом Зауралья, как совершивший в 1887 и 1888 гг. двукратную поездку на высоком велосипеде из Екатеринбурга через Камышлов в Ирбит и обратно» [4]. Многие годы он был председателем общества велосипедистов и любителей физического развития.

Члены туринг-клуба устраивали коллективные заезды по Московскому, Сибирскому, Челябинскому трактам, преодолевая от 10 до 50 верст. И.А. Данилов, Г.В. Рязанов, А.С. Малявский отправлялись в спортивном сезоне 1892/1893 г. на велосипедах из Екатеринбурга до Курьинских минеральных вод, за время путешествия преодолев 225 верст.

Деятельность Уральского общества велосипедистов-любителей физического развития была разнообразной: они стали организовывать лыжные прогулки, автопробеги, встречи с путешественниками. В июне 1896 г. корреспондент английского журнала «Циклист» Р.Л. Джефферсон, совершавший пешее путешествие по России, был радушно принят местными членами общества любителей велосипедов, которые показали ему Екатеринбург, близлежащие заводы и рудники. Вернувшись в туманный Альбион, он написал в своем журнале: «Не ожидал такого радушия от местных велосипедистов и не думал, что в Сибири встречу что-либо подобное – совершенно европейский город» [5].

*Экология*

Во второй половине XIX в. было положено начало экскурсионной деятельности. 26 мая 1861 г. документально зафиксирована первая туристская экскурсия на Урале. Она была совершена на скалы Чертово городище жителями Екатеринбурга. Преподаватель гимназии И.А. Машанов, визовский священник В.З. Земляничин и книгопродавец П.А. Наумов побывали на каменных останцах одной из вершин у озера Исетское [6].

Весомый вклад в организацию и развитие экскурсионной деятельности на Урале внесло УОЛЕ. 29 декабря 1870 г. в Екатеринбурге было проведено организационное собрание по созданию Уральского общества любителей естествознания. В Уставе общества (пункт 2 первого параграфа) было записано, что УОЛЕ занима-

ется проведением ТУРИСТСКИХ ЭКСКУРСИЙ на Урале. Так начинался первый период развития туризма на Урале.

Несмотря на то, что официальный статус экологический туризм получил в XX в. (1990 г.), а в начале XXI в. ООН объявлял год экологического туризма (2002 г.), зарождался он на Урале с деятельности Уральского общества любителей естествознания, которое организовывало для туристов сплавы по Чусовой, восхождения на горные вершины Качканара, Таганая, Ямантау.

Организуя пешие походы, велопробеги, сплавы, члены общества УОЛЕ пропагандировали бережное отношение к природе. Обычно туристские группы посещали музей УОЛЕ и регистрировались там. Именно из этого источника мы узнаем о массовости путе-

шествующих по Уралу. Активный член общества любителей естествознания В. Клер в 1907 г. опубликовал в ежегоднике Российского горного общества статью «Туризм на Урале», дав рекомендации и описание пяти экскурсий на горы Таганай, Ямантау, на озеро Тургояк на Южном Урале, а также на скалы Чертово городище и Семь братьев в окрестностях Екатеринбурга.

На рубеже XIX–XX вв. издаются первые книги по Уральскому туризму: «Река Чусовая» (1889), «Путеводитель по Уралу» (1899), «Спутник туриста по Уралу» (1902), «Иллюстрированный путеводитель по Уралу» (1904). На Урале становятся популярными туристские походы, совершаются первые комбинированные походы вдоль Уральского хребта.

*Библиографический список*

1. Строгановская летопись. Гл. 11 // Летописи сибирские / сост. Е.И. Дергачева-Скоп. Новосибирск: Новосиб. кн. изд-во, 1991. С. 110.
2. Трубецкой В.С. Генерал Глинка и нижнесергинские минеральные воды // Вестник Урал. ин-та туризма. Вып. 3. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. С. 175.
3. Устав императорского географического общества. С-Пб, 1850. С. 3.
4. Микитюк В.П. Екатеринбургское общество велосипедистов и становление туризма на Среднем Урале // Вестник Урал. ин-та туризма. Вып. 3. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. С. 81.
5. Там же, с. 84.
6. Карелин В.Г. Истоки уральского туризма // Туризм Уральского региона: проблемы, привлекательность, перспективы: матер. междунар. науч.-практ. конф. под эгидой ЮНЕСКО. Т. II. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2002. С. 245.