

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ТОМ 2

13–15 апреля 2016 г.

Санкт-Петербург

Ответственные редакторы:

доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо
доктор технических наук, профессор И.В. Григорьев
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.В. Жигунов
кандидат технических наук, доцент В.Н. Крылов
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор И.А. Мельничук
доктор экономических наук, профессор В.Н. Петров
доктор технических наук, профессор В.И. Роцин
доктор биологических наук, профессор А.В. Селиховкин
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

Технический редактор:

исполнительный директор МЦЛХП М.А. Чубинский

Леса России: политика, промышленность, наука, образование /
материалы научно-технической конференции. Том 2 / Под. ред. В.М. Гедьо.
– СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – 219 с.

В сборник включены материалы научно-технической конференции “Леса России: политика, промышленность, наука, образование”, на которой обсуждались актуальные проблемы лесной политики, промышленности, науки и образования в условиях современного состояния экономики и поиск путей их решения.

ISBN 978-5-9239-0841-1

ОГЛАВЛЕНИЕ

Повышение эффективности лесовосстановления <i>Летилин Д.В.</i>	7
Городские леса Санкт-Петербурга: прошлое, настоящее, проблемы <i>Ляховненко С.Ф.</i>	9
Современное состояние актуальных проблем развития целлюлозно-бумажной промышленности России <i>Крылов В.Н.</i>	11
Несимметрия мощности в электрических сетях <i>Лупкин И.Д., Скорняков В.А.</i>	15
Реализация алгоритма определения характеристик лесных объектов по графическим образам <i>Лушкин Н.В.</i>	18
К вопросу получения монолитного углерода для суперконденсаторов <i>Мамонова Е.М., Спицын А.А.</i>	21
Исследование воздействия водного потока на разрушение земляного полотна лесовозной автомобильной дороги <i>Макарова Ю.А., Мануковский А.Ю.</i>	23
Бензилирование арабиногалактана <i>Максимова Е.А., Сумерский И.В., Васильев А.В.</i>	26
Новые находки короедов (<i>Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae</i>) в Ленинградской области <i>Мандельштам М.Ю.</i>	28
Технологические рекомендации по применению композиционных материалов в ремонтном производстве <i>Марков В.А., Марков А.Н., Кретинин В.И., Гайдукова П.А.</i>	30
Проблемы развития декоративных питомнических хозяйств Санкт-Петербурга в условиях импортозамещения <i>Мельничук И.А.</i>	33
Состав свободных и «связанных» кислот из хвои лиственницы сибирской <i>Миксон Д.С., Роцин В.И.</i>	35
Экологические задачи развития планировочной структуры Приневской агломерации <i>Митягин С.Д., Евлова И.Б.</i>	38
Использование агрохимических характеристик торфяного субстрата для оценки успешности роста контейнеризированных сеянцев сосны и ели <i>Мотренко С.В., Жигунов А.В.</i>	41
Меж двух огней: ясеневая изумрудная златка и халаровый некроз ясеня в Российской Федерации <i>Мусолин Д.Л., Селиховкин А.В., Баранчиков Ю.Н., Звягинцев В.Б., Шабунин Д.А.</i>	44
Дотистромоз хвойных в России и сопредельных странах <i>Мусолин Д.Л., Селиховкин А.В. Булгаков Т.С.</i>	46
Лесовозобновление и смены в живом напочвенном покрове после сплошных рубок и осушения сосняков багульниково-черничных <i>Нешатаев В.Ю., Штак К.Д.</i>	49
Опыт применения цифровой фотограмметрической системы Photomod <i>Никифоров А.А.</i>	52
Определение длины мерного участка трассы движения при проведении исследовательских испытаний лесных машин в производственных условиях <i>Никифорова А.И., Ильюшенко Д.А., Тележный А.Е.</i>	55

Актуальные вопросы лесной политики в лесном образовании <i>Николаев А.В.</i>	58
Государственное регулирование импортозамещения и специальных инвестиционных контрактов в ЛПК <i>Николаев А.В., Жужома Ю.Н.</i>	61
Изучение и роль географических культур сосны и ели в Ленинградской области <i>Николаева М.А., Гузюк М.Е.</i>	64
Проблемы перехода от стратегии к практике в вопросах сохранения биологического разнообразия лесных экосистем <i>Никонов М. В., Смирнов И. А.</i>	67
Повышение энергетических показателей щепы из лесосечных отходов <i>Орлов В.В., Локитанов Б.М.</i>	69
К вопросу изучения структуры лесных ландшафтов ледниковых и водноледниковых равнин Ленинградской области <i>Павская М.В.</i>	71
Резервы увеличения лесного дохода <i>Панютин А.Н.</i>	74
Импортозамещающие технологии очистки лесосек <i>Пашков А.В.</i>	77
Взаимосвязи характеристик колесных форвардеров <i>Песков В.Б., Дмитриева М.Н., Божбов В.Е.</i>	79
Взаимосвязи характеристик современных харвестеров <i>Песков В.Б., Дмитриева М.Н., Божбов В.Е.</i>	81
Экономическая модель государственного управления лесами <i>Петров В.Н.</i>	84
Композиты на основе отходов биохимической промышленности и гидролизного лигнина и органических полимеров <i>Пименов С.Д., Крутов С.М.</i>	86
Криптографическое хеширование информации в СУБД ORACLE <i>Поletaева Н.Г.</i>	89
Ветровал в стенах леса примыкающих к транспортным магистралям <i>Поповичев Б.Г., Шухтина М.С.</i>	93
Изучение разнообразия лесной растительности Южного Урала на территории национального парка Таганай (Челябинская область) <i>Потокин А.Ф., Васильев Е.Ю., Кириллов П., Копцева Е.М., Голубев С.Н.</i>	95
Научная деятельность <i>Ф.В. Аглиуллина</i> в Татарской лесной опытной станции <i>Пуряев А.С., Сухова С.В.</i>	98
Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда <i>Родин С.А., Проказин Н.Е., Казаков В.И.</i>	100
К обоснованию параметров пиломатериалов, используемых в ограждающих конструкциях деревянных домов <i>Рыкунин С.Н., Шалаев В.С., Кривощёков Н.В.</i>	103
Производительность труда и высокопроизводительные рабочие места в лесопромышленном комплексе <i>Саханов В.В., Фитчин А.А.</i>	104
Линейные структуры как перспективная форма рекреационных объектов <i>Северюгова Ю.Б., Мельничук И.А.</i>	107
Экономические и законодательные механизмы стимулирования развития лесной отрасли России <i>Сергеев И.А.</i>	109

Затупление шлифовальных лент при обработке древесины и древесных материалов <i>Сергеевичев А.В.</i>	111
Повышение стойкости дереворежущих ножей оцилиндровочных станков <i>Сергеевичев А.В., Кушнерев В.О.</i>	113
Повышения износостойкости подшипниковых узлов скольжения <i>Сергеевичев В.В., Михайлова А.Е.</i>	116
Влияние статических тиристорных преобразователей на активную мощность установок <i>Скорняков В.А., Лупкин И.Д.</i>	117
Динамика годичных приростов ксилемы стволов усыхающих елей в Лисинском учебно-опытном лесхозе Ленинградской области <i>Скупченко В.Б., Соловьев В.А., Малышева О.Н.</i>	120
Применение спутниковых приемников при межевании земель лесного фонда <i>Соловьев А.Н.</i>	123
Отмирание дерева как экологический процесс <i>Соловьев В.А.</i>	126
О разработке сценариев адаптации системы ведения лесного хозяйства в управляемых лесах северной и средней тайги Европейско-Уральской части России <i>Сурина Е.А., Сеньков А.О.</i>	129
Взгляд на технологии деревянного домостроения в Санкт-Петербурге и Ленинградской области на примере постоянно действующей «выставки коттеджей в Озерках» <i>Сытина Г.Н.</i>	130
Инновационный метод обучения ТАМС <i>Терещенко С.В., Терешкина Т.Р., Какконен М.-Л.</i>	131
Абсолютная полнота модальных древостоев как критерий для разработки лесотаксационных нормативов <i>Тетюхин С.В.</i>	134
Фенолокислоты хвои лиственницы сибирской <i>Транчук Н.В., Роцин В.И.</i>	136
Состояние и перспективы лесоустройства <i>Трейфельд Р.Ф.</i>	139
Формирование двухкомпонентных техноземов для облесения техногенно нарушенных земель <i>Трещевская Э. И., Тихонова Е. Н., Малинина Т. А., Толстопятов С. Г.</i>	145
Модификация карбамидоформальдегидной смолы олеиновой кислотой для производства плитных материалов конструкционного назначения с использованием костры льна <i>Угрюмов С.А.</i>	148
Разработка безотходной технологии в гидролизно-спиртовом производстве <i>Федотова Н.Н., Ёлкин В.А.</i>	151
Применение ¹³ C ЯМР спектроскопии для исследования влияния высокосновного растворителя на целлюлозу при щелочной органосольвентной варке <i>Федулина Т.Г., Кирюшина М.Ф., Пранович А.В.</i>	153
Анализ тепловых потерь деревянных домов заводского изготовления через чердачные помещения <i>Федяева Н.Ю.</i>	156
Анализ платы за использование лесов в Северо-Западном федеральном округе <i>Филинова И.В.</i>	159
Дворовая территория – первичный элемент городской среды <i>Фоминых М.Б.</i>	161
Использование рентгенотелевизионного оборудования для дефектоскопии внутренних пороков круглых лесоматериалов <i>Фролов И.С.</i>	162

Модуль логического вывода экспертной системы классификации растений <i>Хабаров С.П., Шалаев Е.И., Васильев С.П.</i>	164
Проблемы использования пригородной зоны для рекреации <i>Харзеева Т.О.</i>	167
Влияние загрязнений воздуха на древесные растения <i>Химица Е.Г.</i>	168
Пенетрационные испытания и методика оперативного контроля свойств лесного почвогрунта <i>Хитров Е.Г., Хахина А.М., Орденко Л.В.</i>	169
Влияние влажности стружки наружного слоя на качество поверхности древесностружечных плит <i>Хоссейни С.З., Васильев В.В.</i>	172
К вопросу эффективности использования трелёвочного трактора «Онежец- 300» для заготовки древесины в республике Коми <i>Цыгарова М.В.</i>	175
К анализу флоры Хостинской тисо-самшитовой рощи Кавказского биосферного заповедника <i>Цымбал Г.С., Трубачева Т.А.</i>	177
Роль газонов в организации рекреационных зон в Санкт-Петербурге <i>Чепурина Т.В.</i>	179
Направления повышения эффективности лесопиления и конкурентоспособности пиломатериалов <i>Чубинский А.Н., Тамби А.А., Швец В.Л.</i>	182
Анализ производства и потребления материалов из древесины <i>Чубинский А.Н., Тростинский Д.Р., Тамби А.А.</i>	185
Кинетика разложения древесины лиственницы деструктивными грибами <i>Чубинский М.А.</i>	187
Сохранение биоразнообразия в рамках системы лесной сертификации (FSC) в России и Швеции <i>Чуйко Н.П.</i>	190
Тенденции исследований «лесной продукции» <i>Шалаев В.С., Рыкунин С.Н.</i>	192
Ученые России в деятельности ИЮФРО: история и перспективы <i>Шалаев В.С., Тепляков В.К.</i>	195
Итоги интродукции видов семейства <i>Juglandaceae</i> в составе коллекции дендросада СПбГЛТУ с 1861-2015 гг. <i>Шибанов С.А.</i>	198
О химической переработке и комплексном использовании древесной коры <i>Школьников Е.В.</i>	201
Вискозная сульфитная целлюлоза – перспективный сырьевой источник для получения наноматериалов <i>Шпаков Ф.В., Аввакумова А.В.</i>	203
Использование космических изображений для улучшения прогнозирования возникновения очагов пожаров на примере Амурской области <i>Шубина М.А., Тетюхин С.В.</i>	205
Анализ направлений совершенствования технологии клееного бруса <i>Шумякова Н.</i>	208
Перспективы развития лесных образовательных кластеров <i>Шульдешов Л. С., Добровольский А. А.</i>	209
Голландская болезнь ильмовых пород в городских и пригородных насаждениях Санкт-Петербурга <i>Щербакова Л.Н., Мельничук И.А.</i>	212
Ботаника — основа лесного образования <i>Ярмишко В.Т., Чепик Ф.А., Игнатьева О.В.</i>	215
Плотность древесины в модальных смешанных хвойных древостоях <i>Данилов Д.А., Беляева Н.В., Зайцев Д.А.</i>	218

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

Лепилин Д.В., *lepilindv@yahoo.com*

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Повышение эффективности лесопользования невозможно без повышения эффективности лесовосстановительных работ, задача выполнения которых по действующему законодательству возложена на лесопользователей. В лесах России пока еще преобладают ценные хвойные насаждения. Среди них есть как теневыносливые, так и светолюбивые породы, например ель и сосна. Возобновление хвойных пород после рубок спелых и перестойных насаждений может быть как естественным, так и искусственным [14]. Выбор оптимального способа лесовосстановления является многокритериальной задачей, и решается для конкретных природно-производственных условий исходя из характеристик материнского древостоя и имеющегося подроста, почвенно-грунтовых условий и возможностей лесозаготовительного предприятия [6].

При естественном лесовосстановлении теневыносливых хвойных пород предпочтительным является сохранение и уход за подростом [13], а для светолюбивых пород, обычно, упор делается на оставление источников обсеменения вырубок [8], а также химическое уничтожение вредной растительности, мешающих развитию семян деревьев главной породы [12].

К началу двухтысячных годов в России доминировало естественное лесовосстановление, на которое приходилось около 80% всех площадей, в то время, как, например, в Финляндии преобладало и преобладает искусственное лесовосстановление, также около 80% площадей [2]. Также в финском лесном законодательстве нет определенных требований по сохранению подроста, в отличие от Правил заготовки древесины РФ. Главным документом по лесопользованию Финляндии является так называемый Лесной акт.

В последние годы, на крупных и средних лесозаготовительных предприятиях России начинает все больше преобладать искусственное лесовосстановление [7]. Технологический процесс искусственного лесовосстановления для хвойных пород включает сбор шишек, получение из них семян, и подготовку к посеву, посев и выращивание посадочного материала [9-11].

К сожалению, в последнее время можно часто видеть, что после выполнения необходимых лесовосстановительных мероприятий и сдачи вырубок лесничествам, последующих необходимых лесохозяйственных мероприятий не проводится, в результате рубка быстро зарастает сорными мягколиственными, быстрорастущими деревьями. Это приводит к тому, что затраты на ранее проведенные лесовосстановительные мероприятия пропадают впустую. Поэтому, выполнение ухода также является необходимым. Выбор оптимальной технологии и системы машин для проведения ухода за лесом также является сложной многокритериальной задачей, и зависит всех вышеупомянутых факторов, а также выбранной технологии лесовосстановления [1].

Помимо рубок ухода за составом, при которых удаляются деревья нежелательных пород, большой вклад в достижение целей лесовыращивания может дать внесение удобрений, выполняемое одновременно с рубкой [3].

В приспевающем древостое, при проведении рубок ухода за составом, следует принимать решения о технологии и системе машин выполнения уходов исходя из целевого назначения лесонасаждения. При помощи того или иного способа проведения рубки ухода в этот период возможно получение большего числа целевых бревен, которые нужны ближайшему потребителю древесины. Это сократит затраты на логистику и повысит прибыльность лесопользования на этапе возобновительной рубки [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Н.В., Григорьева О.И., Файрузова Г.Р. Зависимость естественного лесовозобновления от структуры живого напочвенного покрова на объектах рубок ухода (на примере Альшеевского лесничества, Республика Башкортостан) // Межвузовский сборник научных трудов «Экологические проблемы Арктики и северных территорий» - Архангельск: ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», 2014. № 17, С. 86-90.
2. Григорьев И.В., Григорьева О.И., Никифорова А.И. Технология и машины лесовосстановительных работ. Учебник. СПб.: Лань, 2015. - 272 с.
3. Григорьева О.И. Влияние сильных разреживаний и удобрений на компоненты лесной экосистемы // Актуальные проблемы лесного комплекса. Брянск: БГИТА, 2006. № 13. С. 157-160.
4. Григорьева О.И. Обоснование использования новых численных методов для моделирования динамики древостоев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 189. С. 213-220.
5. Григорьева О.И. Статистические характеристики сосновых насаждений пройденных рубками ухода // Актуальные проблемы лесного комплекса. Брянск: БГИТА, 2005. № 10. С. 84-87.
6. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Выбор способа лесовосстановления // Дерево.ru, 2014. № 1, С. 56-61.
7. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Искусственное лесовосстановление // Дерево.ru, 2014. № 5, С. 88-92.
8. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Оставление источников обсеменения // Дерево.ru, 2014. № 4, С. 72-74.
9. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Разделение семян по размерам // Дерево.ru, 2015. № 5, С. 60-64.
10. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Транспортировка семян // Дерево.ru, 2015. № 6, С. 58-62.
11. Григорьева О.И., Никифорова А.И. Шишки хвойных пород // Дерево.ru, 2015. № 3, С. 62-68.
12. Григорьева О.И., Никифорова А.И., Баскаков К.В., Ледовский И.В. Гербициды - в помощь // Дерево.ru, 2014. № 3, С. 80-83.
13. Григорьева О.И., Никифорова А.И., Баскаков К.В., Ледовский И.В. Уход за подростом // Дерево.ru, 2014. № 2, С. 78-82.
14. Сафин Р.Р., Григорьев И.В., Григорьева О.И., Разумов Е.Ю. Технология и машины лесовосстановительных работ. Учебное пособие. М.: Деревообрабатывающая промышленность, 2015. - 230 с.

ГОРОДСКИЕ ЛЕСА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, ПРОБЛЕМЫ

Ляховненко С.Ф.

Комитет по благоустройству Санкт-Петербурга

Городские леса Санкт-Петербурга это уникальная структура, являющаяся органичным продолжением городского озеленения. Аналогов подобного сочетания дендрологических, ландшафтных, гидрологических и оздоровительных качеств лесного массива, расположенного в непосредственной близости к крупному мегаполису, а так же высокой степени транспортного освоения этих территорий, не имеет ни один город России. История развития лесопарковой зоны и городских лесов охватывает более чем 80-летний период. Датой образования пригородной лесопарковой зоны считается 1932 год.

С введением в действие с 2007 года нового Лесного Кодекса Российской Федерации полномочия по использованию и распоряжению городскими лесами были отнесены к полномочиям органов государственной власти Санкт-Петербурга.

23 апреля 2012 года приказом Федерального агентства лесного хозяйства утверждены границы городских лесов Курортного лесопарка на площади 22,9 тыс. га. По материалам лесоустройства 2012 года, общая площадь городских лесов составляет 22 934 га, целевое назначение - леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов.

Средний класс природной пожарной опасности - 3. Наиболее высокий I класс присваивается молодым сосновым насаждениям. На территории городских лесов насаждения с I классом природной пожарной опасности занимают всего 4 % от общей площади лесопарка.

В соответствии с внешними признаками установлено 3 класса биологической устойчивости. В Курортном лесопарке 86 % площади, покрытой лесной растительностью, имеют первую (хорошую) степень биологической устойчивости, что свидетельствует о преобладании здоровых насаждений хорошего роста, с живым подростом, подлеском и живым напочвенным покровом.

Рекреационная оценка имеет средний показатель, что указывает на необходимость проведения мероприятий по улучшению условий для отдыха граждан и мероприятий по очистке территорий от мусора, захламленности, сухостоя и т.д.

Государственное управление в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов на территории Санкт-Петербурга осуществляется Комитетом по благоустройству Санкт-Петербурга (далее — Комитет). На основании ст.83 Лесного Кодекса РФ Комитету переданы полномочия по разработке и утверждению лесного плана и лесохозяйственного регламента Курортного лесопарка Санкт-Петербурга, проведению государственной экспертизы проектов освоения лесов, а также ведению государственного лесного реестра Санкт-Петербурга. Средства на осуществление переданных полномочий выделяются в виде субвенций из федерального бюджета.

Лесохозяйственный регламент Курортного лесопарка Санкт-Петербурга был разработан в декабре 2014 года. Лесной план Санкт-Петербурга разработан в декабре

2015, согласован в Федеральном агентстве лесного хозяйства. В настоящее время проходит процедуру согласования в ИОГВ СПб.

Выполнение мероприятий по охране, защите и воспроизводству городских лесов, расположенных на территории Санкт-Петербурга осуществляет подведомственное Комитету Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Курортный лесопарк» (далее - СПб ГКУ «Курортный лесопарк»).

Основной структурной единицей в системе управления лесами является участковое лесничество. На территории городских лесов Курортного лесопарка их шесть: Комаровское, Песочинское, Молодежное, Сестрорецкое, Кипенское.

Основная задача деятельности участковых лесничеств Курортного лесопарка – создание благоприятных условий для комфортного загородного отдыха жителей и гостей Санкт-Петербурга. Ежегодно в этих целях СПб ГКУ «Курортный лесопарк» осуществляет выполнение следующих видов лесохозяйственных работ:

Санитарно-оздоровительные мероприятия

С целью улучшения санитарного состояния лесных насаждений, уменьшения угрозы распространения вредных организмов, обеспечения лесными насаждениями своих целевых функций, а также снижения ущерба от воздействия неблагоприятных факторов на территории городских лесов Санкт-Петербурга регулярно проводятся санитарно-оздоровительные мероприятия.

Противопожарные и защитные мероприятия.

Особое внимание уделяется противопожарным мероприятиям. Для организации раннего обнаружения возгораний и лесного мониторинга на территории городских лесов установлены 7 телевизионных лесопожарных видеосистем «RS-Horizont» с радиусом обзора 15- 20 км. Информация с камер видеонаблюдения поступает в два мониторинговых центра. Также осуществляется постоянное патрулирование всей территории Курортного лесопарка. Тушение лесных пожаров и возгораний на территории городских лесов Курортного лесопарка осуществляет Главное управление МЧС по г. Санкт-Петербургу.

Для информирования граждан о запрещении разведения открытого огня устанавливаются информационные аншлаги в местах массового отдыха населения. В рамках противопожарных мероприятий «Курортный лесопарк» выполняются работы по уходу за существующими минерализованными полосами, расчистке существующих квартальных просек, содержанию пунктов противопожарного инвентаря, пожарных водоемов и подъездов к ним.

Мероприятия по благоустройству и содержанию территории

В целях сохранности насаждений и травяного, напочвенного покрова сотрудниками СПб ГКУ «Курортный лесопарк» осуществляется содержание и уход дорожно-тропиночной сети и благоустройство мест отдыха массово посещаемых отдыхающими. Регулярно проводится уборка территории городских лесов Курортного лесопарка от мусора.

Лесозащитные - биотехнические мероприятия

С целью создания благоприятных условий для сохранения разнообразия животного мира на территории городских лесов Санкт-Петербурга ежегодно СПб сотрудниками ГКУ «Курортный лесопарк» огораживаются муравейники,

устанавливаются скворечники и кормушки для лесных зверей и птиц, осуществляется содержание 3 зубробизонов.

Общественные мероприятия

С 2011 года на территории городских лесов Курортного лесопарка Комитет при поддержке Департамента лесного хозяйства по Северо-Западному федеральному округу организует проведение общественных акций, таких как «Живи лес!» и «Всероссийский день посадки леса», с целью воспитания бережного отношения к одному из главных богатств страны – лесу, привлечения интереса к профессиям лесного хозяйства, а также для привлечения внимания общества к проблемам сохранения, восстановления и приумножения лесов России.

В настоящее время остается нерешенной проблема организации федерального государственного пожарного надзора в лесах и федерального государственного лесного надзора.

В Санкт-Петербурге не определен орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный пожарный надзор в городских лесах и федеральный государственный лесной надзор, не утверждены перечни должностных лиц, осуществляющих федеральный государственный лесной надзор (лесную охрану) и перечня федеральный государственный пожарный надзор в лесах.

Несмотря на то, что на территории Санкт-Петербурга в последние годы не фиксировались лесонарушения и пожары с причинением крупного ущерба, сложившаяся ситуация с учетом высокой рекреационной нагрузки не способствует предупреждению нарушений в данной сфере.

В целях урегулирования правовой неопределенности в области наделения органов исполнительной власти Санкт-Петербурга полномочиями по осуществлению федерального государственного лесного надзора и федерального государственного пожарного надзора в лесах Комитетом подготовлен проект федерального закона «О внесении изменения в Лесной кодекс Российской Федерации».

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ.

Крылов В.Н., *lta_cbp@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Российская целлюлозно-бумажная отрасль в постперестроечные годы наиболее динамично развивающаяся отрасль в лесопромышленном комплексе. Выделим два основных направления:

- строительство новых предприятий небольшой мощности для производства тары, упаковки и санитарно-гигиенических видов бумаги;
- модернизация и реконструкция крупных предприятий одновременно со строительством новых заводов на производственных площадках пяти действующих предприятий.

Однако, до сих пор уровень производства волокнистых полуфабрикатов не достиг уровня 1990 года. Из-за развала Советского Союза в новых государствах постсоветского пространства осталось тринадцать ЦБК. Скороспелая криминальная «прихватизация» и отсутствие «длинных, дешевых» кредитов привели к потере 15 предприятий. За последние пять лет по разным причинам обанкротились еще три ЦБК – Балтийский, Соломбальский и Енисейский (Красноярский) с общим объемом производства 470 тыс. тонн товарной целлюлозы. Всего 31 ЦБК с общей потерей порядка 3 млн. тонн товарных волокнистых полуфабрикатов. Полностью прекращено производство растворимой целлюлозы, используемой в текстильной и оборонной промышленности.

Располагая четвертью мировых запасов древесины, российский лесопромышленный комплекс вкупе с ЦБП, занимает скромное место в экономике страны – 0,8% в ВВП, 3% в объеме промышленной продукции и 2,5% в объеме экспорта, а удельный вес российской целлюлозно-бумажной продукции относительно мирового объема составил 1,9%.

Среднедушевое потребление бумаги и картона в России по сравнению с Финляндией, с Северной Америкой и Китаем меньше в 6 и 2 раза соответственно.

Показателен следующий пример: Китай переработал 250 млн. м³ (180 млн. м³ собственных заготовок) древесины в лесопромышленном комплексе и произвел 104,9 млн. тонн бумаги и картона в 2014 году. В результате получил от услуг лесного хозяйства и реализации продукции лесного комплекса \$731 млрд. ВВП. В то же время Россия получила около \$12 млрд., заготовив 202 млн. м³ древесины. Реально, в перспективе от лесопромышленного комплекса можно в России получать больший ВВП, чем от добычи нефти.

ЦБП является эффективной основой устойчивого развития лесопромышленного комплекса, производя продукцию наиболее высокой добавленной стоимости. Например, отгрузка продукции на одного работающего человека (производительность труда) в Российской ЦБП больше в 3,2 раза, чем в деревообработке и в 3,9 раза, чем в производстве мебели.

В целом народнохозяйственный эффект от работы в ЦБП в экономике России превышает среднюю прибыль более чем в 3 раза. Продукция ЦБП применяется во всех отраслях промышленности, создавая добавочную стоимость по всему ассортименту производимой продукции.

Тем не менее, за последние два года инвестиции в ЦБП совместно с деревообработкой составляют 73,7 и 71,8 млрд. рублей соответственно. Генсхемой развития ЦБП в СССР было предусмотрено строительство 43 целлюлозно-бумажных предприятий с 1990 по 2005 годы с увеличением объема производства бумаги и картона в 2,4 раза (на 22,3 млн. тонн) за 15 лет. Этим планам по известным причинам не суждено было сбыться. Китай за этот же срок увеличил объемы производства ЦБП в 4,8 раз.

Отсутствие строительства новых ЦБК в неосвоенных лесоизбыточных регионах страны, в первую очередь в Сибири, где сосредоточено 68% запасов древесины является тормозом развития лесопромышленного комплекса России.

В целлюлозно-бумажной промышленности используется тонкомерная древесина – балансы (вершинная часть древесины) и фаутная древесина - технологические дрова

(комлевая часть), которые составляют от 40% до 70% заготавливаемой древесины на вырубках. Сбыт этих сортиментов возможен из-за высоких транспортных издержек на расстоянии не более 300...500 км. Это делает бессмысленным лесозаготовку в широких промышленных масштабах, если отсутствует ЦБК в конкретном регионе.

Поскольку лесозаготовки являются единственным крупномасштабным видом бизнеса в малоосвоенных районах Сибири и Дальнего Востока, где отсутствует трудовая занятость населения, то строительство ЦБК это вопрос не только оптимального развития Российского лесопромышленного комплекса, а стратегическая проблема сохранения целостности России. В Сибири, занимающей 75% территории России, проживает всего 13,6% населения и, за последние 10 лет отток трудовых ресурсов составил более 2 миллионов человек.

Знаменитая фраза Михаила Ломоносова, что «могущество России будет прирастать Сибирью» - может стать моделью интенсивного развития Российской экономики только в случае строительства новых ЦБК, в формате вертикально интегрированных лесопромышленных комплексов. Доход от реализации их продукции превысит ВВП от нефтяной промышленности, о чем убедительно говорит опыт Китая. Прогноз развития рынка реализации продукции ЦБП чрезвычайно оптимистичен, особенно в сегментах санитарно-гигиенической, тароупаковочной продукции и текстильных волокон из растворимой целлюлозы.

Правительство Китая в декабре 2015 года разрешило своему населению численностью 1,47 млрд. человек иметь второго ребенка. В большинстве стран Латинской Америки, Африки и Индии (1,5 млрд. человек) годовой прирост населения составляет от 3% до 10%. Улучшающееся качество медицинского обслуживания приводит к увеличению средней продолжительности жизни. Всё вместе взятое обеспечит пик потребления бумаги и картона в недалеком будущем.

В настоящее время 56% целлюлозы в мире производится из плантационной древесины, выращиваемой всего на 3,5% от вырубаемых лесных площадей. Центр производства целлюлозы переместился в Китай, страны Латинской Америки, Индию и Индонезию. Объём производства бумаги и картона в Южных странах достиг 173,7 млн. тонн против 153,4 млн. тонн Северных (США, Канада, Финляндия, Швеция, Россия, Германия, Франция).

Себестоимость целлюлозы из плантационной древесины на 30...40% ниже, чем из древесины Северных стран по следующим причинам:

- низкая себестоимость плантационной древесины из быстрорастущих пород;
- меньшие затраты на капитальные сооружения;
- либеральное экономическое законодательство;
- низкая заработная плата рабочего персонала;
- соинвестирование или налоговые льготы со стороны правительства этих стран.

Подтверждением выгодности использования плантационной древесины служит факт, начавшейся в 2015 году закупки российскими заводами целлюлозы из Бразилии из-за оптимального соотношения цены и качества.

За последние двадцать лет несколько десятков ЦБК обанкротились и закрылись в Канаде, США, Финляндии и Швеции. Владельцы этих заводов перенесли свой бизнес в южные страны. Есть опасение, что постепенно «южная плантационная» целлюлоза из быстрорастущих древесных пород вытеснит «северную» целлюлозу с рынка из-за

низкой себестоимости. Специалисты оппонировать к высокому качеству «северной» длиноволокнистой хвойной целлюлозы из-за оптимальных свойств.

Но в последние годы начался бум генного модифицирования в культурах *In vitro* быстрорастущих пород с целью ускорения роста и придания заданных свойств древесины по анатомо-морфологическому строению и химическому составу. Первые результаты уже получены. Производительность промышленных плантаций по приросту древесины 10...20 м³ в год повышается на опытных плантациях до 50...70 м³ в год на 1 га. Целлюлоза из плантационной древесины находит применение в композиции почти всех видов бумаги и картона. Полагаем, что понадобится всего 10...20 лет, чтобы внедрить новые клоны и подвиды в промышленную практику плантационного лесовыращивания. Указанный срок является своеобразной временной нишей для широкомасштабного развития производства волокнистых полуфабрикатов в России.

За перестроечное время по настоящее время представились 36 проектов строительства ЦБК, географическим размещением от Псковской области до Хабаровского края. Ни один проект не был реализован, причем часть из них имела глубокую проектную проработку с затратами немалых финансовых средств (Удорский, Костромской, Псковский, Вологодский и пр.). В лесоизбыточных районах Сибири в формате лесопромышленного комплекса последний ЦБК (Усть-Ильмский) был построен 38 лет назад.

Несмотря на экономический кризис, в России началось строительство новых целлюлозных заводов большой единичной мощности в неосвоенных лесах Сибири. А именно, в Красноярском крае - целлюлозный завод (950 тыс. т/год) с инвестициями \$ 2,7 млрд., в Забайкальском крае – завод мощностью 500 тыс. т/год с инвестициями \$ 1,4 млрд. Проводятся проектные проработки строительства ЦБК в 2018-21 г.г. в Вологодской, Томской, Тюменской обл. и Хабаровском крае). Суммарные инвестиции всех проектов составляет около \$ 7 млрд. с объёмом производства 3,5 млн. т в год.

Для Российского ЦБП, как и для всей промышленности, главным фактором снижения рентабельности оказывается рост цен естественных монополий на энергоносители, железнодорожные перевозки и электроэнергию, опережающие рост цен на продукцию. За последние 10 лет средняя рентабельность отрасли снизилась в 2 раза – с 22% в 2006 г. до 11% в 2011 г. Отсутствие «длинных и дешевых» кредитов делает невозможным проведение модернизации и реконструкции даже на предприятиях средней мощности. Средний возраст оборудования на ЦБК более 40 лет; затраты на постоянный ремонт также понижают рентабельность производства.

Актуальные проблемы Российской ЦБП состоят в следующем:

- необходимость импортозамещения;
- преодоление технической и технологической отсталости большинства предприятий;
- низкие темпы развития отрасли из-за отсутствия строительства новых предприятий;
- невостребованностью результатов проведения научно-исследовательских работ и застой в развитии вузовского образования.

Импортозамещение возможно только при строительстве новых мощностей, в первую очередь, для производства потребительских товаров из бумаги и картона (мелованная бумага, картон с покрытием и пропиткой, папиросная бумага, обои высокого качества и пр.). За последние 10 лет рост внутреннего потребления бумаги и картона произошел за счет увеличения объема импорта бумажной продукции с отрицательным сальдо, достигшем 2,3 млрд. долларов в 2015 году, производимой в России или выпускаемой в недостаточных объемах.

Отечественное оборудование для ЦБП практически не выпускается. Машиностроительные заводы этого профиля перепрофилированы или обанкротились. В свою очередь произошел развал отечественной науки в ЦБП, так как модернизация, реконструкция и строительство новых заводов производится с использованием только зарубежного оборудования и технологий. Следовательно, потребность в развитии отраслевой науки свелась к нулю. Средний возраст еще работающих научных работников в «остатках» отраслевых НИИ (ВНИИБ, ЦНИИБ) превысил 60 лет, а их численность сократилась в 16 раз.

Похожая ситуация с Вузами по профильным кафедрам ЦБП. Не проводится мониторинг потребности в инженерно-технических кадрах (ИТР) целлюлозно-бумажной промышленности, насчитывающей 212 заводов с общей численностью 104 тыс. персонала. Утеряна связь с большинством заводов. Средний возраст ИТР на действующих предприятиях ЦБП превысил 50 лет.

Как считает член Консультативного Комитета по Бумаге и Древесным продуктам ФАО ООН проф. Аким Э.Л.: «Национальным интересам страны отвечает инновационная модель развития ЦБП России, базирующаяся на переходе к производству наукоёмкой продукции с высокой добавленной стоимостью на основе комплексной переработки древесины непосредственно в регионе произрастания».

Необходима *Государственная программа развития Российской ЦБП* сроком не менее чем на 20 лет, которая будет предусматривать решение выше перечисленных актуальных проблем отрасли. Выполнение её позволит вывести лесопромышленный комплекс по ВВП на уровень нефтегазового, что и произошло уже в Китае. Одной из целей проводимой конференции разработать предложения в *Государственную программу*.

НЕСИММЕТРИЯ МОЩНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Лупкин И.Д., 910sav@gmail.com, Скорняков В.А., skornyakov_v@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

В общем случае в трехфазной сети при несимметричных токах и/или напряжениях появляется четвертая составляющая полной мощности – мощность несимметрии.

Напряжение в трехфазной сети может быть несимметричным. Несимметричное напряжение нормируется по его параметрам на основной частоте. Если амплитуды фазных (междуфазных) напряжений равны и сдвиг фаз (угол между ними) одинаков, то напряжение симметрично. Если один из этих признаков или оба нарушаются, то

напряжение несимметрично. Аналогичное определение может быть распространено и на токи.

При оценке несимметрии напряжения трехфазной сети в соответствии с требованиями ГОСТ имеют в виду напряжение (ток) основной частоты. Несимметричная система может быть образована и на частоте высших гармоник. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете или измерении симметричных составляющих напряжений (токов) в сети с несинусоидальным напряжением следующим образом: сначала выделяется основная гармоника напряжения, а затем рассчитываются ее симметричные составляющие.

Одна из основных причин несимметрии напряжений – это несимметрия в сети токов, обусловленная неравенством нагрузки по фазам. Значительная часть бытовых и промышленных электроприемников имеют одно- или двухфазное исполнение и присоединяются к сетям 0,38 кВ. Именно для питания таких электроприемников сети напряжением 0,38 кВ имеют четырех- или трехпроводное исполнение. Обмотка 0,38 кВ трансформаторов, питающих такие сети, соединена в «звезду», а ее нейтраль выводится четвертым токоведущим проводом. Без нулевого провода эксплуатация сети невозможна. При его обрыве наступает аварийная ситуация, обусловленная существенной несимметрией напряжения. На отдельных фазах напряжение может приближаться к междуфазному (380 В), а на других – к нулю.

Несимметрия напряжений наблюдается в сетях 6/10 кВ как результат несимметрии нагрузки в сетях 0,38 кВ. Подключенные к сетям 6/10 кВ электроприемники имеют фазное исполнение. Однако среди них имеются такие, которые способны создавать несимметрию. К ним относятся, например, дуговые сталеплавильные печи. Регулирование тока электрической дуги в таких печах осуществляется пофазно. В режиме расплава могут возникать и эксплуатационные несимметричные короткие замыкания.

Высокопроизводительные печи получают питание от сетей 110-330 кВ.

В сетях высокого напряжения несимметрия может быть обусловлена конструкцией линии из-за неравенства ее сопротивлений по фазам. Для симметрирования сопротивлений фаз линии проводят транспозицию фазных проводов, что требует сооружения специальных транспозиционных опор. Конструкции таких опор сложные и дорогостоящие, кроме того, они являются элементами, повреждения в которых наиболее вероятны. Поэтому количество опор стремятся уменьшить, что отражается на симметрии напряжений, но способствует повышению надежности электроснабжения.

Еще одна причина несимметрии напряжений – это неполнофазные режимы в сетях с изолированной нейтралью. Их относят к особым, но допустимым по условиям эксплуатации режимам. Эти режимы допускают для сохранения электроснабжения потребителей в ущерб симметрии напряжения на приемном конце такой линии. К таким же особым режимам следует отнести режимы с замыканием на землю одной из фаз в сетях с изолированной нейтралью [1].

Высшие гармонические и несимметричные токи и напряжения образуют прямую, обратную и нулевую последовательности (рис. 1).

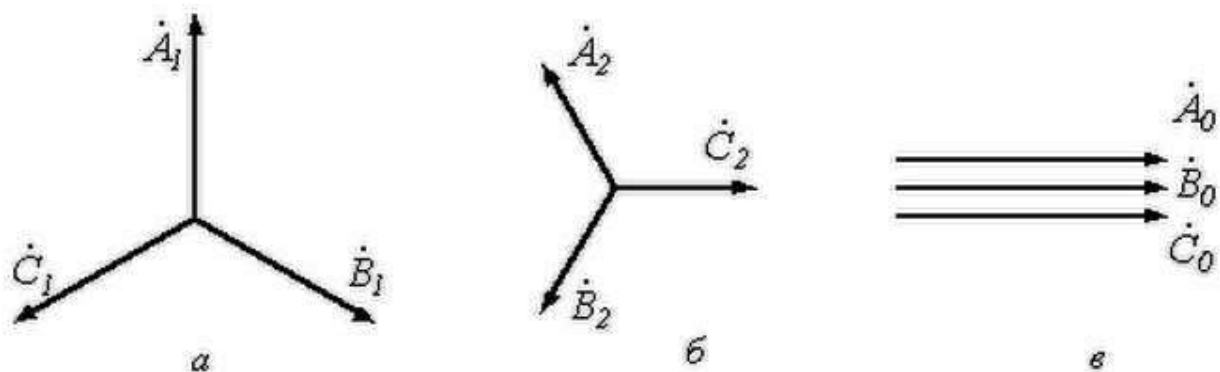


Рис. 1 Векторные диаграммы систем симметричных составляющих:
 а – прямой последовательности; б – обратной последовательности;
 в – нулевой последовательности

В частности, гармоники кратностью $n=3k+1$ ($k=0, 1, 2, 3\dots$) образуют симметричную систему прямой последовательности, гармоники кратностью $n=3k+2$ ($k=0, 1, 2, 3\dots$) – обратной последовательности и кратностью $n=3k$ ($k=0, 1, 2, 3\dots$) – нулевой последовательности. При наличии постоянной составляющей в напряжении каждой фазы ее можно рассматривать как нулевую гармонику ($n=0$) нулевой последовательности. Данное обстоятельство следует учитывать при расчетах режимов работы электрической сети и определении воздействий на различное оборудование и аппаратуру.

Прямая последовательность является основной составляющей. Именно она определяет чередование фазных (междуфазных) напряжений и рабочее (номинальное) напряжение сети.

Напряжение обратной и нулевой последовательности следует рассматривать как помеху, под влиянием которой в цепи трехфазной нагрузки протекают соответствующие токи. Эти токи не совершают полезной работы, приводя, например, к снижению вращающего момента на валу работающих электродвигателей и к их дополнительному нагреву. Утроенное значение токов нулевой последовательности в нулевых проводах сетей напряжением 0,38 кВ приводит к их перегрузке. Замыкаясь в обмотках трансформаторов, соединенных в «треугольник», токи нулевой последовательности создают эффект подмагничивания. Однако благодаря этому токи нулевой последовательности не проникают в сеть 6/10 кВ из сети 0,38 кВ.

Таким образом, полная мощность, определяющая расчетные токи и напряжения сети, состоит из передаваемой в нагрузку активной составляющей и неактивных составляющих мощности (реактивной, искажения из-за несимметрии), которые отрицательно влияют на режимы работы электрической сети и показатели качества электроэнергии. Из трех составляющих полной мощности полезную работу совершает только активная мощность. Остальные три должны быть исключены. Для их компенсации применяют: источники реактивной мощности; фильтры высших гармоник; симметрирующие устройства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Новости электротехники №6 (96) 2015г. Информационно справочное издание.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕСНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ОБРАЗАМ

Лушкин Н.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В статье обсуждается программная реализация получения чисел Бетти и некоторых других характеристик на плоскости графических объектов, которые получаются в результате сечения трехмерных структур плоскостью, когда в плоскости сечения сохраняются следы – отображения внутреннего строения. Различие способов описания структур состоит в использовании различных математических понятий. При этом биологические объекты могут состоять из шаров, цилиндров, эллипсоидов вращения, волокон или множества объектов разных форм, например, микроскопического строения лиственной древесины (рис. 1.). Для однородных объектов по количественному анализу можно определить число объектов в единице объема, зная количество сечений и геометрические размеры сечений объектов измеренных на срезе. При решении подобных задач сталкиваются со сложными интегральными уравнениями, при этом возникают задачи, которые решаются в обратном порядке, т.е. по следствию необходимо выяснить причину.

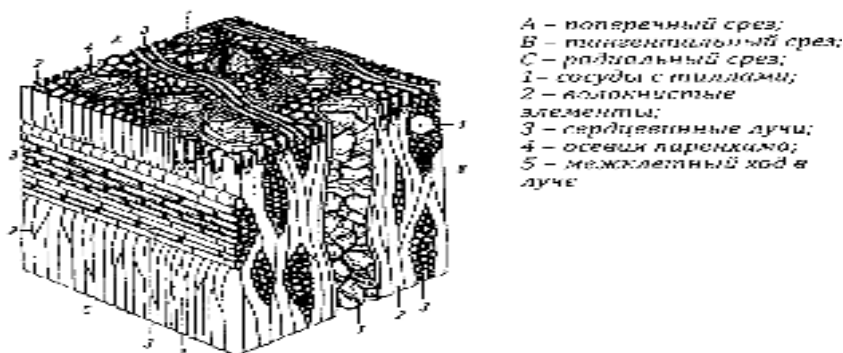


Рис.1. Схема микроскопического строения лиственной древесины (по Wagenfur - y)

Числа Бетти.

Правила построения структур задаются физико–химическими законами взаимодействия молекул. В геометрических преобразованиях, происходящих в биологических объектах можно выделить две стадии: изменение кривизны их поверхности и увеличение количества связанных фигур. Средняя кривизна связана с внешней формой поверхности и пропорциональна нормальному давлению, искривляющую пленку, что компенсируется силами поверхностного натяжения. Разрывы и разрезание фигур нарушает их топологическую эквивалентность. Для описания свойств топологических преобразований могут быть использованы числа Бетти:

$$p_1 = b - n + p_0,$$

где p_0 - нулевое число Бетти, p_1 - первое число Бетти, b – число связей, n – число узлов (рис. 2).

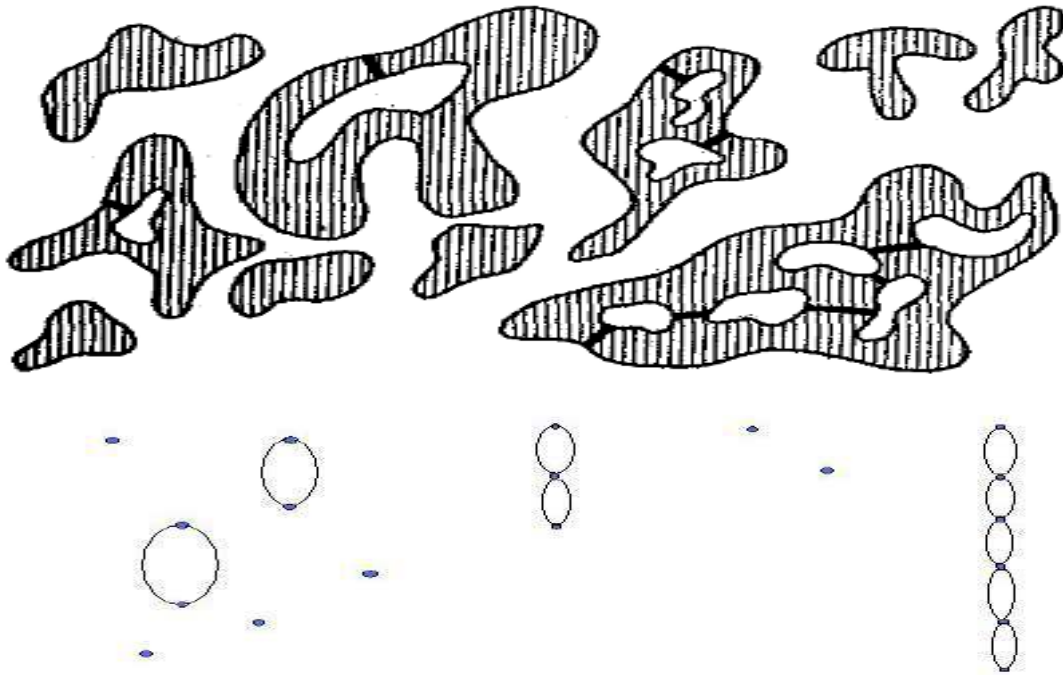


Рис.2. Пояснение физического смысла чисел Бетти, ряд ограниченных двумерных областей со сложными связями и их представление в виде графа: $p_0=10$, $p_1=9$, число связей $b = 18$, число узлов $n = 19$.

Кривизна k дуги плоской кривой является производной угла наклона касательной к положительному направлению оси абсцисс по длине дуги.

$$k = \frac{d\alpha}{dl}, \text{ где } \alpha - \text{угол наклона касательной к оси абсцисс, } l - \text{длина дуги.}$$

Кривизна K поверхности

$$K = \frac{d\Omega}{dS}, \text{ где } \Omega - \text{телесный угол, } S - \text{площадь поверхности.}$$

Средняя кривизна $K_{cp} = \frac{\Omega_v}{S_v}$, где Ω_v – удельный сферический прообраз, приведенный к единице объема, S_v – удельная поверхность сегмента на единицу объема.

При анализе внутренней структуры трехмерных объектов сложной конфигурации используют удельные числа Бетти, отнесенными к единице объема:

$$K_{cp} = 4\pi \frac{(P_{0v} - P_{1v})}{S_v}$$

Аналогичное выражение для средней кривизны кривой на плоскости:

$$k_{cp} = 2\pi \frac{(P_0 - P_1)}{l_{cp}}, \text{ где } l_{cp} - \text{длина границы объекта на}$$

плоскости.

Программа по определению чисел Бетти основана на алгоритме определения связности графических объектов [3], при этом алгоритм работает в два этапа:

за первый проход программа определяет нулевое (p_0) число Бетти, делает оценку площадям и границам ограниченных двумерных областей со сложными связями (S_i и

L_i), вычисляет суммарную площадь и суммарную оценку границы всех ограниченных областей ($S_{об}$ и $L_{об}$);

за второй проход программа определяет первое (p_1) число Бетти и делает оценку средней кривизне (k_{cp}).

Площади и длины границ в изображениях зависят от масштаба увеличения регистрирующих приборов (микроскопов), а так же от преобразований графических редакторов. Перечень схематических изображений признаков и их микрофотографии в древесине, используемых в данной работе, представлены М. И. Колосовой (кафедра общей экологии, физиологии растений и древесиноведения). Демонстрация работы программы представлена на (рис. 3.).

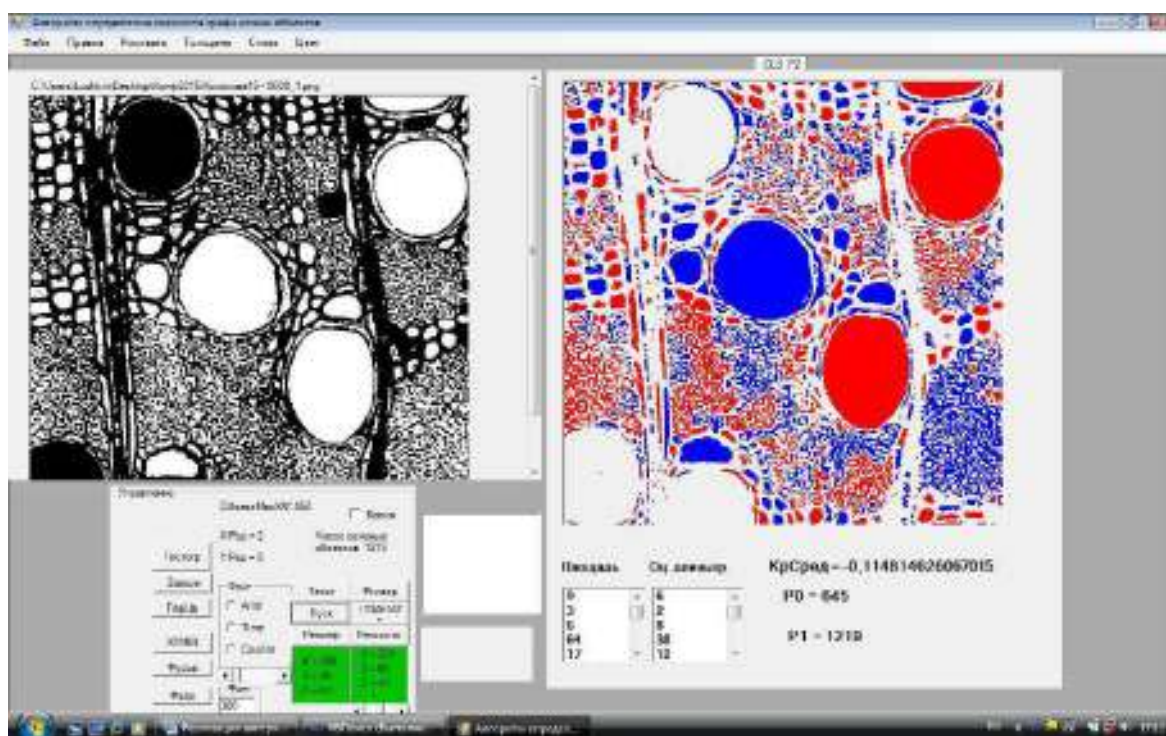


Рис.3. $p_0 = 645$, $p_1 = 1219$, оценка средней кривизны $k_{cp} = -0.115$ (Сосуды в древесине *Entandrophragma cylindricum* Sprague).

Заявленный подход при обработке графических файлов, позволяет выявить актуальные направления и обратить внимание на развитие компьютерного анализа объектов лесной отрасли.

Программная реализация алгоритма позволяет создать систему оперативной обработки микрофотографий древесины и оценки их анатомических признаков.

К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОЛИТНОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

Мамонова Е.М. *lillyblow@yahoo.com*, Спицын А.А. *spitsyn.andrey@gmail.com*
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова

Двухслойные электрохимические суперконденсаторы занимают промежуточную позицию между обычными конденсаторами, способными отдавать высокую мощность в течение нескольких миллисекунд и аккумуляторами, способными запасать высокую электрическую энергию.

Суперконденсаторы получили широкое применение в автомобилестроении (рекуперация торможения, облегченный запуск двигателя, электрическая стабилизация системы), промышленности (автопогрузчики, лифты), а также в бытовой электронике. Современные суперконденсаторы должны обладать высоким ресурсом службы – порядка 700 000 циклов, малой себестоимостью при расчете на один цикл использования как энергии, так и мощности; возможностью работать в критических условиях (высокая амплитуда токов, перепады напряжения, экстремальные температурные условия); экологичностью. Наиболее полно этим требованиям удовлетворяют суперконденсаторы, в которых в качестве основного электродного материала используют активированный уголь, а электролитом выступает водный раствор[1].

Активированные угли для суперконденсаторов получают из разнообразного растительного сырья: древесной щепы, целлюлозы, лигнина, скорлупы орехов и др. Сырье должно быть однородным по составу, широко распространено и дешево. Физические и химические свойства получаемых активированных углей зависят от типа сырья, условий физико-химической и термической обработки. Такие условия как температура активации, продолжительность и тип активирующего агента влияют на общую пористость, распределение пор по размеру, наличие поверхностных групп[4, 7]

Аморфная структура углистых остатков полученных из растительных материалов состоит из единичных кристаллитов с большим количеством щелевидных пор. Эти поры заполнены конденсированными продуктами пиролиза (смолами). В процессе активации, углерод окисляется образуя летучие соединения, тем самым формируя пористую структуру[2, 3].

В зависимости от условий активации можно получать активные угли с различным объемом пор и их распределением. Макропоры имеют относительно маленькую удельную поверхность порядка $0,5-2,0 \text{ м}^2/\text{г}^{-1}$, с точки зрения большинства исследователей они в основном выполняют транспортную функцию. Мезопоры формируются во время обоих процессов пиролиза и активации. Свойства сырья играют решающую роль при формировании сорбентов с развитой мезопористостью. Мезопоры имеют удельную поверхность в пределах $10-400 \text{ м}^2/\text{г}^{-1}$, и играют решающую роль в адсорбции больших молекул[5].

Микропоры формируются в процессе активации под воздействием активирующего агента или в присутствии химического активатора. Микропоры

имеют важное значение при адсорбции, т.к. они имеют более высокую энергию адсорбции чем макро- и мезопоры.

Пористые углеродные материалы так же играют важную роль в запасании и передачи электрической энергии. Материал электрода с высокоразвитой пористой структурой требуется для создания двойного слоя в суперконденсаторах. Электрические свойства углеродного материала зависят от характеристики его кристаллической решетки и дефектов в структуре аморфного углерода. Ёмкость суперконденсатора зависит не только от электрических свойств активных углей, но и от смачиваемости его электролитом.

В подавляющем большинстве работ активированный уголь для получения электродов для суперконденсаторов получают в виде порошка. Такой подход имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам стоит отнести высокую удельную поверхность активированных углей. К недостаткам можно отнести дополнительную стадию формирования поверхности электрода, связанную с созданием угольной шихты, прессованием, и кондиционированием полученной поверхности электрода. Так же наличие связующего будет отрицательно сказываться на транспортной доступности микропор, и закрытием части микропор[6]. Для получения монолитного углеродистого материала с развитой внутренней поверхностью с сохранением естественной капиллярной структуры древесины необходимо проводить пиролиз и последующую активацию с небольшим температурным градиентом, для исключения повреждения получаемого материала.

Для получения угля-сырца на лабораторной установки проведен пиролиз воздушно-сухой березовой древесины. Уголь-сырец был получен в следующих условиях: скорость нагрева составила $1^{\circ}\text{C}/\text{мин}$, конечная температура пиролиза — 800°C . Затем уголь-сырец прокаливался при температуре 1000°C в течении 2-х часов. Выход угля составил 26%.

Применение монолитных углеродистых материалов из растительного сырья позволяет исключить применение связующего и сохранить естественную структуру транспортных каналов древесины, что положительно сказывается на электрические свойства получаемого активированного угля. Монолитные углеродистые материалы с большой удельной поверхностью идеальные кандидаты для производства электродов благодаря относительно низкой стоимости, хорошей электрической проводимости, высокой удельной площадью поверхности и широкой доступностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. 1-Methyl-3-butylimidazolium tetraflouoroborate with activated carbon for electrochemical double layer supercapacitors / K. K. Denshchikov, M. Y. Izmaylova, A. Z. Zhuk et al. // *Electrochimica Acta*. 2010. Vol. 55, no. 25. P. 7506–7510.
2. Белецкая М. Г., Богданович Н. И. Формирование адсорбционных свойств нанопористых материалов методом термодимической активации // *Химия растительного сырья*. 2013. № 3. С. 77–82.
3. Калиничева О. А., Богданович Н. И., Добеле Г. В. Предпиролиз древесного сырья в синтезе активных углей с паоh // *Известия высших учебных заведений*. 2008. № 2. С. 117–122.
4. Новые технологии получения активных углей из реактопластов / В. М. Мухин, И. Д. Зубова, В. В. Гурьянов и др. // *Сорбционные и хроматографические процессы*. 2009. Т. 9, № 2. С. 191–195.

5. Переработка низкосортной и мелкотоварной древесины в энтеросорбенты для сельского хозяйства методом совмещенного процесса карбонизации-активации на модульных установках в полевых условиях / Н. И. Богданович, В. П. Короткий, В. И. Великанов, Д. К. Носков // Известия вузов. Лесной журнал. 2010. № 4. С. 126–131.

6. Effect of catalytic graphitization on the electrochemical behavior of wood derived carbons for use in supercapacitors / A Gutiérrez-Pardo, J Ramírez-Rico, R Cabezas-Rodríguez, J Martínez-Fernández // Journal of Power Sources. 2015. Vol. 278. P. 18–26.

7. Oxidation of activated carbon by hydrogen peroxide. Study of surface functional groups by FT-ir / Vicente Gómez-Serrano, Manuel Acedo-Ramos, Antonio José López-Peinado, Cristobal Valenzuela-Calahorra // Fuel. 1994. Vol. 73, no. 3. P. 387–395.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОДНОГО ПОТОКА НА РАЗРУШЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Макарова Ю.А., juliamja@mail.ru, Мануковский А.Ю., mayu1964@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

Развитие лесопромышленной отрасли, перевозка лесоматериалов с помощью наземных транспортных путей осложняется рядом проблем, непосредственно влияющих на целостность и долговечность лесовозной автомобильной дороги.

В течение всего срока службы автомобильная дорога находится под постоянным воздействием транспортных средств и внешней среды. Она подвержена активному воздействию многочисленных природных факторов, оказывающих на неё наибольшее влияние. Главной проблемой большинства лесозаготовительных регионов является сильное переувлажнение почв, способное привести к возникновению паводков и селей, способствующих разрушению земляного полотна лесовозной автомобильной дороги. Прогнозирование и предотвращение возникновения подобных явлений является важной задачей [4].

Исследование процессов разрушения земляного полотна и дорожной одежды в условиях подтопления становится одной из важнейших задач для регионов, подверженных негативному воздействию природно-климатических факторов.

Примером этому может служить катастрофическое наводнение в Хабаровском крае в 2013 г. – р. Амур, паводки в Липецкой области в деревне Вторая Куликовка в 2015 г. – р. Дон, паводки в Челябинской области в 2015 г.

Для проведения исследований разрушения земляного полотна под воздействием потока воды был выбран участок Гайчанской лесовозной автомобильной магистрали в Хабаровском крае (участковые лесничества: Горинское, Хурмулинское, Снежное, Октябрьское).

Для проведения исследования проанализировав уже известные параметры [1], было сделано допущение, что уровень воды, ее состав, скорость потока постоянны: уровень воды – 1,2 м; скорость потока 0,3 – 1,4 м/с; в воде содержится песок и мелкие частицы минералов во взвешенном состоянии.

Таблица 1

Зависимость давления на насыпь (Н) от скорости потока воды (м/с), полученная в ходе моделирования.

Давление, Н	Скорость потока воды, м/с									
	0,	0,	0,	0,	0,	1,	1,	1,	1,	1,
На откосы	1 32,58	1 90,91	2 59,86	3 39,41	4 29,56	5 30,33	6 41,69	7 63,67	8 96,25	10 39,44
В зоне турбуле	5 3,04	7 6,39	1 03,96	1 35,79	1 71,86	2 12,17	2 56,73	3 05,53	3 58,57	41 5,86

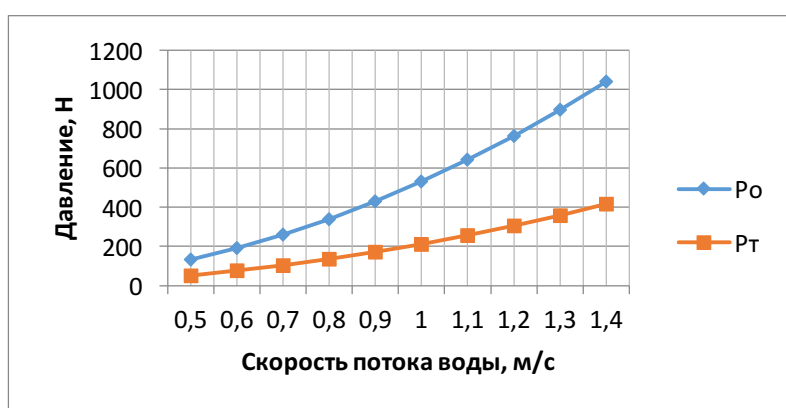


Рисунок 3. Изменение давлений на откосы насыпи

Основываясь на полученных результатах, можно сделать следующие выводы:

1. Разрушение откоса насыпи со стороны воздействия потока жидкости начинается при скоростях более 0.8 м/с, с появлением активной зоны турбулентности.

2. Опасное воздействие на проезжую часть наблюдается на скоростях потока жидкости 0.8 – 1.3 м/с, на более высоких скоростях критическому воздействию подвергается лишь откос насыпи, при этом воздействие на проезжую часть минимально в виду отрыва струи. Наблюдается образование волны.

3. Опасное воздействие на второй откос насыпи наблюдается уже на скоростях потока более 0.9 м/с. При этом, даже на малых скоростях потока образуется турбулентный след способствующий размыву близлежащего грунта и достигающий до 6 м в длину. С увеличением скорости потока длина турбулентного следа уменьшается, однако увеличивается сила его воздействия на грунт.

Исходя из всего сказанного, для уменьшения воздействия потока жидкости в условиях подтопления необходимо провести комплекс мероприятий способствующих укреплению не только насыпи земляного полотна, но и прилегающего грунта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лесной план Хабаровского края на 2009-2018 годы. Книга 1–3. – г.Хабаровск, 2008 г. – 974 с.

2. Наводнение-2013. –Талакан. – 2014. – 144 с.

3. Проблема переувлажнения почв при вывозке лесоматериалов в сложных климатических условиях. Печ. Международная научно-практическая конференция «Молодежный форум: технические и математические науки»./ Мануковский А.Ю., Макарова Ю.А. Воронеж. ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова.- 2015 – 282-286 с.

4. Управление риском трансграничных наводнений: опыт региона ЕЭК ООН. – Нью-Йорк и Женева: Издание Организации Объединенных Наций. – 2009. – 102 с.

БЕНЗИЛИРОВАНИЕ АРАБИНОГАЛАКТАНА

Максимова Е.А., Сумерский И.В., Васильев А.В., aleksvasil@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Арабиногалактан (АГ) является одним из основных полисахаридов лиственницы – основной древесной породы России (80% сибирской тайги). Это сильно разветвленный полимер с высокой молекулярной массой, длина боковых цепей в нем может существенно меняться. Он состоит из арабинозы и галактозы (рис. 1):

основная цепь – β -D-гал (п) 1→3

боковая цепь – α -L-ара (ф) 1→6

β -L-ара (ф) 1→6

β -D- гала(п)

АГ легко растворим в воде и образует раствор с низкой вязкостью. Он применяется в пищевой промышленности, при производстве косметических средств, а также в качестве биологически активной добавки к пище и лекарственным средствам.

В настоящее время имеет большое значение химическая модификация АГ для получения новых веществ и материалов с ценными практическими свойствами.

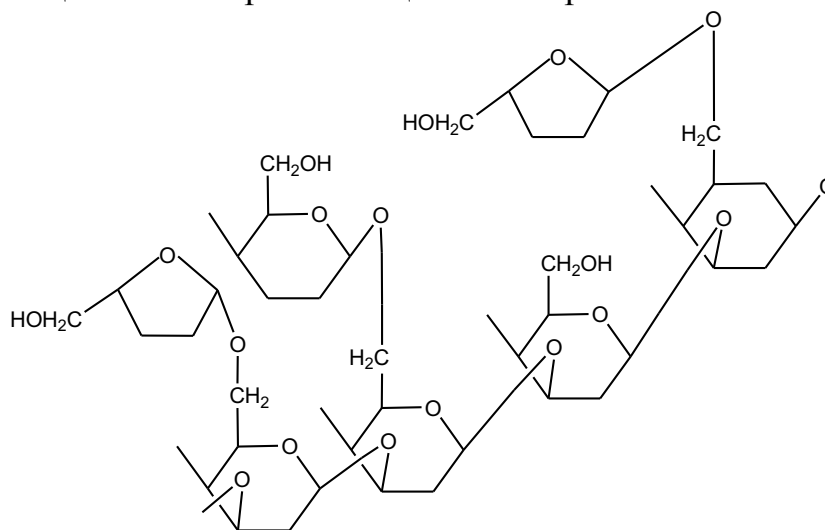


Рисунок 1. Фрагмент структуры арабиногалактана.

Учитывая хорошую растворимость АГ в воде, мы решили увеличить его гидрофобные свойства. Для этого мы провели реакцию бензилирования АГ под действием бензилхлорида. В результате реакции получено бензилированное

производное АГ с количественным выходом. Такой гидрофобизированный АГ представляет собой смолоподобное, клейкое вещество светло-желтого цвета, не растворимое в воде или этаноле.

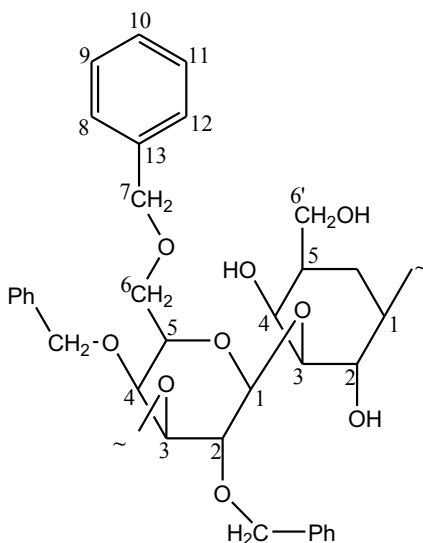


Рисунок 2. Фрагмент бензилированного арабиногалактана.

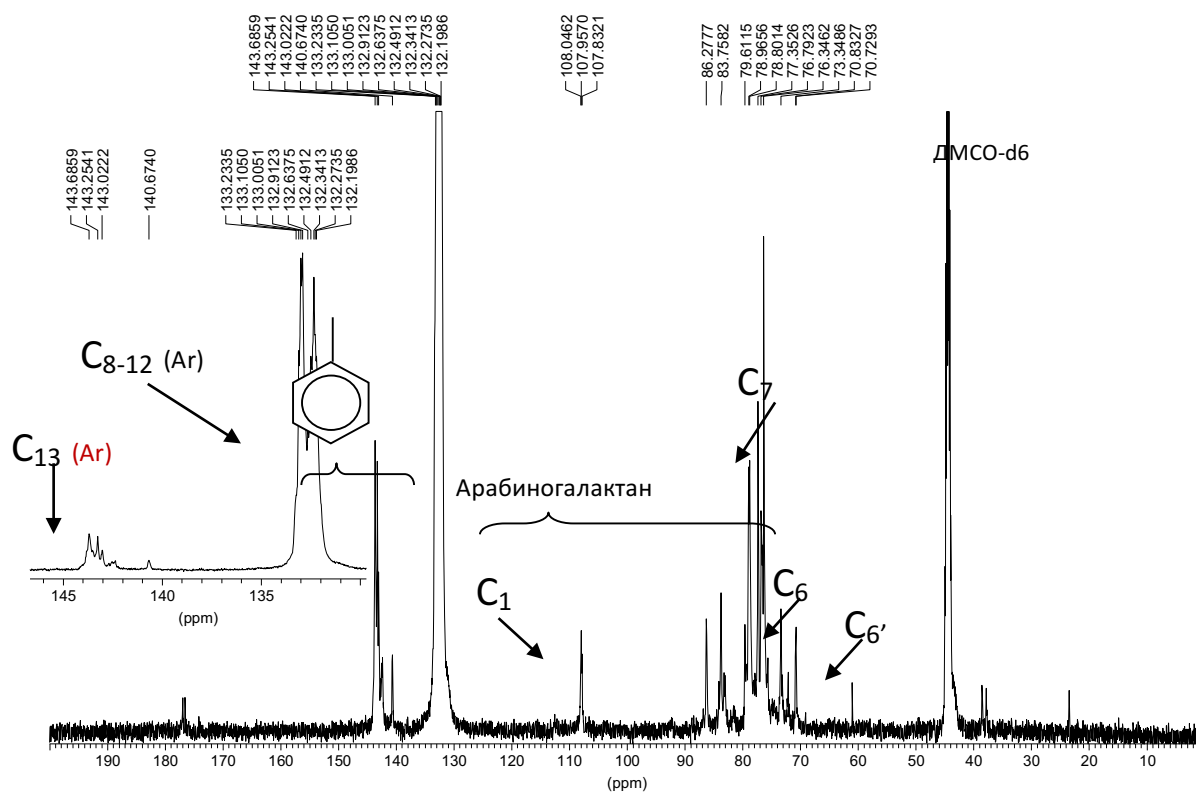


Рисунок 3. Спектр ЯМР ^{13}C (125 МГц, ДМСО- d_6) бензилированного арабиногалактана.

Фрагмент бензилированного АГ представлен на рис. 2. Цифрами обозначены углеродные атомы пиранозного цикла и присоединенного к нему бензильного

фрагментами. Строение бензилированного АГ подтверждено методом ЯМР ^{13}C (рис. 3). Наличие интенсивных сигналов углеродных атомов C^{13} , C^{8-12} , а также C^7 (рис. 2) при 143, 133-130, 76 м.д. (рис. 3), соответственно, подтверждает присоединение значительного количества бензильных групп к макромолекуле АГ. Сигнал углеродного атома C^1 при 107 м.д. указывает на то, что гликозидная связь 1-3 сохраняет после проведения бензилирования. На основании малоинтенсивного сигнала углеродного атома C^6 при 60 м.д., соответствующего группе $-\text{CH}_2\text{OH}$ (рис. 2), можно говорить о не полном бензилировании таких групп.

НОВЫЕ НАХОДКИ КОРОЕДОВ (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мандельштам М.Ю., michail@MMI3666.spb.edu

Центр биоинформатики и геномных исследований ФГБОУ ВПО “Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова”

Знание видового состава насекомых – вредителей леса и парковых насаждений является условием эффективной борьбы с ними. К жукам-короедам относятся наиболее агрессивные вредители хвойных и лиственных пород деревьев в зоне умеренного климата. В нашей обзорной статье для Ленинградской области было приведено 68 видов короедов (Мандельштам, Поповичев, 2000). Настоящая заметка дополняет фауну региона еще 5 видами, доводя их общее число до 73.

***Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775) – большой ильмовый заболонник, заболонник-разрушитель.** Указан для окрестностей Санкт-Петербурга в рукописном каталоге жуков региона Мочульским (Остен-Сакен, 1857). В недавней статье по фауне Ленинградской области был исключен из списка видов, достоверно размножающихся в регионе (Мандельштам, Поповичев, 2000). В коллекции Б.В. Сокановского (Зоологический музей МГУ) обнаружен экземпляр с этикеткой “Петербург, М. Старов” без даты сбора, который мы относим к периоду после реформы грамматики русского языка в 1918 г., хотя в то время Петербург уже несколько лет назывался Петроградом. Первая находка нами *S. scolytus* в Ленинградской области сделана в каньоне реки Саблинка (пос. Ульяновка, Тосненский район) 3 июня 2001 г. По словам С. Свободного, этот жук размножался в каньоне Саблинка уже в 2000 г., а в 2003 г. он стал причиной массового усыхания вязов в пойме реки Тосно. В последующие годы вид стал обычен в парках и городских насаждениях Санкт-Петербурга, является важнейшим переносчиком голландской болезни вязов. В 2015 г. впервые отмечен в парке близ пос. Оржицы. Вид по-прежнему отсутствует в пойменных лесах реки Луги (дер. Ящера, Лужский район), что согласуется с точкой зрения, что *S. scolytus* был интродуцирован в фауну Ленинградской обл. недавно.

***Scolytus mali* (Bechstein, 1805) – плодовый заболонник.** На севере редок (Старк, 1952). Вид до достоверных находок в области был исключен из её фаунистического списка (Мандельштам, Поповичев, 2000). Трупки жуков этого вида собраны в области впервые 24 апреля 1999 г. под корой яблони в яблоневом саду в

Александрино (Санкт-Петербург). Впоследствии, в Александрино были собраны и живые жуки этого вида. Найден также на ветровальной черемухе в парке Павловска. Отдельные поселения зарегистрированы на черемухе в центре Санкт-Петербурга.

***Scolytus pygmaeus* (Fabricius, 1787) – заболонник-пигмей.** Впервые найден в Санкт-Петербурге на посадках вязов-резистов в 2012 г. (Щербакова, Мандельштам, 2014). Летом 2014 г. заболонник-пигмей был обнаружен в центре Санкт-Петербурга – на Большом проспекте Васильевского острова, где жуки в массе заселяли молодые деревья в первой половине сентября вместе со *S. multistriatus* и *S. scolytus*. В естественных вязовниках – поймах рек Саблинки, Тосно, Лавы и Луги, – несмотря на тщательные поиски, не найден, что укрепляет нас в уверенности о завозе популяции этого вида в Петербург вместе с посадочным материалом.

***Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1787) – волосатый лубоед.** Указан для окрестностей Санкт-Петербурга И.С. Обертом (1876). В обзоре короедов Ленинградской области (Мандельштам, Поповичев, 2000) говорилось о необходимости подтверждения находок свежим коллекционным материалом. Такие сборы были сделаны автором 2 мая 2004 г., когда один экземпляр был собран в лёт на закате солнца близ деревни Ящера в Лужском районе; там же, в лёт 30 апреля 2008 г. были собраны еще два экземпляра. Еще один жук был извлечен 2 мая 2008 г. из-под коры бревна сосны, с нижней стороны ствола. Серия жуков была отловлена 19 мая 2007 года близ усадьбы Дылицы (Елизаветино, Гатчинский район) около штабеля еловых бревен.

***Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894) (= *X. alni* (Niisima, 1909)) – ольховый непарный короед.** Впервые в области собран 11 июня 2007 г. в древесине упавшего ясеня в парке близ пос. Оржицы (Ломоносовский район), а впоследствии (17 апреля 2011 г.) в древесине стоящих ясеней поврежденных жуками рода *Hylesinus* на Вороньей горе (ж. д. станция Можайское). Предположительно этот дальневосточный вид попал в леса Украины и европейской части России из Западной Европы (Никулина и др., 2007), куда был завезён после Второй мировой войны. Смешивался с близким *Xyleborinus saxeseni* (Ratzeburg, 1837), который в области не найден и встречается только южнее Москвы.

***Pityogenes irkutensis* Eggers, 1910 (= *P. irkutensis irkutensis* Eggers, 1910) – сибирский гравер, иркутский гравер, малый вершинный короед.** В коллекциях Зоологического института РАН отсутствовал коллекционный материал по этому виду из Ленинградской обл., и поэтому вид был включен в фауну области с оговорками о необходимости подтверждения (Мандельштам, Поповичев, 2000). Иркутский гравер под названием малый вершинный короед (*P. monacensis* Fuchs, 1911) приведен А. В. Яцентковским (1931) как изредка собиравшийся в Тихвинском районе Ленинградской обл. Одна самка этого вида собрана на стволе срубленной сосны, заселенной вершинным короедом *Ips acuminatus* (Gyll.) на окраине деревни Рудная Горка (Бокситогорский район) в июле 2004 года (Мандельштам, 2006). А.В. Яцентковский собирал вид на вершинах стоячих сосен также вместе с *Ips acuminatus*. После находки на реке Рагуше окончательно установлено, что иркутский гравер – семьдесят третий вид фауны области, регулярно размножающийся в ней (Мандельштам, 2006).

Исследование поддержано грантом РФФ № 16-14-10109.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Мандельштам М.Ю. Короеды (Coleoptera: Scolytidae) лесов комплексного заказника “Река Рагуша”. 2006. <http://www.youngbotany.spb.ru/wiki/Article1>
2. Мандельштам М.Ю., Поповичев Б.Г. Аннотированный список видов короедов (Coleoptera, Scolytidae) Ленинградской области. Энтомологическое обозрение. 2000. Т. 79. № 3. С. 599–618.
- 3.Никулина Т.В., Мартынов В.В., Мандельштам М.Ю. *Xyleborinus alni* (Niisima, 1909) – новый вид жуков-короедов (Coleoptera, Scolytidae) в фауне Украины и европейской части России. Вестник зоологии. 2007. Т. 41 (6). С. 542.
4. Оберт И. Список жуков, найденных по сие время в Петербурге и его окрестностях. Тр. Русского энтомол. общества в Санкт-Петербурге. 1876. Т. 8. С. 108–139.
- 5.Остен-Сакен Р.Р. фон дер. Очерк современного состояния познания энтомологической фауны окрестностей Санкт-Петербурга. Журнал Министерства народного просвещения, Санкт-Петербург, 1857. Отделение II. Словесность, науки и художества. Ч. 94. С. 330–360. Ч. 95. С.36–58, 156–204. Ч. 97. С. 243–306.
- 6.Старк В.Н. Жесткокрылые. Короеды. М.;Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1952. 462 с. (Фауна СССР. Т. 31).
- 7.Щербакова Л.Н., Мандельштам М.Ю. Вязы Санкт-Петербурга: после третьего звонка. VIII Чтения памяти О.А. Катаева «Вредители и болезни древесных растений России». Материалы международной конференции (под ред. Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина). Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г., Санкт-Петербург, 2014. С. 97–98.
- 8.Яцентковский А. Вредные насекомые Тихвинского учебно-опытного леспромхоза. Ч. 1. Обследование дач «Березовик» и «Шомушская» и постановка опытов по борьбе с вредителями. Записки лесной опытной части Тихвинского учебно-опытного леспромхоза. Тихвин: Тип. изд. газ. «Коллективизатор», 1931. Вып. II. 117 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.

Марков В.А., mactor85@mail.ru, Марков А.Н., Кретинин В.И., kvi_1960@mail.ru, Гайдукова П.А., full_moonpg@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Под **композиционными материалами** понимаются отдельные порошки металлов железа, никеля, меди, олова и т.д., а также их механические смеси (шихта). Благодаря возможности получения материалов с широким диапазоном физико-механических свойств, достигаемых за счет варьирования химическим составом порошков, порошковая металлургия получила широкое распространение.

Среди номенклатуры порошковых материалов для изготовления конструкционных изделий наибольшее применение находят сплавы на основе железа. Это обосновано оптимальным сочетанием качества изделий и их себестоимости.

В настоящее время учеными СПбГПУ и СПбГЛТУ совместно разработано новое направление применения композиционных материалов в области ремонта деталей машин. Сущность данного направления заключается в восстановлении изношенных поверхностей деталей путем нанесения на них композиционных материалов.

В основе технологического процесса нанесения **композиционных материалов** на поверхность детали заложены формообразующие свойства данных материалов при использовании холодного прессования и высокотемпературного спекания покрытий. Рассмотрим применение композиционных материалов на примере нанесения износостойких покрытий на рабочие поверхности стальных втулок. При этом необходимо учесть тот, факт, что на стадии изготовления стальной втулки внутренний диаметр ее должен быть больше номинального на величину заданной толщины наносимого покрытия, которая может составлять от 1,0 мм до 2,0 мм.

Процесс холодной напрессовки композиционного материала на изношенную поверхность изделия производится в пресс-форме, рисунок 1, с использованием гидравлических, пневматических или электрических прессов.

Пресс-форма работает следующим образом: необходимый объем порошковой композиции 4 при помощи воронки засыпается в зазор между стержнем 5, восстанавливаемой деталью 3 и неподвижными втулками 7, запрессованными в корпусе сменной втулки 2, а затем уплотнение композиционного материала производится встречным перемещением пуансонов 6 под воздействием давления пресса.

При выполнении расчетов по проектированию пресс-формы необходимо учесть габаритные размеры восстанавливаемой втулки, насыпную и компактную плотность используемого композиционного материала, линейную и объемную усадку порошка при спекании, и так далее.

Самыми ответственными деталями любой пресс-формы являются: матрица, пуансоны и стержень. В целях получения высококачественных формовок применяется двухстороннее прессование (пресс-формы с нижним и верхним пуансонами). Данные детали проектируются и изготавливаются с особо высокой точностью из инструментальных сталей У10, У12А, ХВГ, шлифуются, полируются и периодически в процессе эксплуатации смазываются графитовой смазкой. В целях увеличения износостойкости рабочие детали пресс-формы проходят цикл закалки токами высокой частоты. Экономически целесообразно изготавливать универсальные пресс-формы, позволяющие путем переналадки использовать их для большой номенклатуры деталей.

Окончательно физические и эксплуатационные свойства спрессованных порошковых материалов формируются в процессе высокотемпературного спекания. Практической целью спекания является достижение определенного уровня требуемых свойств, формирующихся в процессе нагрева исходного порошкового тела и обеспечения надежного сцепления покрытия с основой.

Для реализации данного процесса рекомендуется применять вакуумные печи периодического действия [2].

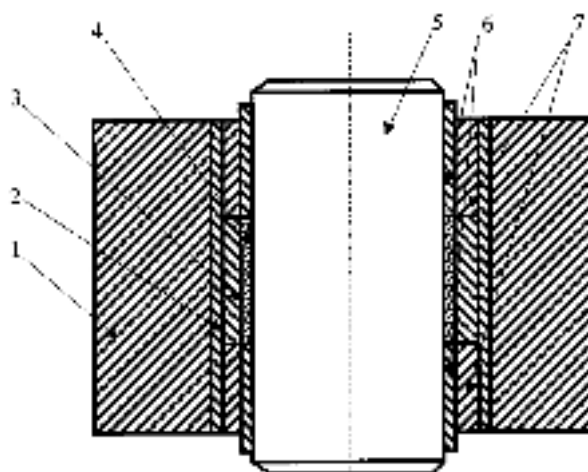
К режимам нанесения композиционных покрытий на основе железного порошка применительно к деталям, изготовленным из стали относятся: удельное давление прессования $P = 475 \dots 500 \text{ МН/м}^2$, температура спекания $T = 1100 \dots 1150^\circ\text{C}$, время выдержки при температуре спекания $\tau = 2,0 \dots 2,5$ часа, при обеспечении шероховатости внутренней поверхности детали $R_z = 150 \dots 160 \text{ мкм}$. При этих режимах достигаются высокие эксплуатационные показатели надежности получаемых

покрытий, а именно прочность сцепления покрытия с основой составляет $\tau_{сц} = 80...100$ МПа, износостойкость шарнирных сопряжений $I = 110...115$ ч/мм. [1].

Таблица 1.

Характеристика порошковых материалов и деталей из них

Группа деталей по степени нагружения	Характеристика порошковых материалов			
	Группа плотности материала	Пористость материала, %	Предел прочности, % предела прочности беспористых материалов.	Пластичность и ударная вязкость, % беспористых материалов.
Малонагруженные	1	25...16	30...45	25...35
Умереннонагруженные	2	15...10	45...65	35...60
Средненагруженные	3	9...12	65...95	60...90
Тяжелонагруженные	4	≤ 2	95...100	90...100



1- матрица; 2- сменная втулка; 3-деталь; 4-покрытие; 5-стержень; 6- нижний и верхний пуансоны; 7-нижняя и верхняя втулки.

Рис.1. Схема пресс-формы

Применение композиционных материалов на основе железного порошка в настоящее время нашло широкое распространение при восстановлении подшипников скольжения шасси тракторов современных тракторов ОТЗ, применяемых на предприятиях лесозаготовительного комплекса.

К достоинствам данного способа восстановления деталей, по сравнению с традиционными методами, такими как наплавки, напыление и так далее относятся:

- способ относится к экологически чистым и безотходным технологиям ремонта деталей машин, так как практически весь

композиционный материал, используемый при нанесении покрытий, переходит в основной материал;

- не требуется последующего проведения термической и механической обработки после нанесения покрытия;

- благодаря возможности использовать различные порошки в составе композиционных материалов можно получить покрытия с оптимальными физико-механическими свойствами.

Основным недостатком применения композиционных материалов является низкая прочность сцепления покрытия с основой, что весьма ограничивает применение способа к восстановлению тяжело нагруженных деталей машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балихин В.В., Быков В.В., Иванов Н.Ю. Технология ремонта машин и оборудования: Учебник для вузов. СПбГЛТА. 2006. 524 с.

2. Григорьев А.К. Грохольский Б.П. Порошковая металлургия и применение композиционных материалов: Опыт внедрения". Л. Лениздат, 1982.-143с.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ПИТОМНИЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Мельничук И.А., melnichuk.irina@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

До настоящего времени более $\frac{3}{4}$ декоративного посадочного материала поступало в Санкт-Петербург из стран Западной Европы. Однако изменившиеся экономические условия и предложенная правительством Российской Федерации программа импортозамещения требует восстановления и развития системы питомнических хозяйств, выращивающих декоративные растения для Санкт-Петербурга.

Санкт-Петербург находится на 60 широте в южной подзоне тайги. Ландшафтное проектирование и строительство в Санкт-Петербурге и его окрестностях имеет целый ряд особенностей, обусловленных прежде всего климатическими условиями зоны, а также влиянием крупного города. Естественная растительность характерная для таежной зоны представлена хвойными и лиственными аборигенными видами, которые смогли приспособиться к произрастанию в сложных климатических условиях региона. Применение в ландшафтном проектировании интродуцентов, относящихся к широколиственным породам осложняется двумя факторами, связанными с климатическими условиями: недостаточной зимостойкостью интродуцируемых видов, а также избыточным увлажнением района.

Посадочный материал, поступающий к нам из европейских питомников, которые расположены в лучших климатических условиях, недостаточно устойчив к сложным климатическим условиям таежной зоны. Применение европейского посадочного материала часто приводит к низкой приживаемости, в силу, прежде всего, низкой зимостойкости молодых растений.

Первый русский питомник декоративных деревьев и кустарников был заложен в 1717 году по проекту А.А. Леблона. В Санкт-Петербурге вместе с закладкой города создавались и сады и парки, для которых требовался посадочный материал. Посадочный материал не только привозился из-за границы, но уже при Петре I его начали выращивать непосредственно в Санкт-Петербурге.

В советский период в Ленинграде существовала целая сеть питомнических хозяйств, которые снабжали город местным посадочным материалом в нужном количестве. В табл. 1 представлены питомники Ленинградской области.

В период «перестройки» в 90-е годы прошлого столетия государственное финансирование питомников прекратилось, и большинство питомнических хозяйств Санкт-Петербурга и Ленинградской области прекратило существование.

В настоящее время поставка посадочного материала осуществляется из питомников Польши, Венгрии, Стран Балтии, Германии, Голландии, Бельгии и т.д.

Наиболее близкими к нам по климатическим условиям являются питомники Финляндии.

Питомническое хозяйство Финляндии активно развивается в последние 20 лет, так как возникла потребность в декоративном посадочном материале.

Таблица 1

Питомники Управления садово-паркового хозяйства и зеленого строительства
(План выпуска на 1985 г. по Ю.И. Ходакову)

Наименование	S,га	Деревья, тыс.шт	Кустарники, тыс.шт.
Всеволожский	39	5,0	100,0
Глуховский	162,6	27,0	400,0
Елочная плантация	132,0	114,0	
Елочная плантация	210,0	120,0	
Курортный	78,0	14,0	205,0
Московский	44,0	5,0	80,0
Пулковский	193,0	20,4	350,0
Сестрорецкий	101,3	10,0	195,0
Стрельнинский	93,0	13,0	410,0
Семеноводство газонных трав,г	460,0	80,0	
ИТОГО	1512,9	328,4	1740,0

Изначально фермерские хозяйства выращивали плодовые. Ежегодный оборот составляет более 150 млн. Евро, что составляет примерно 1 % от бюджета Финляндии.

На сегодняшний день в Финляндии существует более 100 питомников. Население Финляндии составляет около 5 млн. человек, практически равно населению Санкт-Петербурга. Однако Санкт-Петербург и Ленинградская область не имеет на сегодняшний день больших питомнических хозяйств.

Программа импортозамещения предусматривает выращивание посадочного материала местной репродукции, который имеет целый ряд преимуществ:

1. Более высокая устойчивость посадочного материала к климатическим

условиям

2. Местный посадочный материал более устойчив к техногенным факторам

3. Более дешевый посадочный материал

Однако восстановление декоративных питомников процесс длительный и сложный, так как:

1. Необходим крупномерный посадочный материал

2. Требуются длительные сроки выращивания (кустарники 3-7 лет, древесные растения 7-25 лет)

▪ Нужно выращивать широкий ассортимент растений

▪ Необходимо долгосрочное инвестирование

Восстановление питомнического хозяйства возможно только при поддержке, как правительства Санкт-Петербурга и Ленинградской области (возрождение питомников в структуре УСПХ Санкт-Петербурга), так и частных инвесторов (фермерские хозяйства, ландшафтные фирмы Ленобласти).

ЛИТЕРАТУРА

1. Горышина Т.К. Зеленый мир старого Петербурга.- Санкт-Петербург: «Искусство-СПб», 2003 г.-416 с.

2. Ходаков Ю.И. Зеленый наряд города.-Ленинград: «Лениздат», 1986 г.-142 с.

3. <http://www.ruspitomniki.ru/articles/>

СОСТАВ СВОБОДНЫХ И «СВЯЗАННЫХ» КИСЛОТ ИЗ ХВОИ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ

Миксон Д.С., Роцин В.И., kaf.chemdrev@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) крупное листопадное хвойное дерево из семейства сосновых (*Pinaceae*). Одна из самых распространенных пород на территории Российской Федерации [3]. Стволовая часть древесины лиственницы в химической и деревообрабатывающей промышленности, а остаточный биоматериал в виде хвои, ветвей, вершинок и корней относят к отходам биомассы дерева (около 40-50%) и оставляют на местах лесозаготовки. Хорошо изучены живица, эфирные масла, экстрактивные вещества из стволовой части древесины лиственницы. Хуже исследована древесная зелень. В кроне происходят основные процессы фото- и биосинтеза питательных веществ. Малая изученность состава биологически активных веществ древесной зелени существенно затрудняет её полноценное использование в промышленном масштабе. Так же, вероятно, влияет и листопадность хвои, которая существенно изменяет состав сырья в летний и осенне-зимний период заготовки.

Объектом данного исследования являлась хвоя летнего и осеннего сборов лиственницы сибирской.

Методическая часть:

Образцы летнего сбора были отобраны в Турунтаевском лесничестве Томской области; образцы осеннего сбора- в Ботаническом саду СПбГЛТУ. Отобранные образцы разделили на кору, хвою, древесную часть. Количественное соотношение фракций составило 4:2:1 соответственно. Образцы измельчали до размера 1-2 мм. Нарботку экстрактивных веществ проводили последовательной экстракцией в аппаратах Сокслета с использованием различных растворителей(петролейный эфир, диэтиловый эфир, этилацетата, пропан- 2 ол) по стандартной методике[2]. Далее вещества хвои, растворимые в петролейном эфире, разделили на нейтральные вещества и свободные кислоты по кислотно-щелочной схеме[1].Свободные кислоты , предварительно обработанные диазометаном, в виде метиловых эфиров идентифицировали на хроматомасс- спектрометре.

Использовали хроматограф «Agilent Technologies 685 °С » с квадрупольным масс-спектрометром «Agilent Technologies 5973N», стандартная кварцевая капиллярная колонка HP-5MS длиной 30м и с внутренним диаметром 0.25мм, толщина пленки неподвижной фазы 0.25 мкм. Разделение потока 1:100.Температурный режим колонки : для метиловых эфиров кислот- от 150 до 280 °С с программированием температуры 5°С/мин.

Обсуждение результатов:

После экстракции различными растворителями было установлено, что выход экстрактивных веществ зависит от полярности используемого растворителя (таблица 1).

Из результатов исследования следует, что в хвое осеннего сбора увеличивается содержание веществ, растворимых в углеводородном экстрагенте, и снижается выход веществ, растворимых в полярном растворителе(изопропиловый спирт).

Таблица 1

Выход экстрактивных веществ, растворимых в различных экстрагентах.

Экстрагент	Содержание, % от массы сухого сырья	
	Хвоя летнего сбора	Хвоя осеннего сбора
Петролейный эфир	2.5	4.6
Диэтиловый эфир	7.2	7.4
Этилацетат	12.6	14.7
Пропан-2 ол	32.8	21.7

Вещества , растворимые в петролейном эфире, из зеленой хвои разделили на нейтральные вещества и свободные кислоты. Доля нейтральных веществ- 67.5%, из которых 16.4%- это «связанные» кислоты и 43.1% - неомыляемые вещества. Содержание свободных кислот составило 31.5 %, в том числе: высших жирных кислот- 20.8%, смоляных -9.8%. Экстрактивные вещества, растворимые в петролейном эфире, из опадающей (желтой) хвои содержали 67.8% нейтральных веществ и 21.7% свободных кислот. Нейтральные вещества состояли из 59.3% неомыляемых соединений и 32.2% «связанных кислот». Результаты исследований свободных и «связанных» кислот представлены в таблице 2.

Состав свободных и «связанных» кислот различается наличием первых смоляных кислот. Состав смоляных кислот в зеленой и желтой хвое так же различен.

Таблица 2.

Состав кислот из хвои разного периода вегетации, содержание (%) от массы отдельных групп кислот.

№ п/п	Кислоты	Содержание кислот, % от массы			
		Летний сбор		Осенний сбор	
		свободные	«связанные»	свободные	«связанные»
1	Коричная	-	-	следы	-
2	n-гидроксибензойная	0.18	-	следы	-
3	лауриновая	-	0.24	следы	-
4	ванилиновая	0.16	-	следы	-
5	тетрадекановая (миристиновая)	0.26	6.16	1.55	6.60
6	пентадекановая	0.14	-	следы	-
7	(z)7,10-гексадекадиеновая	0.12	-	0.20	-
8	(z)7,10,13-гексадекатриеновая	1.32	2.90	0.62	2.91
9	(z)9-гексадекаеновая (пальмитолоновая)	2.16	0.73	0.23	следы
10	пальмитиновая	17.71	16.11	15.06	15.30
11	14-метилпальмитиновая	0.76	0.70	0.43	0.68
12	гептадекановая	0.66	0.24	0.36	следы
13	(z)-6,9,12-октадекатриеновая	2.10	4.45	2.52	следы
14	линолевая	8.19	15.03	2.46	6.45
15	линоленовая	24.96	40.68	22.46	39.12
16	стеариновая	2.10	2.15	1.77	2.12
17	сандаракопимаровая	0.57	-	0.74	-
18	(z)-5,11,14,17-эйкозатетраеновая	1.23	1.38	0.62	1.92
19	(z)-11,14,17-эйкозатриеновая	0.20	-	0.48	1.60
20	изопимаровая	3.96	-	4.36	-
21	левопимаровая	0.24	-	0.35	-
22	арахиновая	0.47	0.55	0.63	1.24
23	дегидроабиетиновая	4.68	-	20.7	-
24	абиетиновая	5.60	-	2.84	-
25	15- гидроксидабиетиновая	-	-	3.34	-
26	15-гидроксидегидроабиетиновая	-	-	3.66	-
27	бегеновая	0.86	0.68	1.44	1.08
28	трикозановая	0.36	следы	0.38	Следы
29	лигноцериновая	2.96	0.97	1.57	1.30
30	гексакозановая	2.60	0.36	0.97	Следы
31	октакозановая	0.90	0.18	0.67	Следы
32	триэйконтановая	0.63	1.94	0.11	3.59

В опавшей хвое увеличивается доля изопимаровой и дегидроабиетиновой кислот и снижается доля абиетиновой кислоты. Кроме обычных трициклических

дитерпеновых кислот, в опавшей хвое присутствуют окисленные смоляные кислоты. Составы высших жирных кислот во фракциях свободных и «связанных» кислот из зеленой и опадающей хвои близок. Обращает внимание высокая доля ненасыщенных высших жирных кислот, особенно линоленовой кислоты. В хвое других пород линоленовая кислота отсутствует или находится в количестве, не превышающих более 6-8 % от кислот. Кроме ненасыщенных C₋₁₆ и C₋₁₈ кислот в зеленой и опадающей хвое идентифицированы эйкозатриеновая и эйкозатетраеновая кислоты, ранее не найденные в других хвойных породах, произрастающих в России.

Составы свободных и «связанных» кислот из зеленой и опавшей (желтой) хвои из разных мест произрастания достаточно близки, что позволяет надеяться на возможность использования хвои для переработки в течении года.

Литература

1. Дьяченко Л.Г., Рощин В.И., Ковалёв В.Е. Нейтральные соединения экстрактивных веществ *Larix gmelini*- Химия природных соединений, 1986.-№1.-С.56-63
2. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: Экология, 1991. С.75-164.
3. Чудинов Б.С., Тюриков Ф.Т., Зубань П.Е. Древесина лиственницы и её обработка. М.: Лесная промышленность, 1965

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИНЕВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Митягин С.Д., msd710@mail.ru

Кафедра Ландшафтной архитектуры ЛТУ

Евплова И.Б., evplovaspb@yandex.ru

Научно-проектный центр развития территорий и морского планирования ОННР

Распределение урбанизированных территорий между системами антропогенного и природно-экологического каркасов составляет основную задачу генерального плана любого поселения. При этом, если мощность антропогенного каркаса наращивается от межселенных территорий по направлению к центру поселения, то природно-экологическая система, наоборот, усиливается в противоположном направлении, где она в концентрированном виде должна формировать защитный лесопарковый пояс. Таким образом, планировочная организация урбанизированных территорий поселений не может замыкаться в границах, физически застроенных или подлежащих застройке территорий. Она должна выходить в зоны природного окружения, функциональное назначение которых требует установления жестких регламентов хозяйственной и градостроительной деятельности на значительных расстояниях, обеспечивающих по основным параметрам компенсацию негативных антропогенных и технологических воздействий на окружающую среду связанных с жизнедеятельностью поселения. Определение содержания данных регламентов становится проектно-планировочной задачей территориального планирования, документы которого должны иметь приоритет по отношению к генеральным планам

отдельных населенных пунктов, поселений и городских округов и формировать природно-экологический каркас в районном и региональном масштабах [1].

В этом смысле, природно-экологический «каркас» города – это особая планировочная структура относительно непрерывных озелененных территорий и водных систем, осуществляющих природоохранные, рекреационные и средозащитные функции и имеющих связи (коридоры) с окружающей город природной средой [3].

Экологически, социально и экономически эффективной такая структура может формироваться только в пределах крупной лучевой городской агломерации.

Основные принципы формирования природно-экологического «каркаса» сводятся к следующему:

1. Сохранение биологической продуктивности и оптимальной величины элементов природно-экологического «каркаса».

2. Непрерывность и целостность структуры природно-экологического «каркаса».

3. Сохранение и защита природных элементов и ценных природных комплексов.

Сохранение водного режима бассейна восточной части Балтийского моря является определяющим фактором для оптимального и устойчивого функционирования всех экосистем Приневского макрорегиона. С этой целью необходимо максимальное сохранение лесных массивов на водораздельных пространствах. Сохранение болот имеет также большое значение в поддержании экологического равновесия, так как они являются источниками питания рек, естественной плантацией ягодных кустарников, местом обитания птиц и других животных, осуществляют биологическую очистку в системе круговорота пресных вод [4].

В целях сохранения и защиты от загрязнения ресурсов подземных вод необходимо установление режимов хозяйственной деятельности и усиления средозащитной роли зеленых насаждений в зонах с незащищенными подземными водами таких, как Ижорское плато, а также в районах с легко ранимым ландшафтом на Карельском перешейке.

Анализ состояния существующих элементов природно-экологического «каркаса» позволит выявить основные проблемы его функционирования и дать предложения по их решению и развитию.

В настоящее время элементы природно-экологического каркаса Санкт-Петербурга разрознены и не составляют единой системы. Необходимо осуществление организационных и планировочных мероприятий, способствующих созданию цельной структуры этого каркаса, пронизывающей застроенное пространство в виде озеленения улиц, организацией бульваров, связанных с прилегающими лесными зонами.

Не смотря на то что, задача формирования целостной планировочной структуры природно-экологического каркаса была поставлена ещё в период разработки Генерального плана Санкт-Петербурга в 2004 году, её градостроительное решение ещё не завершено. Действующий региональный закон о зеленых насаждениях охраняет отдельные участки с высоствольной растительностью не собранные в единую разветвленную систему и не может рассматриваться как достаточный документ для обеспечения экологической устойчивости и безопасности города [2].

Очевидно, необходима разработка консолидированной схемы территориального планирования и определения границ устойчивого развития Приневской агломерации, в которой были бы установлены формы взаимодействия природно-экологического и антропогенного каркасов, градостроительные регламенты и режимы хозяйственной деятельности на всей территории агломерации. При этом ясно, что планировочная структура Приневской агломерации получит ярко выраженную звездно-лучевую форму. В ней должны найти отражение действующие тенденции градостроительного развития по вылетным и кольцевым транспортным и инженерным коридорам, характерные для современного этапа функционально-планировочной организации окружающих город муниципальных районов в Ленинградской области, возможности и требования охраны природных лесных массивов от экспансии инвесторов, в сочетании с актуальными задачами местного агропромышленного комплекса и развития региональной транспортно-логистической инфраструктуры. Разработка такой модели необходима для планируемого этапа новой корректировки документов территориального планирования Санкт-Петербурга и Ленинградской области в качестве экологического обоснования устойчивости функционально-планировочной структуры Приневской агломерации (Рис.).

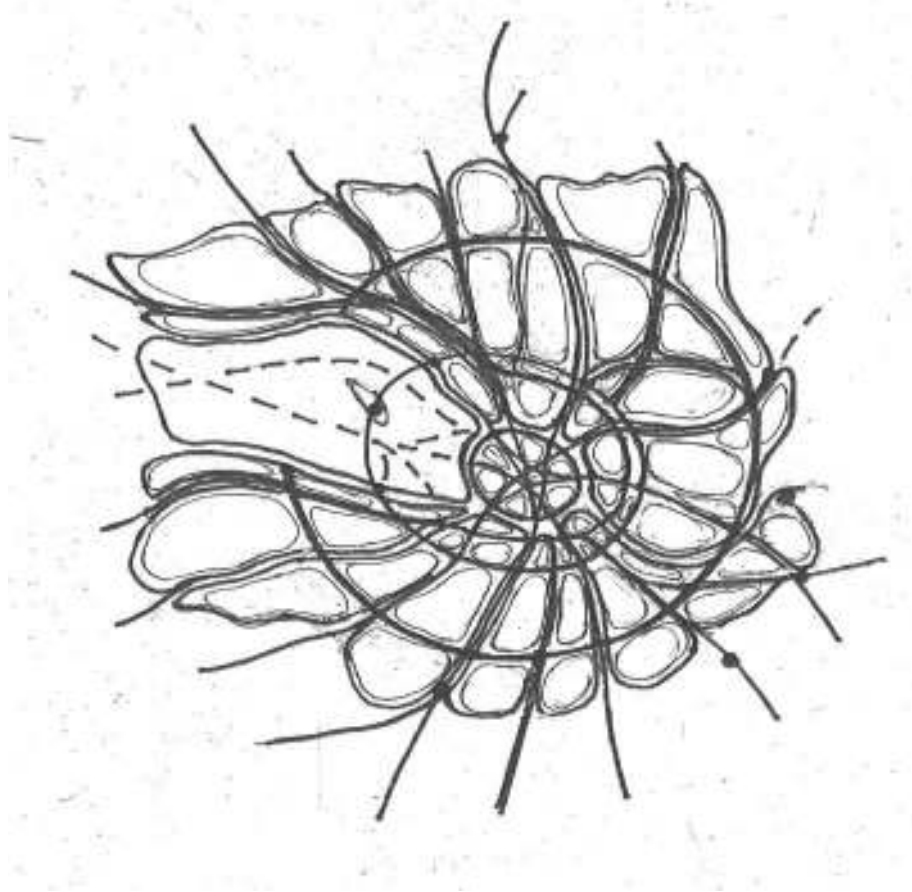


Рис. Модель радиально-кольцевой планировочной структуры Приневской агломерации

ЛИТЕРАТУРА

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015).

2. Закон о зеленых насаждениях в Санкт-Петербурге от 28.06.2010 № 396-88.
3. Митягин С.Д., Евплова И.Б. «Экологические задачи развития планировочной структуры Санкт-Петербурга». Журнал «Вестник. «Зодчий. 21 век» № 2 (43), 2012г., 80-83 стр.
4. Реймерс Н.Ф. Экология. М.: «Россия Молодая», 1994 год - 367 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОРФЯНОГО СУБСТРАТА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕШНОСТИ РОСТА КОНТЕЙНЕРИЗИРОВАННЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ И ЕЛИ

Мотренко С.В., sofakobra@rambler.ru, Жигунов А.В., a.zhigunov@bk.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Ключевые проблемы лесовосстановления: повышение приживаемости, сохранности и ускорение роста лесных культур, а также снижение материальных затрат на их производство и уходы - теснейшим образом связаны с качеством посадочного материала.

В целях изучения роста посадочного материала используются различные методы диагностирования: визуальный, агрохимический, биотестирование.

Визуальная (морфолого-колориметрическая) диагностика условий питания растений позволяет по окраске, форме и размеру хвои и листьев, времени их опадания, длительности вегетации растений, энергии текущего прироста выявить испытываемый растением недостаток в основных элементах питания.

Биоиндикация (bioindication) - обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания. Биологические индикаторы обладают признаками, свойственными системе или процессу, на основании которых производится качественная или количественная оценка тенденций изменений, определение или оценочная классификация состояния экологических систем, процессов и явлений.

Агрохимическая характеристика почв предусматривает определение содержания в ней основных питательных веществ - азота, фосфора и калия; они находятся в почве в виде усвояемых и неусвояемых растениями соединений. От степени обеспеченности почв такими соединениями этих элементов зависит эффективное плодородие почв. На основании агрохимической характеристики почв, структуры посевов и количества удобрений в хозяйстве, даются общие рекомендации по их рациональному использованию.

При изучении литературных источников можно увидеть, что большинство исследователей считают надежным методом агрохимическое диагностирование.

В питомнике Лужского селекционно-семеноводческого центра было проведено исследование зависимости массы и биометрических показателей сеянцев сосны и ели с закрытой корневой системой в зависимости от внесения разных доз удобрения - калия, фосфора и азота [1]. Для решения этой задачи в различных теплицах Лужского

селекционно-семеноводческого центра применялись жидкие минеральные подкормки с различными формами азота, фосфора и калия [2].

Диагностирование содержания подвижных форм элементов минерального питания в торфяном субстрате контейнеризированных семян в процессе их выращивания проводились в теплицах открытых площадках.

В ходе исследования использовались следующие методы работы:

1. Взятие почвенных образцов и подготовка к химическим анализам. Случайный отбор проб (Random)

2. Определение агрохимических показателей торфяного субстрата в лаборатории:

- Определение pH солевой и водной вытяжки
- Определение нитратов дисульфифеноловым методом (метод Грандвалля-Ляжу)
- Определении подвижного фосфора по методу Кирсанова
- Определении подвижного калия по методу Пейве

Рассмотрено три варианта опыта. Изучены кислотность субстрата, содержания калия, фосфора и азота.

Таблица 1

Влияние агрохимических показателей на рост и массу ели

Образец торфяного субстрата	Н, см	D, мм	Масса саженцев (М), г			pH		K ₂ O	P ₂ O ₅	NO
			М общ	М ствола	М корня	KCl	H ₂ O			
1 Ель 1т Plantek-81, теплица-1, ХОРОШИЙ РОСТ	18± 0,02	1,5± 0,03	0,72± 0,01	0,56± 0,01	0,16± 0,01	6,0	4,8	4,0	1,2	24
2 Ель 1т Plantek-81, теплица-1, ПЛОХОЙ РОСТ	1,5± 0,02	0,7± 0,01	0,22± 0,03	0,15± 0,01	0,07± 0,01	5,05	5,60	4,0	18	8,2
3 Ель 1рот Plantek-81, ОП-4, ХОРОШИЙ РОСТ	15,8± 0,01	3,7± 0,02	1,58± 0,01	0,99± 0,01	0,45± 0,03	5,50	7,0	4,0	8,8	32
4 Ель 1рот Plantek-81, ОП-4, ПЛОХОЙ РОСТ	3,74± 0,02	0,8± 0,01	0,2± 0,01	0,11± 0,01	0,09± 0,01	5,30	6,48	4,0	5,6	4,6

Анализируя данные таблицы, стоит отметить, что при повышенном содержании в торфяном субстрате азота наблюдается хороший рост у сеянцев ели, это мы видим в образце под номером 1 и 3. Влияние содержания в субстрате фосфора и калия на рост сеянцев неоднозначно.

Такую же закономерность мы видим в образцах во второй таблице в образцах 1 и 3.

Исходя из полученных данных таблицы, можно сказать, что большое влияние на рост сеянцев закрытой корневой системы оказывают подвижные формы азота. В двух вариантах при высоком содержании наблюдается хороший рост, а при низком содержании рост минимальный. Анализируя полученные данные по фосфору и калию нельзя однозначно отметить их влияние на рост сеянцев.

Таблица 2.

Влияние агрохимических показателей на рост и массу сосны

Образец торфяного субстрата	Н, см	D, мм	Масса саженцев (М), г			рН		K ₂ O	P ₂ O ₅	NO ₃
			М общ	М ствола	М корня	KCL	H ₂ O			
1 Сосна 1т Plantek-81, теплица-4, ХОРОШИЙ РОСТ	21,3±0,04	2,25±0,02	0,93±0,01	0,72±0,02	0,21±0,00	5,22	6,00	4,0	8	24
2 Сосна 1т Plantek-81, теплица-4, ПЛОХОЙ РОСТ	13,6±0,02	1,7±0,01	0,47±0,00	0,38±0,01	0,09±0,01	4,97	5,64	4,0	33,6	6,6
3 Сосна 1рот (2014) Plantek-121, ОП-4, ХОРОШИЙ РОСТ	17,3±0,02	2,0±0,01	0,45±0,01	0,35±0,01	0,10±0,01	4,10	5,5	4,0	1,8	24
4 Сосна 1рот (2014) Plantek-121, ОП-4, ПЛОХОЙ РОСТ	16,4±0,04	1,8±0,01	0,72±0,01	0,54±0,01	0,18±0,01	5,20	6,30	4,0	12,8	6,6
5 Сосна 2рот (2014) Plantek-121, ОП-1, ПЛОХОЙ РОСТ	7,6±0,02	1,2±0,01	0,35±0,01	0,18±0,01	0,07±0,00	4,57	7,03	5,0	8	4,5
6 Сосна 2рот (2014) Plantek-121, ОП-1, ОЧЕНЬ ПЛОХОЙ РОСТ	1,5±0,01	0,42±0,01	0,09±0,00	0,05±0,01	0,04±0,004	5,37	6,48	4,0	11,2	7,48

Заключение.

Проведя диагностирование содержания подвижных форм элементов минерального питания в торфяном субстрате при выращивании контейнеризированных сеянцев в процессе их выращивания, особое внимание стоит уделить содержанию подвижных форм азота. В целом агрохимическое диагностирование не является надежным методом оценки роста сеянцев. Следует разрабатывать новые методы для оценки успешности роста контейнеризированных сеянцев сосны и ели, такие как биотестирование субстратов и оценка ферментативной активности субстратов в процессе выращивания сеянцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.- СПб: СПбИИЛХ, 2000.- 293 с.
2. Жигунов А.В., Маркова И.А. Производство посадочного материала в лесных питомниках Северо-Запада России: Практические рекомендации.- СПб.: СПбИИЛХ, 2005.- 120 с.
3. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 1992. с. 372–390

МЕЖ ДВУХ ОГНЕЙ: ЯСЕНЕВАЯ ИЗУМРУДНАЯ ЗЛАТКА И ХАЛАРОВЫЙ НЕКРОЗ ЯСЕНЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мусолин Д.Л., musolin@gmail.com, Селиховкин А.В., a.selikhovkin@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Баранчиков Ю.Н., baranchikov-yuri@yandex.ru

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Звягинцев В.Б., mycolog@tut.by

Белорусский государственный технологический университет

Шабунин Д.А., ds1512@mail.ru

Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства

В России распространено четыре аборигенных вида ясеня (*Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia*, *F. chinensis* и *F. mandshurica*), а *F. pennsylvanica* был интродуцирован из Северной Америки. Представители этого рода занимают примерно 0,1 % лесопокрытой площади России. Ясень широко используется при озеленении населенных мест, в посадках вдоль дорог и вокруг полей.

Большое внимание к ясеню в Европе и Северной Америке в последние годы обусловлено стремительным расширением ареалов у имеющих азиатское происхождение инвазивных грибного патогена и насекомого-вредителя.

Вызывающий суховершинность, или халаровый некроз, ясеня аскомицет *Hymenoscyphus fraxineus* был, вероятно, непреднамеренно интродуцирован в Западную Европу из Азии. Впервые он был отмечен в Польше в начале 1990-х гг., и с тех пор вид стремительно расширяет свой вторичный ареал в Европе. В 2011–2013 гг. патоген был отмечен в Санкт-Петербурге и окрестностях города (Шабунин и др., 2012; Мусолин и др., 2014).

В 2014 г. было проведено обследование насаждения ясеня вдоль федеральной трассы М1, идущей от российско-белорусской границы в Москву. Визуальная диагностика выявляла симптомы халарового некроза ясеня вдоль всего маршрута в виде усохших крупных ветвей в кронах и побегов текущего года, некротизированных участков ветвей вокруг листовых рубцов, водяных побегов на стволах и крупных ветвях, некротических язв на крупных ветвях и стволах, преждевременно усохших листьев с бурыми пятнами и побуревшей центральной жилкой и черешком (Звягинцев и др., 2015). Поражённость побегов текущего года составляла 10–90 %. Из древесины и луба побегов были получены колонии мицелия, и по результатам анализа ДНК было показано присутствие в образцах аскомицета *H. fraxineus*. В целом, сделано заключение о том, что инвазия этого гриба достигла Московской области и Москвы, вероятно, несколько лет назад (Звягинцев и др., 2015).

Ясенева изумрудная златка *Agrylus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) является инвазивным и чрезвычайно агрессивным подкорovým вредителем, практически полностью уничтожившим ясень на огромной территории Северной Америки всего за пару десятилетий после непреднамеренной интродукции на континент в конце 1980-х или в начале 1990-х гг. из Азии (Herms, McCullough, 2014). В России до недавнего времени эта златка была известна только с Дальнего Востока, а в Европейской части первые находки *A. planipennis* были отмечены из Москвы (2003 г.).

В течение нескольких последующих лет регистрировали стремительное ослабление и гибель ясеней в городских посадках Москвы и Московской обл. (Волкович, Мозолевская, 2014). С момента первых находок златки в Москве по настоящее время вид быстро расширил свой вторичный ареал во всех направлениях, но в большей степени это происходило в южном направлении (где кормовая база монофага более обильна и доступна). К 2014 г. златка была зарегистрирована уже в 11 областях центральной части Европейской России и вплотную подошла к границам Беларуси и Украины (Баранчиков, 2013; Orlova-Bienkowskaja, 2014). Массовое размножение златки и быстрая гибель ясеня была зафиксирована не только в искусственных посадках, но и в естественных насаждениях ясеня, хотя такие насаждения и редки в регионе (Смирнов, 2014).

Таким образом, как минимум между Беларусью и Москвой, т.е. на территории Смоленской и Московской обл., вторичные европейские ареалы двух трофически связанных с ясенем азиатских инвайдеров перекрываются. Стоит насущная задача изучения синергического влияния *H. fraxineus* и *A. planipennis* на ясеня и ассоциированные с ясенем флору и фауну.

Исследования, проведённые в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН в Москве (Баранчиков и др., 2014) и в США (Herms, 2015), показали, что из нескольких протестированных европейских, азиатских и североамериканских видов ясеня только азиатские виды проявляют устойчивость к ясеновой изумрудной златке.

Во вторичном ареале очень незначительная часть ясеней имеет признаки устойчивости к инвайдерам: 1,0–5,0 % ясеней устойчивы к *H. fraxineus* и около 0,1 % – к *A. planipennis* (Klooster et al., 2014; McKinney et al., 2014). Таким образом при дальнейшем расширении и перекрытии ареалов азиатских инвайдеров в Европе (по крайней мере, в южной и центральной её частях) шансы ясеня на выживание можно считать минимальными.

В складывающихся в Европе условиях считаем целесообразным и насущным: (1) изучение механизмов устойчивости (к обоим инвайдерам) у азиатских видов ясеня (в первую очередь – у *F. chinensis* и *F. mandshurica*) и гибридов между азиатскими и европейскими или североамериканскими видами; (2) селекцию устойчивых (к обоим инвайдерам) форм и гибридов ясеня; (3) регулирующую интродукцию азиатских ясеней; (4) снижение скорости проникновения златки *A. planipennis* в Западную Европу, а *H. fraxineus* – вглубь Европейской части России; (5) изучение естественных врагов обоих инвайдеров; (6) мониторинг инвазий и санитарного состояния ясеней; и (7) изучение синергического эффекта *H. fraxineus* и *A. planipennis* на ясени.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант 16-54-00170).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранчиков Ю.Н. ЕАВ – ведущая аббревиатура в Европейской лесозащите в первой половине текущего столетия. VII Чтения памяти О.А. Катаева «Вредители и болезни древесных растений России». Материалы международной конференции (под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина). СПб: СПбГЛТУ. 2013. С. 8–9.

2. Баранчиков Ю.Н., Серая Л.Г., Гринаш М.Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – дальневосточному инвайдеру. *Сибирский лесной журнал*. 2014. 6: 80–85.

3. Волкович М.Г., Мозолевская Е.Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Vuprestidae) в России: итоги и перспективы. *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 2014. Вып. 207: 8–19, 268–269.
4. Звягинцев В.Б., Баранов О.Ю., Пантелеев С.В. Распространенность некроза ветвей ясеня, вызванного инвазивным микопатогеном *Hymenoscyphus fraxineus* Baral et al., в Подмоскowie и вдоль автотрассы М1. Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Материалы IX междунар. конф. Белорусский государственный технологический университет, Минск. 2015: 87–89.
5. Мусолин Д.Л., Булгаков Т.С., Селиховкин А.В., Адамсон К., Дренкхан Р. и Васайтис Р. *Dothistroma septosporum*, *D. pini* и *Hymenoscyphus fraxineus* (Ascomycota) – патогены древесных растений, вызывающие серьезную озабоченность в Европе. VIII Чтения памяти О.А. Катаева «Вредители и болезни древесных растений России». Материалы международной конференции (под ред. Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина). СПб: СПбГЛТУ. 2014. 54–55.
6. Смирнов, С. А. Ясеновая изумрудная златка (*Agrilus planipennis* Fairm.) обнаружена в лесах Подмоскowie 2014 (www.rcfh.ru/08_12_2014_94814.html)
7. Шабунин Д.А., Семакова Т.А., Давиденко Е.В. и Васаитис Р.А. Усыхание ясеня на территории памятника природы «Дудергофские высоты», вызванное грибом *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, и морфологические особенности его аскоспор. *Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства*. 2012. Вып. 1–2: 70–79.
8. Herms, D. A. Host range and host resistance. In: R. Van Driesche, J. Duan, K. Abell, L. Bauer and J. Gould. Biology and control of emerald ash borer. FHTET-2014-09, USDA Forest Service, Forest Health Technology Enterprise Team. Morgantown, 2015: 65–73.
9. Herms, D. A., McCullough, D. G. Emerald ash borer invasion of North America: history, biology, ecology, impacts, and management. *Annual Review of Entomology*. 2014. 59: 13–30.
10. Klooster W.S., Herms D.A., Knight K.S., Herms C.P., McCullough D.G., Smith A., Gandhi K.J.K., Cardina J. Ash (*Fraxinus* spp.) mortality, regeneration, and seed bank dynamics in mixed hardwood forests following invasion by emerald ash borer (*Agrilus planipennis*). *Biological Invasions*. 2014. 16: 859–873.
11. McKinney L.V., Nielsen L.R., Collinge D.B., Thomsen I.M., Hansen J.K., Kjaer E.D. The ash dieback crisis: genetic variation in resistance can prove a long-term solution. *Plant Pathology*. 2014. 63: 485–499.
12. Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding. *Biological Invasions*. 2014. 16: 1345–1349.

ДОТИСТРОМОЗ ХВОЙНЫХ В РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ

Мусолин Д.Л., musolin@gmail.com, Селиховкин А.В., a.selikhovkin@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Булгаков Т.С., fungi-on-don@yandex.ru

ООО «Вега», г. Шахты, Ростовская область

Со второй половины XX в. во многих странах наблюдается резкое увеличение распространенности и вредоносности ранее малоизвестной болезни, поражающей растения сем. сосновые (Pinaceae) – дотистромоза, или красной пятнистости (исчерченности) хвои. Её возбудителями являются два близкородственных вида микромицетов из рода *Dothistroma*: *D. septosporum* (Dorog.) Morelet. и *D. pini* Hulbary (Ascomycota, Dothideomycetes, Capnodiales, Mycosphaerellaceae). Телеоморфа (сумчатая стадия) *D. septosporum* также известна как *Mycosphaerella pini*, а телеоморфа *D. pini* не обнаружена и, вероятно, не существует в природе (Barnes et al.,

2004). В настоящее время эти два патогена зафиксированы в 76 странах мира (*D. septosporum* – в 44 и *D. pini* – в 13; в остальных странах пока точно неизвестно, какой из двух или оба вида там встречается). Развитие патогенов было зарегистрировано на 109 таксонах хвойных растений, в основном на соснах (*Pinus*, 95 таксонов), но известны случаи поражения и других сосновых – видов *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus* и *Pseudotsuga* (Drenkhan et al., 2016). При значительном развитии болезнь приводит к сильному угнетению и даже гибели молодых сосен (в возрасте до 30 лет), что в последние годы стимулировало серьёзный интерес к этим дендропатогенам (Barnes et al., 2004, 2008; Drenkhan et al., 2016). Причины повышения вредоносности патогенов в последние годы пока не ясны.

Малоизвестный сейчас в России гриб *D. septosporum* был описан в 1911 г. как *Cytosporina septospora* Dorog. именно в России, из парка (или дендрария) Санкт-Петербургского императорского лесного института на «горной сосне» (вероятно, на *Pinus mugo* Turra). В 1913 г. этот же гриб был переописан тем же автором по образцам из окрестностей г. Смела (ныне Украина, Черкасская обл.), и именно эти образцы послужили неотипом, изученным в 1960-е гг. микологом Г.Ч. Эвансом (H.C. Evans), предложившим современное название вида (Barnes et al., 2004). В начале XXI в. было доказано существование двух близких видов *Dothistroma*: космополитного *D. septosporum* (*Mycosphaerella pini*), способного поражать самые разные виды хвойных (более 80 видов сем. сосновых, в основном виды *Pinus*), и менее распространенного *D. pini*, приуроченного к черной сосне *Pinus nigra* s. l., известного из США с 1960-х гг., а затем обнаруженного и в Европе в 2000-х гг. (Barnes et al., 2008).

К настоящему времени патогены рода *Dothistroma* обнаружены почти во всех странах, граничащих с Россией с запада и юга (Финляндия, Эстония, Латвия, Литва, Польша, Беларусь и Украина), а также в Абхазии и Грузии (Drenkhan et al., 2016). В пределах бывшего СССР помимо находок 1911–1913 гг. красная пятнистость хвои в советский период была выявлена на сосне пицундской *Pinus brutia* var. *pityusa* и других соснах на территории нынешних Грузии и Абхазии (Шишкина и Цанава, 1966) и в Казахстане на *Pinus sylvestris* (Арапова, 1992). Однако в настоящее время невозможно установить, о каком из двух видов возбудителей шла речь, поскольку морфологические характеристики и симптомы обоих видов *Dothistroma* очень схожи. Наличие множества морфотипов у возбудителей и вероятность развития обоих видов на одном растении (*P. nigra*) позволяют уверенно различать виды лишь с помощью анализа ДНК (Barnes et al., 2004, 2008).

Космополитный вид *D. septosporum*, вероятно, широко распространён в России и сопредельных стран, однако его практически никогда не отмечают лесопатологи, поскольку он не был включен в созданные до начала XXI в. определители и руководства. В последние годы появились сообщения об обнаружении *D. septosporum* в различных регионах России: на *P. sylvestris* в городских парках и естественных пригородных лесах в Москве и Московской обл., Санкт-Петербурге и Ленинградской обл., в Республике Марий Эл, Тульской обл., Красноярском и Краснодарском краях (Соколова, Колганихина, 2009; Жуков и др., 2013; Мусолин и др., 2014). Судя по растениям-хозяевам, во всех этих случаях речь шла о *D. septosporum*, хотя на черной сосне на Кавказе мог встречаться и *D. pini*.

В степной зоне Украины и Европейской России обнаружен только *D. pini*, поражающий исключительно *P. nigra* s. l. и её подвиды (преимущественно «крымскую сосну» *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) и не способный заражать *P. sylvestris* (Barnes et al., 2004; Булгаков и др., 2015). Присутствие только этого вида в регионе было подтверждено анализом ДНК (Barnes et al., 2008). В 2004–2008 гг. данный вид вызвал масштабную эпифитотию в искусственных посадках черной («крымской») сосны, которая широко культивируется на песчаных массивах вдоль Днепра, Дона и Северского Донца. В бассейне Днепра эпифитотия 2004–2008 гг. затронула южные районы Николаевской и Херсонской обл., отчасти Запорожскую, Днепропетровскую и Полтавскую обл. Украины, а в бассейне Дона и Северского Донца – часть Харьковской и Луганской обл. на Украине, и северную часть Ростовской и западную часть Волгоградской обл. в России (Barnes et al., 2008; Булгаков и др., 2015), вызвав заметное угнетение сосновых посадок. С 2008 г. эпифитотия пошла на спад в результате череды засушливых лет и в настоящее время практически прекратилась. Кроме Ростовской и Волгоградской обл. на территории России *D. pini* ныне обнаружена также в Краснодарском крае, причём как в равнинной части (Краснодар), так, вероятно, и в горных районах (Анапский, Крымский и Абинский районы, Новороссийск и Геленджик), в местах естественного произрастания и культивирования *Pinus nigra* s. l., однако здесь массовых эпифитотий не отмечено (Мусолин и др., 2014; Булгаков и др., 2015). Начиная с 2008 г., *D. pini* была также обнаружена вместе с *D. septosporum* в ряде стран Восточной Европы и во Франции (Drenkhan et al., 2016), где она встречается на хвое *P. nigra* совместно с *D. septosporum*. Это свидетельствует о гораздо более широком, чем считалось ранее, распространении *D. pini* и о её давнем присутствии на территории Европы в границах природного и культигенного ареала *P. nigra* s. l., поскольку широкое распространение данного вида подтверждено также по старым гербарным образцам.

Для уточнения биологических особенностей обоих видов *Dothistroma* очень важно получить образцы хвои с симптомами дотистромоза из различных регионов России, из дикой природы, лесных культур или коллекций хвойных. Любые сведения о распространении *Dothistroma* и помощь в сборе материала будут приветствоваться участниками международного проекта COST Action FP 1102 Determining Invasiveness and Risk of *Dothistroma* (DIAROD) (www.cost.eu/COST_Actions/fps/FP1102 и <http://arcgis.mendelu.cz/monitoring>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Арапова Н.Н. Структура и экологические особенности комплекса филлотрофных микромицетов в сосняках Казахстана. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.16. М.: МГУЛ, 1992. 19 с.
2. Булгаков Т.С., Мусолин Д.Л., Селиховкин А.В. *Dothistroma pini* и *D. septosporum* – малоизвестные вредоносные грибные патогены сосен в России и сопредельных странах. *Совет ботанических садов стран СНГ при Международной ассоциации академий наук (Информационный бюллетень)*. 2015. Вып. 4 (27): 59–63.
3. Жуков А.М., Гниненко Ю.И., Жуков П.Д. Опасные малоизученные болезни хвойных пород в лесах России. 2-е изд. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. 128 с.
4. Мусолин Д.Л., Булгаков Т.С., Селиховкин А.В., Адамсон К., Дренкхан Р., Васайтис Р. *Dothistroma septosporum*, *D. pini* и *Hymenoscyphus fraxineus* (Ascomycota) – патогены древесных

растений, вызывающие серьезную озабоченность в Европе. VIII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России (под ред. Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина). Матер. междунар. конф. (Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г.). СПб.: СПбГЛТУ, 2014. С. 54–55.

5. Соколова Э.С., Колганихина Г.Б. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья. *Вестник МГУЛ – Лесной вестник*. 2009. № 5 (68): 145–153.

6. Шишкина А.К., Цанава Н.Н. *Dothistroma pini* Hulbary на сосне в Грузии. *Новости систематики низших растений*. 1966: 205–209.

7. Barnes I., Crous P.W., Wingfield B.D., Wingfield M.J. Multigene phylogenies reveal that red band needle blight is caused by two distinct species of *Dothistroma*, *D. septosporum* and *D. pini*. *Studies in Mycology*. 2004. 50: 551–565.

8. Barnes I., Kirisits T., Akulov A., Chhetri D.B., Wingfield B.D., Bulgakov T.S. Wingfield M.J. New host and country records of the dothistroma needle blight pathogens from Europe and Asia. *Forest Pathology*. 2008. 38: 178–195.

9. Drenkhan R. and 43 others (including Musolin D.L., Selikhovkin A.V. and Bulgakov T.S.). Global geographic distribution and host range of *Dothistroma* species: a comprehensive review. *Forest Pathology*. 2016. (in press).

ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ И СМЕНЫ В ЖИВОМ НАПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК И ОСУШЕНИЯ СОСНЯКОВ БАГУЛЬНИКОВО-ЧЕРНИЧНЫХ

Нешатаев В.Ю., Штак К.Д.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Несмотря на большое количество публикаций, посвященных восстановлению лесов после сплошных рубок [1, 3 и др.], до сих остаются слабо изученными особенности этих процессов на осушенных землях. Нами проанализированы результаты наблюдений, проведённых на протяжении 32 лет, на постоянных пробных площадях (ПП), заложенных В. Н. Федорчуком и В. Ю. Нешатаевым [2], в условиях осушенных и неосушенных сосняков багульниково-черничных. Исследования проведены на постоянных пробных площадях (ПП), в 41 квартале Онцевского и в 96 квартале Орлинского участков лесничеств бывшего ГЛОХ СПбНИИЛХ «Сиверский Лес», ныне Гатчинского лесничества Ленинградской области (табл. 1).

Тип леса до рубки по В. Н. Федорчуку и др. (2005) на ПП 618а – сосняк багульниково-черничный на недостаточно и слабо дренированных песках, на ПП 855 и 855а – то же, осушенный. Учет хода возобновления древесных пород после рубки и изменения показателей нижних ярусов сообществ производили ежегодно в первые 7 лет на 20 фиксированных площадках размером 1 м². Данные о видовом составе сообщества, полученные на площадках, дополняли в результате осмотра всей ПП. В дальнейшем учеты проводили в 1989, 1992, 2001 гг. Последний год учёта на ПП 618а – 2008, на ПП 855, 855 а – 2014. Измеряли и вычисляли численность древесных и кустарниковых пород (по породам и группам высот), их среднюю высоту; проективное покрытие и встречаемость всех видов растений; среднее проективное покрытие, ярусов; общее число видов (по ярусам), мощность верхних почвенных горизонтов. При последнем учёте выполнили перечислительную таксацию древостоев.

Таблица 1

Исходная характеристика пробных площадей и таксационные показатели в год последнего учёта.

Номер ПП, квартал	Площадь, га, место закладки	Время рубки учета	Древостой до рубки, при последнем учёте				S, %
			Состав по запасу, возраст, лет	Относит. полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета	
$\frac{855}{96}$	$\frac{0,10}{\text{Лес}}$	$\frac{1982.XII}{2014.VIII}$	$\frac{10C(90+65)}{10C(30)+B \text{ едОс}}$	$\frac{0,9}{1,0}$	$\frac{265}{160}$	$\frac{IV}{II}$	25
$\frac{855A}{96}$	$\frac{0,10}{\text{Вырубка}}$	$\frac{1982.VII}{2014.VIII}$	$\frac{10C(90)}{7C \ 2B (30)}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{235}{80}$	$\frac{IV}{II}$	65
$\frac{618A}{41}$	$\frac{0,09}{\text{Вырубка}}$	$\frac{1982.IX}{2008.VI}$	$\frac{10C+B(90)}{10C+B(25)}$	$\frac{0,7}{1,0}$	$\frac{160}{65}$	$\frac{IV}{IV}$	45

Примечание. S – площадь содранной и нарушенной после рубки подстилки.

Почвы с торфянистым горизонтом или оторфованной подстилкой мощностью 12 – 22 см, на осушенных участках за 32 года наблюдений она снизилась с 22 до 16 см, на неосушенном – достоверно не изменилась.

Динамика численности и проективного покрытия древесных растений, возобновившихся на ПП после рубки, приведена в таблице 2, таксационные показатели древостоев, сформировавшихся через 26-32 года после рубки, приведены в таблице 1.

Как показывает анализ таблиц 1 и 2 в первые годы после рубки произошло заселение вырубок сосной и березой. На ПП 855А по числу стволов на всех этапах восстановительной сукцессии преобладала берёза, тяготеющая к участкам с минерализованной поверхностью почвы. На ПП 855А, где волок занимал 65%, через 32 года сформировался древостой низкой сомкнутости с берёзой в первом и втором ярусах (табл.1). Бонитет древостоев на осушенных участках до рубки был IV класса после – II класса. До рубки бонитет не соответствовал лесорастительным условиям, возникшим после осушения, что обусловлено их относительно высоким возрастом (65 лет) в момент осушения.

Анализ проективного покрытия растений живого напочвенного покрова показал, что в результате механического повреждения сразу после рубки снижается общее проективное покрытие как мохово-лишайникового, так и травяно-кустарничкового ярусов. На рассматриваемых экотопах возможно внедрение следующих видов, не встреченных в спелых лесах: *Agrostis tenuis*, *Carex acuta*, *C. cinerea*, *C. echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. nigra*, *Chamerion angustifolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium montanum*, *E. palustre*, *Juncus bufonius*, *J. effusus*, *J. filiformis*, *Rubus idaeus*, *Tussilago farfara*. Суммарное покрытие этих видов не превышало 3%. Основное ядро диагностических видов типа лесорастительных условий (*Carex globularis*, *Chamaedaphne calyculata*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *Sphagnum angustifolium*) сохраняется

на протяжении всего периода наблюдений, при этом отмечено быстрое восстановление покрытия брусники и медленное – черники и *Sphagnum* sp. sp.

Таблица 2

Численность и проективное покрытие древесных растений на ПП

Номер ПП	Показатели, годы после рубки, (календарный год учета)	Древесные породы							Итого
		С	Е	Б	Ос	Кр	Рб	Ива	
855	<i>Численность, тыс. шт./га:</i>								
	2(1984)	16,0	0,5	30,0	31,5	-	-	3,0	81
	4 (1986)	8,0	-	29,0	19,0	-	-	6,0	62
	10(1992)	9,0	-	15,5	4,5	-	-	5,0	34
	32(2014)	5,0	0,5	3,0	1,5		0,5	2,5	13
	<i>Состав по числу стволов, %:</i>								
	10(1992)	26	-	46	13	-	-	15	100
	32(2014)	38	4	23	12		4	19	100
	<i>Проективное покрытие, %:</i>								
	2(1984)	0,1	+	1,0	0,5	-	-	0,8	2,4
	4 (1986)	0,6	-	4,4	0,5	-	-	1,3	6,8
	10(1992)	5,4	0,2	5,0	0,4	-		2,7	13,6
	32(2014)	40,2	4,0	13	0,2		-	-	51
855А	<i>Численность, тыс. шт./га:</i>								
	2(1984)	5,5	-	36,0	15,5	-	-	5,5	62,5
	4 (1986)	4,0	-	31,0	3,5	-	-	6,5	45
	10(1992)	4,5	-	22,5	1,5	-	-	4,0	32,5
	32(2014)	1,0	2,0	10	0,5	-	-	4,5	18
	<i>Состав по числу стволов, %:</i>								
	10(1992)	14	-	69	5	-	-	12	100
	32(2014)	6	11	55	3	-	-	25	100
	<i>Проективное покрытие, %:</i>								
	2(1984)	0,1		1,4	0,2			0,5	2,2
	4 (1986)	0,2	-	4,8	0,2	-	-	0,8	6,0
	10 (1992)	1,8	-	8,4	0,3	-	-	1,6	10,5
	32(2014)	23	0,4	11	0,2			13	43
618 А	<i>Численность, тыс. шт./га:</i>								
	2 (1984)	6,5	0,5	34,0	7,0	-	-	7,5	55,5
	4 (1986)	6,5	0,5	11,0	2,0	0,5	-	-	20,5
	10 (1992)	6,0	0,5	4,5	-	-	-	-	11
	26(2008)	3,0	Ед.	0,3	-	-	-	-	3,3
	<i>Состав по числу стволов, %:</i>								
	10(1992)	54	5	41	-	-	-	-	100
	26(2008)	91	-	9	-	-	-	-	100
	<i>Проективное покрытие, %:</i>								
	2(1984)	0,1	+	0,9	0,2	-	-	+	1,2
	4(1986)	0,3	+	0,8	+	+	-	-	1,1
	10(1992)	1,4	0,2	1,0	+	-	-	+	2,6
	26(2008)	21	2	+					23

Отмечено временное повышение покрытия *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Carex globularis*, а затем их снижение после смыкания древостоя. Восстановление покрытия мхов занимает 5–7 лет. На ранних стадиях возможно увеличение проективного покрытия *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *Cladonia rangiferina*, *C. arbuscula*, *C. coccifera*. Виды *Polytrichum* заселяют преимущественно участки с содраным моховым покровом, *Cladonia* – гнилую древесину.

Авторы выражают искреннюю благодарность В. Н. Федорчуку, М. Л. Кузнецовой, М. В. Нешатаеву, участвовавшим в учётах в разные годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уланова Н.Г. Восстановительная динамика растительности сплошных вырубок и массовых ветровалов в ельниках южной тайги (на примере европейской части России). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., МГУ, 2006. 46 с.

2. Федорчук В.Н., Кузнецова М.Л. Результаты узкополосных рубок в спелых древостоях. Труды Санкт-Петербургского Научно-Исследовательского института лесного хозяйства, выпуск 3(7) Стационарные опытные объекты, 2001. 40 с.

3. Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России. Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб, 2005. 382 с.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ PHOTOMOD

Никифоров А.А., alex_nikiforov@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова

PHOTOMOD является первой разработанной в России цифровой фотограмметрической системой (ЦФС), которая применяется для фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли. Первая версия программы появилась в 1994 году, на данный момент актуальная версия - PHOTOMOD 6.0.

Фотограмметрическая обработка представленных в статье данных выполнялась в PHOTOMOD Lite, которая является бесплатным программным продуктом. В данной версии программы разработчиком внесено ограничение на максимальное количество снимков в проекте. Для съемки, выполненной в центральной проекции, ограничение составляет не более 40 снимков, а для космической сканерной съемки – 2 снимка [5]. Из основных возможностей следует отметить функции, позволяющие упростить и автоматизировать обработку материалов аэрофотосъемки, выполненной с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

При обработке использовались материалы аэрофотосъемки квартала №12 Лисинского лесничества, которая была выполнена с применением беспилотного самолета CropCam. Из серии снимков высокого разрешения необходимо получить ортофотоплан. Фотоплан - группа аэрофотоснимков, приведённых к одному масштабу, исправленных за углы наклона (трансформированных) и смонтированных на общей основе. Ортофотоплан - фотографическое изображение местности, приведенное к заданной системе координат.

Аэрофотосъемка с применением БПЛА имеет свои особенности, так как траектория летательного аппарата может существенно отличаться от запланированной [1, 2]. Основной причиной такого поведения является боковой ветер. В связи с этим при проектировании полетного задания должны быть учтены избыточные перекрытия между снимками и маршрутами. Разные углы и высоты съемки соседних кадров приводят к увеличению области поиска связующих точек и увеличению числа грубых ошибок по сравнению с традиционной аэрофотосъемкой.

На начальном этапе обработки данных в ЦФС PHOTOMOD создается проект, в который добавляются аэрофотоснимки высокого разрешения и вводятся данные телеметрии. На основании данных о центрах проекции и углах производится создание накидного монтажа, выполняется разбивка по маршрутам. Если съемка выполнялась в непрерывном режиме и без использования систем стабилизации, то снимки, сделанные во время выполнения разворотов БПЛА, рекомендуется удалить.

В ЦФС PHOTOMOD накидной монтаж выполняется вручную или по данным внешнего ориентирования. Чем точнее исходные данные, тем лучше накидной монтаж и тем легче программе искать связующие точки.

Чтобы оценить качество накидного монтажа, рекомендуется поместить маркер так, чтобы он попадал на несколько перекрывающихся снимков. Накидной монтаж считается удовлетворительным, если полученные значения не превышают 1000 пкс [4].

Важно оценить количество точек на стереопару и значения средних ошибок их взаимного расположения, они должны находиться в заданных пределах, иначе необходимо выполнить редактирование точек вручную (Рис. 1). От качества накидного монтажа будет зависеть результат автоматического определения связующих точек.

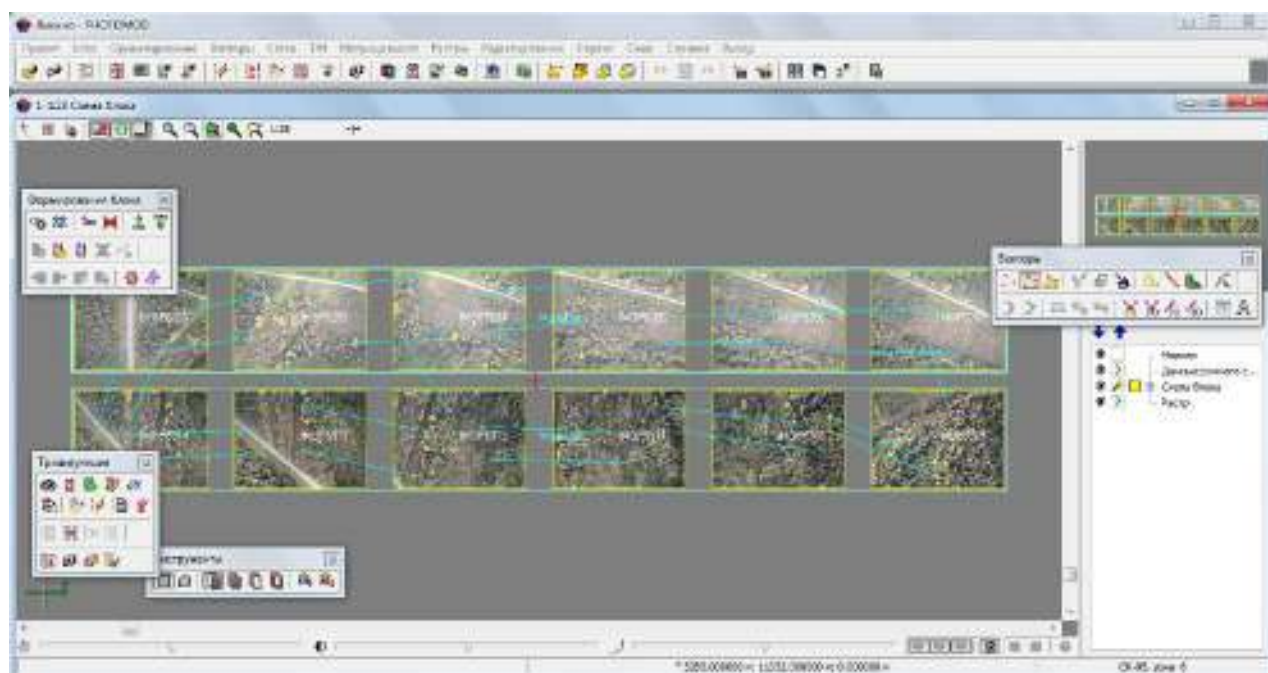


Рис. 1. Блок из 2 маршрутов, связанный ручными связями.

При использовании данных телеметрии автопилота, которые содержат отклонения оптической оси во время съемки, можно повысить точность

автоматических измерений. Также в PHOTOMOD введено понятие «доверительной группы связующих точек», программой осуществляется поиск наибольшего числа связующих точек для стереопар с наименьшим поперечным параллаксом, точки, не попавшие в группу, считаются ошибочными. Такой алгоритм позволяет устранить грубые ошибки при автоматических измерениях.

После измерения связующих и опорных точек выполняется процедура уравнивания. В ЦФС PHOTOMOD для уравнивания аэрофотосъемки с БПЛА, рекомендуется использовать режим – уравнивание 3D. При достаточном числе опорных точек можно использовать самокалибровку фотокамеры. Данная функция позволяет при аэрофотосъемке применять некалиброванные камеры. Ожидаемая точность выходных результатов при строгой фотограмметрической обработке будет составлять приблизительно 1-2 GSD в плане и 2-4 GSD по высоте [3].

На заключительном этапе обработки из ортотрансформированных снимков создается бесшовная мозаика. Процедура создания бесшовной мозаики включает ряд операций по расчету линий порезов, выравниванию яркостей, стыковке контурных объектов. При выполнении ручной нарезки снимков нужно учитывать, что наименьшее искажение изображения будет в центральной части кадра.

Если при выполнении аэрофотосъемки применялась некалиброванная камера и отсутствовали опорные точки, то можно применять упрощенную автоматизированную последовательность обработки.

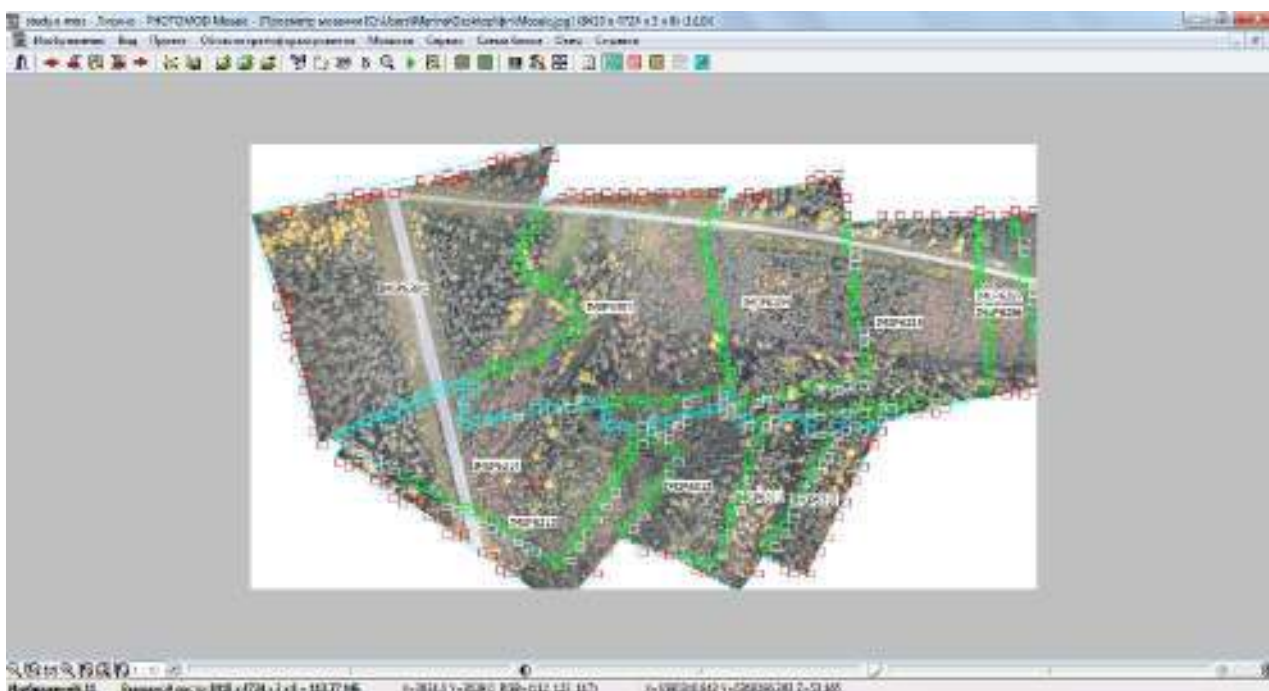


Рис. 2. Фотоплан с линиями порезов и выравниванием.

Бесшовный накидной монтаж выполняется за счет трансформирования исходных снимков в модуле PHOTOMOD GeoMosaic (Рис. 2). При обработке не учитывается рельеф местности, а стыковка контуров осуществляется за счет автоматически рассчитываемых связующих точек вдоль автоматически построенных линий порезов. Соответственно качество выходных результатов будет определяться точностью GPS центров проекций и дисторсией объектива камеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.С., Никифоров А.А. Анализ производительности съемки участков лесного фонда с помощью беспилотного летательного аппарата StopCam (на примере Учебно-опытного лесничества Ленинградской области) // Известия СПбЛТА. – СПб.: СПбЛТУ, 2013. № 205, с. 4-16.
2. Никифоров А.А. Получение пространственных данных беспилотным летательным аппаратом. // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы научно-технической конференции 6-8 декабря 2011 г. / Вологодский государственный технический университет; отв. ред. Р. В. Дерягин. – Вологда, 2011. с. 26-29.
3. Сечин А.Ю., Дракин М.А., Киселева А.С. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. [Электронный ресурс] // «Ракурс», Москва, Россия. 2011. URL:
http://www.racurs.ru/www_download/articles/UAV_2.pdf
4. Смирнов В. В. Работа в программе PHOTOMOD 5.21 [Электронный ресурс] // «Ракурс», Москва, Россия. 2012. URL:
http://www.racurs.ru/download/articles/Smirnov_Lite_edu_project.pdf
5. PHOTOMOD 5.3. Документация on-line. [Электронный ресурс] // «Ракурс», Москва, Россия. URL:
<http://www.racurs.ru/?page=592>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ МЕРНОГО УЧАСТКА ТРАССЫ ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЛЕСНЫХ МАШИН В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Никифорова А.И., zhukova_tonya@mail.ru, Ильюшенко Д.А., dilium@yandex.ru,
Тележный А.Е., alexandertele@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Проведение исследовательских испытаний лесных машин в производственных условиях необходимо для определения значений коэффициентов, характеризующих свойства волокна, которые теоретически определить невозможно [5]. В теории движения лесных машин и их взаимодействия с поверхностью движения экспериментальные исследования имеют большую актуальность и значимость их возрастает по мере совершенствования лесных машин [9].

Число опытов при проведении исследовательских испытаний сложных систем в производственных условиях без теоретического обоснования их числа может достигать нескольких сотен [11]. Из большого числа факторов, влияющих на режимы работы лесных машин, надо выбрать только те, которые отвечают определенным требованиям. Факторы не должны иметь корреляционной связи и должны быть управляемы.

Длительные исследования различных лесных машин показали, что параметром оптимизации может быть производительность или скорость выполнения операций как аргумент производительности [7].

Важной компонентой эффективности работы лесных машин является экологическая эффективность, заключающаяся в степени воздействия машины на лесную экосистему, и, прежде всего, на лесные почвогрунты [1]. На степень

воздействия лесной машины на почвогрунт значительно влияет динамика машины, во многом зависящая от микропрофиля волока [10].

Лесные машины, представляют собой сложную управляемую динамическую систему, функционирующую при интенсивных случайных внешних воздействиях. Для исследования влияния этого фактора наиболее предпочтительным является применение статистической динамики – одной из областей теории вероятности, позволяющей проводить расчеты динамических систем, работающих в сложных производственных условиях [3].

Движение лесной машины протекает под воздействием множества факторов среди которых можно выделить неровности опорной поверхности. Геометрические параметры неровностей и уклонов определяются обычно нивелированием и графически изображаются в виде продольного профиля. Профилем пути считается сечение рельефа в направлении движения машины. Каждое сечение поверхности конкретного участка является реализацией профиля, а совокупность таких реализаций представляет собой случайную функцию или случайный процесс. Рельеф пути представляют как совокупность параллельных сечений, близко расположенных друг от друга. Рельеф дороги, выраженный в функции не расстояния, а времени называют возмущением, сущность которого определяется расчетной схемой динамической системы, задачами исследования.

Профиль пути делят на три составляющие – микропрофиль, макропрофиль и шероховатости, что обуславливается их различным воздействием на машину. Неровности микропрофиля лесосеки, оказывающие возбуждающее воздействие на машину имеют случайную изменчивость как по длине оси колеи, так и между колеями в каждом конкретном поперечном сечении пути [6].

Для получения информации о микропрофиле применяются два метода. Прямой метод измерения ординат неровностей поверхности с последующей математической обработкой для получения статистических характеристик микропрофиля – корреляционной функции и спектральной плотности. Косвенный метод сводится к измерению и регистрации колебаний какой либо динамической системы при движении по неровностям и трансформации этих колебаний в показатели микропрофиля. При прямом методе измерения неровности поверхности применяются различные технические решения от нивелирования до сложных систем с использованием щупов, маятников и т.д. Упрощенные методы и средства обладают низкой производительностью, а сложные не пригодны для применения в условиях лесосеки [8].

Выбор шага квантования часто связывают с верхней частотой микронеровностей или длиной волны. Рекомендуются максимальную и минимальную длину волн, входящих в микропрофили, принимать в зависимости от реальной скорости движения по дороге определенного типа или от уровня неровностей.

Исследования эксплуатационных и нагрузочных режимов лесных машин в производственных условиях позволили установить шаг квантования осциллограмм, характеризующих изменение свойств волока, $\Delta t=1,0$ с [4].

Для обоснования длины мерного участка волока при получении статистических характеристик микропрофиля целесообразно применять методику в основу которой положены значения коэффициента вариации микронеровностей волока, требуемой

достоверности и допустимой ошибки. Исходя из этого по «Номограмме достаточно больших чисел» или «Краткой таблице достаточно больших чисел» определяется необходимое количество отсчетов (изменений) и длина мерного участка волока. Для определения значения коэффициента вариации микронеровностей пути находится их закон распределения.

Статистики законов распределения могут служить основой выбора числа отсчетов, а, следовательно, и обоснования длины мерного участка пути. Для этого необходимо определить коэффициент вариации процесса, задаться вероятностью и допустимой ошибкой.

При коэффициенте вариации менее 10 целесообразно использовать Номограмму достаточно больших чисел для величины вероятности $P=0,95$, при этом необходимо задаться желательной допустимой ошибкой ε . Опыт исследования трелевочных тракторов и техника статистических исчислений позволяют утверждать, что при значениях коэффициента вариации более 10 число отсчетов можно определить по Таблице достаточно больших чисел.

В [2], на основании результатов экспериментальных исследований, определены законы распределения неровностей четырех трасс, статистики которых показали, что длина мерных участков трасс движения лесных машин, при квантовании 0,5-1,0 м, составляет от 30 до 60 м.

В результате определен оптимальный шаг квантования и длина мерного участка трассы движения при проведении исследовательских испытаний лесных машин в производственных условиях, с учетом специфики лесопромышленного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Г.М., Григорьев И.В., Жукова А.И. Экологическая эффективность трелевочных тракторов -СПб.: СПбГЛТА. 2006. -352 с.
2. Анисимов Г.М., Григорьев И.В., Шкрум В.Д. Определение площади почвогрунта лесосеки, уплотняемой трелевочными системами // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. № 177. 2006. С. 36-42.
3. Григорьев И.В. Методика определения характеристик микропрофиля трелевочного волока. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. № 176. 2005. С. 77-84.
4. Григорьев И.В. Обоснование теоретической скорости движения трелевочного трактора по мерному участку при исследовании математической модели уплотнения почвогрунта / Сборник научных трудов «Безопасность жизнедеятельности» СПб.: МАНЭБ, вып. № 11. 2006. С. 13-23.
5. Григорьев И.В. Снижение отрицательного воздействия на почву колесных трелевочных тракторов обоснованием режимов их движения и технологического оборудования. СПб.: СПбГЛТА. 2006. -236 с.
6. Григорьев И.В. Характеристики микропрофилей трелевочных волоков, определяющие динамическое уплотнение почв. / Сб. науч. трудов «Актуальные проблемы лесного комплекса» Вып. № 10. Брянск: БГИТА, 2005 г. С. 10-13.
7. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Эксплуатация чокерных трелевочников // Дерево.ру, 2013. № 6, С. 92-97.
8. Григорьев И.В., Никифорова А.И., Григорьева О.И., Степанищева М.В. Приборное обеспечение исследования лесосек // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 4 (28). С. 96-102.
9. Григорьев И.В., Цыгарова М.В., Жукова А.И., Лепилин Д.В., Есин Г.Ю. Планирование эксперимента при исследовании взаимодействия трелевочной системы с волоком // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 2. С. 47-54.

10. Григорьев И.В., Шапиро В.Я., Жукова А.И. Исследование процесса уплотнения почвогрунтов с учетом динамики трелевочной системы на базе колесного лесопромышленного трактора. / Сб. науч. трудов «Актуальные проблемы лесного комплекса». Вып. № 14. Брянск: БГИТА, 2006 г. С. 3-11.

11. Григорьев И.В., Шкрум В.Д. Влияние работы колесных движителей на лесные почвогрунты. / Материалы межвузовской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы лесного комплекса», Воронеж: ВГЛТА, 2005 г. Т. 1, С. 103-107.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕСНОЙ ПОЛИТИКИ В ЛЕСНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Николаев А.В., avn739yandex.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

В формате российского образования значительная роль отводится юридическому образованию и в частности, лесному законодательству (праву).

Лесное право – это одно из традиционных отраслей права, преподавание которого было в императорском лесном институте до революции. В советское время преподавание лесного права предусматривалось в различных юридических вузах.

Лесное законодательство (право) – самостоятельная отрасль российского права, регулирующая отношения по использованию и охране лесов, произрастающих на землях всех категорий, по использованию земель лесного фонда, а также отношения по государственному управлению в данной области.

Наша страна обладает природными богатствами большого национального и общемирового значения, крупнейшими в мире ресурсами и ценностями общечеловеческого значения для сохранения биоразнообразия и предотвращения нарушений мирового климата.

Лесная политика России «является результатом общенационального диалога заинтересованных сторон, общим видением состояния лесных ресурсов и перспектив развития всего лесного сектора и официально одобряется высшим руководством страны» (1). Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 г. были утверждены 26 сентября 2013.

Целью лесной политики является создание на государственном уровне необходимых условий для обеспечения устойчивого и динамичного развития лесного сектора. Лесная политика направлена на сохранение и приумножение лесов, максимальное удовлетворение потребностей населения России в качественных продуктах, услугах и полезностях леса. Охрана, защита и воспроизводство лесов – одна из важнейших задач государства.

Широкое информирование населения об экологической ситуации, правонарушениях в лесном секторе усиливает внимание общественности на государственную политику в области охраны окружающей среды и тем самым призывает к правопорядку.

Правовое регулирование играет особую роль в системе средств, обеспечивающих экологическую функцию государства.

Именно право закрепляет определенный режим, определяющий принципы и порядок рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, экологические требования, обязательные для всех субъектов хозяйственной деятельности.

Основным объектом правовой охраны в рамках лесного законодательства (права) выступают экологические права и обязанности человека, его право на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду, и его обязанность бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории РФ.

В ст. 42 Конституции РФ записано, что каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

После распада СССР произошли кардинальные преобразования в социально-экономической жизни страны и это не могло не сказаться на дальнейшем развитии образования. Принципиальным образом изменились взаимоотношения образования с властью. Государство перестало диктовать свои требования. Исчезла централизованная система управления и единая жестко проводимая сверху политика в этой сфере. В 1992 г. был принят Закон РФ «Об образовании», утверждавший гуманистические принципы обучения и воспитания молодежи, государственно-общественного управления школой.

В Указе Президента РФ «О Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года» от 12 мая 2009 г. № 537 говорится, что стратегическими целями обеспечения национальной безопасности в сфере образования является «повышение социальной мобильности, уровня общего и профессионального образования населения, профессиональных качеств кадров высшей квалификации за счет доступности конкурсного образования», а это все сопровождается путем «создания сети федеральных университетов, национальных исследовательских университетов, обеспечивающих в рамках кооперационных связей подготовку специалистов для работы в сфере науки и образования, разработки конкурентоспособных технологий и образцов наукоемкой продукции, организации наукоемкого производства» (2).

Высшая школа была перестроена на принципах академических свобод и автономии. Наиболее заметные изменения произошли в гуманитарном образовании. Эти изменения потребовали переподготовки преподавателей, введение новых программ и предметов, создания учебников. Правительство сконцентрировало свое внимание на подготовке масштабной реформы системы образования, понимая, что без выведения его на современный уровень у страны и населения не будет достойного будущего. В настоящее время в стране происходит расширение доступности образования, повышается его качество и эффективность.

В высших учебных заведениях РФ успешно осуществляется процесс экологизации основных форм учебной и внеучебной работы со студентами, активизируется научно-исследовательская работа молодых специалистов по охране окружающей среды и рациональному природопользованию.

Изучение вопросов охраны окружающей среды и связанных с ними основ экологического права, лесного законодательства призваны обобщить знания, связанные с освоением лесов, использованием и охраной природы.

Экологическое право и лесное законодательство (право) представляет собой систему норм, регламентирующих общественные отношения в сфере сохранения и рационального использования природных ресурсов.

Успешная реализация государственной политики в области экологического развития Российской Федерации до 2030г. во многом зависит от состояния экологического образования в нашей стране, а также от грамотного, цивилизованного отношения всего населения к этой проблеме. (3)

Законы РФ «Об образовании», «Об охране окружающей среды», Лесной кодекс заложили правовые основы формирования системы всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования населения. Правовое регулирование экологических (лесных) отношений направлено на поддержание такого состояния естественных и преобразованных человеком экосистем, при котором сохранится в полном объеме способность природной среды к саморегуляции и самопроизводству.

Современное состояние экологии, проблема взаимоотношений человека и природы потребовали преподавания в вузах экологического права, основ природопользования и лесного законодательства.

Разрабатываются курсы лекций, проводятся семинары, студенты выполняют контрольные работы, пишут рефераты по ключевым вопросам реализации экологической политики государства.

Например, студенты второго курса Института леса и природопользования в СПбГЛТУ в течение всего семестра изучают дисциплину «Лесное законодательство», а свои знания закрепляют сдачей зачета. Для лесопромышленного комплекса вопросы подготовки специалистов в области леса и природопользования приобретают принципиальное значение – ведь от того, как специалист владеет знаниями лесного законодательства, во многом зависят сбалансированное решение социально-экономических задач государства и реализация на практике лесной политики.

Таким образом, юридическое образование в формате лесного законодательства (права) регулирует важнейшие отношения, направленные на обеспечение гармоничного взаимодействия человека и общества, на предотвращение вредных последствий хозяйственной деятельности для природы и человека, формирования здоровой среды для жизни в интересах настоящего и будущих поколений людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панфилов А.В. Лесная политика Российской Федерации // Лесная политика России: федеральный и региональный аспекты: материалы научно-практической конференции/ под ред. А.С. Алексеева. - СПб.: СПбГЛТУ, 2013. - С.5. - 72 с. - ISBN 978-5-9239-0584-7.
2. http://pravoinfo.su/Strategy_inf_security.html
3. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70069264/>

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ КОНТРАКТОВ В ЛПК

Николаев А.В., avn739@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им.

С.М.Кирова

Жужома Ю.Н., zhuzhoma74@mail.ru

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики

«Россия располагает крупнейшей в мире лесосырьевой базой объемом 82 млрд куб м древесины - около четверти мировых лесных ресурсов (76% запасов составляет древесина хвойных пород) при площади лесов более 1,1 млрд га».¹

В лесопромышленном комплексе (ЛПК) накопилось немало проблем: устаревшие технологии и оборудование, неразвитость соответствующего сектора машиностроения, несовершенное законодательство. По оценкам экспертов, объем инвестиций в ЛПК России недостаточен и должен быть на порядок выше.

И здесь на первый план выходит импортозамещение - замена иностранных товаров на продукцию отечественного производства, бесспорно, способствует созданию дополнительных рабочих мест, стимулирует появление новых компаний и предпринимателей, прежде всего в сегменте среднего и малого бизнеса. Импортозамещение потребовало максимального усовершенствования законодательной базы, чтобы быстро и эффективно обеспечить доступ промышленности к инструментам поддержки. Федеральный закон "О промышленной политике в Российской Федерации" заложил основу для применения новых инструментов реализации промышленной политики, в том числе в рамках содействия импортозамещению. Одним из таких инструментов является специальный инвестиционный контракт (СПИК).

Основным толчком для развития законодательства в отношении политики импортозамещения в России в 2015 году послужило Поручение Президента кабинету министров о разработке планов развития промышленности и сельского хозяйства, которые были утверждены еще в 2014 г. Сама Программа была учреждена в это же время после введения санкций США и стран Евросоюза в отношении России. Согласно Указу Президента от 06.08.2014№560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности РФ» в рамках импортозамещения утверждено Постановление Правительства РФ «О применении отдельных специальных экономических мер...». Приказы Минсельхоза, Минпромторга, Минэнерго и других министерств об утверждении планов по импортозамещению были подписаны в срок — до 1 апреля 2015 г.

Летом 2015 года для обеспечения согласованных действий федеральных органов исполнительной власти и организаций в целях реализации государственной политики в сфере импортозамещения, обеспечения снижения зависимости отраслей промышленности от импорта, а также оперативного решения вопросов, касающихся

¹ Перспективы развития лесопромышленного комплекса России

<http://www.protown.ru/information/hidden/4490.html>

создания условий для своевременного и полного удовлетворения потребностей юридических лиц в продукции отраслей промышленности, Постановлением Правительства РФ от 04.08.2015 года N 785 «О Правительственной комиссии по импортозамещению» была создана Правительственная комиссия по импортозамещению (далее - Комиссия), являющаяся координационным органом. Основными задачами Комиссии являются: разработка основных направлений совершенствования правового регулирования в сфере импортозамещения; рассмотрение вопросов осуществления и совершенствования деятельности органов исполнительной власти и организаций при реализации государственной политики в сфере импортозамещения; и др.

Решения Комиссии, принятые в соответствии с ее компетенцией, являются обязательными для федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также организаций, в отношении которых приняты такие решения.

Вынужденная замена заграничных товаров на отечественные несет в себе выгоду для российской экономики: развивающийся бизнес платит налоги в РФ, российские разработки позволили бы продвинуть фундаментальные науки, инновационная деятельность получила серьезный шанс в реализации своих проектов, а также прав на субсидирование своего бизнеса. Государственные субсидии - очень действенная мера. Поддержка проектов импортозамещения может осуществляться в рамках предоставления государственных субсидий на исследовательские и конструкторские работы, техническое перевооружение.

По мнению вице-президента Союза лесопромышленников и лесозэкспортеров России (СЛЛР) Николай Иванов, «одним из ключевых механизмов господдержки предприятий российского ЛПК может стать СПИК - специальный инвестиционный контракт»².

СПИК - это соглашение между инвестором и государством (минпромторг России или субъекта РФ). СПИК включает обязательства инвестора на срок действия договора по созданию, модернизации производства продукции на территории России, внедрение НДТ и производства продукции, не имеющих аналогов в России. И обязательства государства по обеспечению стабильности налоговых и регулирующих условий и мер по стимулированию деятельности в отрасли, предусмотренных законодательством в момент заключения СПИК.

Срок действия СПИК - это срок выхода на операционную прибыль плюс пять лет (но не более 10 лет). Минимальный объем инвестиций - 750 млн руб. Может предусматривать различные льготы: по налогам и сборам, по арендным платежам за пользование государственным имуществом, льготные тарифы на товары, работы, услуги, подлежащие регулируемому ценообразованию. Это могут быть и иные льготы и преференции, которые предусмотрены действующим законодательством РФ.

² Одним из ключевых механизмов господдержки предприятий российского ЛПК может стать специальный инвестиционный контракт // СЛЛР, WOOD.RU, 10/12/15 16:40
<http://www.wood.ru/ru/lonewsid-66807.html>

Этот механизм позволяет учитывать отраслевую специфику и применять меры государственной поддержки с учетом особенностей конкретных товарных групп разных отраслей промышленности. Специальные инвестиционные контракты планируется использовать в рамках проектов по локализации производств, а также при создании и развитии инфраструктуры. В итоге это позволит достичь целевых показателей импортозамещения.

В качестве другого важного механизма содействия импортозамещению следует указать созданный в соответствии с поручением председателя правительства РФ Фонд развития промышленности. Он предусматривает использование механизма возвратного финансирования по сниженным ставкам при реализации инвестиционных проектов субъектами среднего бизнеса (займы под 5 процентов для промышленных проектов). Минпромторг обеспечивает функционирование этого фонда, а в бюджете на его финансирование заложены 19 млрд руб. на период до 2017 г.

Меры поддержки предприятий ЛПК реализуемые в настоящее время: компенсация из бюджета процентных ставок по кредитам на создание межсезонных запасов древесины, ГСМ и комплектующих, а также на модернизацию производства. Значительные преференции предоставляются в рамках приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов.

Сегодня создаются конкурентоспособные условия функционирования лесного бизнеса, появляются условия для прихода инвестиций. На этом направлении многое может сделать система торгово-промышленных палат. В ТПП РФ работает Комитет по лесному комплексу, Палата поддерживает мероприятия по повышению эффективности производства, повышению глубины переработки древесины в России.

У ЛПК России огромный потенциал, используемый только на 20-30 % от объемов древесины, с учетом норм лесовосстановления, и есть перспективы для развития технологий переработки древесины, расширения ассортимента продукции. Необходимо совершенствовать технологии целлюлозно-бумажного производства, сокращать капитальные и эксплуатационные расходы, повышать конкурентоспособность и качество продукции. И при этом, естественно, помнить, что лес как возобновляемый ресурс возобновляется исключительно при соответствующем подходе к охране окружающей среды.³

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарь А. Лесопромышленный комплекс: проблемы и инвестиционные возможности. // Центр по связям с общественностью и СМИ <http://tpprf.ru/ru/news/sergey-katyrin-budushchee-lesopromyshlennogo-kompleksa-tesno-svyazano-s-gchp-i11916/>

2. Одним из ключевых механизмов господдержки предприятий российского ЛПК может стать специальный инвестиционный контракт.// СЛПР, WOOD.RU, 10/12/15 16:40
<http://www.wood.ru/ru/lonewsid-66807.html>

3. Перспективы развития лесопромышленного комплекса России.// Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ (до 2025 года)
<http://www.protown.ru/information/hidden/4490.html>

³ Бондарь А. Лесопромышленный комплекс: проблемы и инвестиционные возможности. // Центр по связям с общественностью и СМИ <http://tpprf.ru/ru/news/sergey-katyrin-budushchee-lesopromyshlennogo-kompleksa-tesno-svyazano-s-gchp-i11916/>

ИЗУЧЕНИЕ И РОЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаева М.А., marin.nikol_1060@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Гузюк М.Е., marguz@list.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Сохранение генетического потенциала лесов приобретает все большее значение в связи с глобальным потеплением климата, но в первую очередь, в связи с нарастающим антропогенным воздействием на лесные экосистемы. В Ленинградской области за последние два десятилетия наблюдается устойчивая тенденция сокращения площадей, занятых ценными лесообразующими породами - сосной и елью, и замена их малопродуктивными мелколиственными. Другим поводом для охраны лесных ресурсов является появление искусственных насаждений, созданных семенным или посадочным материалом неизвестного происхождения. Между тем, за рубежом лучшие климатипы давно используются для выращивания селекционного материала, что обеспечивает повышение продуктивности и качества насаждений [4].

Создание объектов географических культур является основным методом изучения адаптационной способности растений к изменению физико-географических условий произрастания. Изучение в культурах географической изменчивости наследственных свойств лесных пород даёт возможность выявить локализацию популяций (климатипов), использование семян которых позволит сохранить, или повысить, продуктивность лесных богатств и разработать лесосеменное районирование [1].

Первый опыт создания географических культур под Санкт-Петербургом был поставлен в 1910-1915 гг. по сосне (*Pinus sylvestris* L.) в Охтенской даче под руководством проф. В.Д. Огиевского. Первые географические культуры ели (*Picea abies* (L.) Karst., *P. obovata* Ledeb. и их гибридных форм) были заложены в 1967 г. под руководством А.Д. Дурсина. Однако географические испытания в нашей стране проводились по разным методикам, без строгого учёта лесотипологического происхождения семян, представлены малым количеством вариантов. Как следствие, выводы были не всегда обоснованными.

С 1973 г. в рамках Всесоюзной программы, охватившей 111 пунктов страны, осуществляется долгосрочное испытание семян различного географического происхождения основных лесообразующих пород; при этом работы выполняются по единой методике и с использованием однородного семенного материала. В Ленинградской обл. (Тосненское участковое лесничество Любанского лесничества и Орлинское участковое лесничество Гатчинского лесничества) под руководством сотрудников ЛенНИИЛХ культуры сосны были заложены в 1976 г. семенным потомством 43 климатипов, ели – в 1977 г., 35 климатипов, на общей площади 57,6 га. Диапазон географического происхождения материнских насаждений – от Закарпатья до Мурманской области и от Литвы до Новосибирской области. На основании первых результатов, с учётом ранее заложенных опытов, в 1982 г. был

принят регламентирующий документ - «Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР», на текущий момент - действующий.

На разных возрастных этапах прослеживалось влияние как генотипа, так и множества факторов, характеризующих смену условий произрастания.

В первое 10-летие в культурах сосны активный рост имели потомства происхождением из более северных, по отношению к местному, районов; восточные варианты – пермские, были самыми отстающими. У ели лидером-аутсайдером было закарпатское потомство.

Последние наблюдения на объектах проводились в 37-38-летнем возрасте культур. Установлено, что сосна и ель по-разному реагируют на изменение климатических факторов. В отличие от культур ели, сохранность сосны значительно выше в потомствах происхождением из северных регионов (по отношению к месту испытания), чем из южных. В культурах сосны самая высокая сохранность - 65%, наблюдалась в потомстве медвежьегорского климатипа; благодаря сохранности, оно имеет запас не хуже чем у местного варианта (360-390 м³/га). Но, наряду с потомством происхождением из Республики Коми, медвежьегорское является самым тонкомерным. Потомства из южных и крайне восточных регионов характеризуются повышенным искривлением ствола; в гомельском, смоленском, рязанском потомствах доля прямоствольных деревьев не превышает 40-50%. Тем не менее наиболее удалённые к югу климатипы, при невысокой сохранности в потомстве, имеют успешный рост, особенно по диаметру, но по запасу почти вдвое уступают лучшим. Наиболее сбалансированные показатели сохранности, роста, качества ствола показали ленинградское, псковское и новгородское потомства.

Ель лучше, чем сосна, переносит перемещение из теплого климата в холодный и, обладая большей адаптационной способностью к новым условиям произрастания, имеет более широкие возможности для их переброски [2]. Сохранность 50-60% имеют потомства происхождением из Ленинградской, Новгородской, Псковской, Московской, Калужской, Вологодской областей, Республик Латвия и Удмуртия (последнее по росту занимает 31 ранг, по запасу – 22 ранг, 115 м³/га). Учитывая оба объекта исследований, лучшими на данный момент по росту и продуктивности (360-380 м³/га) выделены эстонское, псковское, калужское, московско-солнечногорское и местное потомства.

Исходная густота при посадках культур в значительной мере зависит от факторов происхождения инорайонных семян. Завышенная густота посадки сеянцев (более 4,5-5,0 тыс.шт./га) как сосны, так и ели на среднесуглинистых почвах для северных вариантов может быть целесообразна, для южных – нет, так как вывал стволов в возрасте жердняка во время ветровала очевиден.

В соответствии с методикой ВНИИЛМ [1], лучшие и сортовые климатипы, с целью уточнения перспективности их отбора, проходят очередной этап испытаний: анализ развития потомств в географических культурах II поколения. Аналогичные культуры имеют место в Вологодской, Воронежской, Псковской, Сумской областях, в Республике Беларусь.

В Ленинградской обл. II поколение представлено полусибсовыми семенными потомствами, полученными в результате заготовки в урожайные годы шишек в географических культурах I поколения. Культуры сосны площадью 0,5 га заложены

в Орлинском участковом лесничестве Гатчинского лесничества в 2007 г. (14 вариантов). В 3-летнем возрасте приживаемость составляла 91-100%; в 6-летних культурах по темпу роста резко выделялось местное ленинградское потомство. Создано 3 объекта культур ели, общей площадью 10,0 га: в Орлинском участковом лесничестве - в 2006 г., на территории Лисинского УОЛХ, кв. 90 - в 2013 г. (16 вариантов – потомства *Picea abies* и гибридные формы, 5 - гибридные формы с признаками *P. obovata* и 1 – *P. obovata*), в Берёзовском участковом лесничестве Кировского лесничества – в 2015 г. Приживаемость в 3 года, в зависимости от местонахождения объекта и варианта, - от 85 до 99%; наиболее преуспевающим ростом отмечены новгородское, литовское и московское потомства. В 3-летних культурах (биологический возраст – 8 лет) Лисино самые рослые ели – свыше 90 см, встречаются в потомствах местного климатипа, а также в карело-пудожском, псковском, эстонском, латвийском потомствах.

Лесосеменное районирование, учитывающее географическую изменчивость вида, - есть основа для организации эффективного селекционного семеноводства и организации постоянной лесосеменной базы. При его совершенствовании следует учитывать не только административное деление района, но и природные условия как областей-поставщиков, так и областей-потребителей семян, а также признаки генотипа инорайонного климатипа.

Территория Ленинградской обл. простирается с запада на восток на 450 км (27°45' - 35°40' в.д.), с юга на север - на 320 км (58°26' - 61°20' с.ш.). Многолетние исследования показывают, что географические границы перемещения семян ели, по сравнению с семенами сосны, заметно шире. Северные районы области более ограничены в возможностях использования инорайонных семян, чем южные. Переброски семян из других регионов на запад и на восток области также не однозначны.

При использовании инорайонных семян сосны и ели в Ленинградской обл. предпочтение следует отдавать близлежащим районам-поставщикам. При использовании инорайонного семенного и посадочного материала большое значение имеет густота посадки. В культурах, достигших ½ возраста рубки, проводится окончательная селекционная оценка, что позволит выделить лучшие и элитные климатипы и уточнить лесосеменное районирование [3], что и предстоит выполнить в ближайшие годы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение имеющихся и создание новых географических культур: Программа и методика работ / Под ред. Е.П. Проказина. Пушкино: ВНИИЛМ, 1972. - 52 с.
2. Правдин, Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР / Л.Ф. Правдин. – М.: Наука, 1975. – 189 с.
3. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. - М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. - 197 с.
4. Proceeding of Conference 2012. Norway spruce in the Conservation of Forest Ecosystems in Europe. The results of the IUFRO experimental tests series: 1938/39, 1964/68, 1972 and others. *September 13-15, 2012. Kraków - Wisła, Beskid Montains, Poland.* – 109 p.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА ОТ СТРАТЕГИИ К ПРАКТИКЕ В ВОПРОСАХ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Никонов М. В., Mihail.Niconov@novsu.ru, Смирнов И. А., Igor.Smirnov@novsu.ru
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Интенсификация лесопользования при сохранении биоразнообразия и других экологических свойств и функций лесов определяется требованиями Лесного кодекса РФ [1] и потребностями общества в лесах и лесных ресурсах. Новгородская область входит в число регионов, в которых отмечается активизация развития лесного сектора экономики, что неизбежно ведёт к интенсификации использования лесных ресурсов. Возникает необходимость более рационального, экологически безопасного устойчивого лесопользования, непременным условием которого является сохранение биологического разнообразия лесных экосистем, своевременное их воспроизводство. Это будет способствовать как сохранению природы Новгородских лесов, так и возрастанию инвестиционной привлекательности региона.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2013 г. № 1724-р приняты «Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года» [4]. Они предусматривают реализацию комплекса законодательных, организационно-технических и финансово-экономических механизмов, направленных на сохранение и приумножение лесов, максимальное удовлетворение потребностей российских граждан в качественных продуктах и полезных свойствах леса, а также создание условий, обеспечивающих устойчивое и динамичное развитие лесного сектора экономики.

Одной из проблем, сопровождающих экономическое развитие и научно-технический прогресс, является уменьшение биологического разнообразия, в том числе сокращение видового разнообразия лесных экосистем.

Сохранение биологического разнообразия и экологической устойчивости лесов - обязательная составляющая устойчивого лесопользования, что следует из Принципов и Критериев Монреальского и Хельсинского процессов по устойчивому управлению лесами, а также из требований международных систем лесной сертификации.

В условиях сильного антропогенного пресса проблему сохранения лесного биоразнообразия невозможно решить только за счет создания отдельных резерватов дикой природы без изменения системы лесопользования в эксплуатационных лесах.

В соответствии с современными лесоводственными подходами в этих случаях предлагается действовать в трех направлениях.

Во-первых, сохранять при рубке леса наиболее важные участки (ключевые биотопы) и объекты (биологические и ландшафтные элементы), с которыми связаны редкие и исчезающие виды организмов.

Во-вторых, стараться максимально сохранять лесную среду на вырубке и обеспечивать мозаичность природных условий.

В-третьих, при заготовке древесины необходимо максимально бережно относиться к будущей продуктивности леса и другим его ресурсам: почвенным, водным, охотничьим, рыбным.

В России законодательную основу для сохранения ключевых биотопов и местообитаний редких видов дают федеральные законы «О животном мире», «Об охране окружающей среды», постановление Правительства РФ «О Красной книге Российской Федерации», а также лесное законодательство.

Лесное законодательство предусматривает децентрализацию управления лесами и делегирование значительной части полномочий в области лесных отношений субъектам Российской Федерации, при этом леса остаются в федеральной собственности. Вместе с тем субъекты Российской Федерации **получили право формировать свою региональную лесную политику**, предоставлять в пользование лесные участки, организовывать большую часть работ по использованию, охране, защите и воспроизводству лесов.

Несмотря на ограниченные возможности регулирования лесных отношений законами субъекта РФ вопросы лесной сертификации, в т.ч. сохранения биоразнообразия могут быть реализованы через разработку региональных рекомендаций по сохранению биоразнообразия [2,3], включению этих предложений в лесохозяйственные регламенты, лесные планы и проекты освоения лесов. Тем более, что необходимость сохранения биоразнообразия при заготовке древесины предусмотрена целым рядом положений действующего лесного законодательства и нормативно-правовых актов, разработанных в развитие Лесного Кодекса РФ.

В Новгородской области активизировалась работа среди арендаторов лесных участков (Хасслахерлес, Содружество, Алёна, Песский леспромхоз) по сертификации систем лесопользования, составной частью которой непременным условием является сохранение биологического разнообразия при лесопользовании. Начиная с 2005 года сотрудниками кафедры лесного хозяйства НовГУ проводится работа по инвентаризации видового и фитоценотического разнообразия на территории, арендованной ООО «Хасслахерлес» в Маловишерском районе Новгородской области.

В результате исследований подготовлены Практические рекомендации [2,3], которые могут оказать методическую помощь заинтересованным сторонам (органы управления лесопользованием, лесопользователи, контрольно-надзорные структуры) в научно обоснованном выявлении, обследовании и оформлении участков леса, имеющих в условиях Новгородской области особое значение для сохранения биоразнообразия - лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ). Презентация рекомендаций с целью их практического воплощения проведена в ООО «Хасслахерлес» в июне 2015 г., ООО «Содружество» в ноябре 2015 г.

Рекомендации рассматривались неоднократно на курсах повышения квалификации специалистов лесного комплекса. Вопросы сохранения биоразнообразия при заготовке древесины получали широкое обсуждение специалистами. Толчок более активному внедрению вопросов сохранения биоразнообразия при заготовке древесины может дать включение этих вопросов в документы лесного планирования (Лесной план субъекта РФ, лесохозяйственные регламенты лесничества и проекты освоения лесов), а также предоставление на региональном уровне права лесничему согласовывать технологические карты с элементами сохранения биоразнообразия и права согласовывать решение о проведении выборочных рубок за счёт сокращения сплошнолесосечных в лесных

участках, где выборочные рубки наиболее целесообразны.

В соответствии с индикатором 6.3.7 Национального стандарта [5] у лица, использующего леса, должна существовать программа по переходу от сплошных рубок большими размерами лесосек к узколесосечным, постепенным и выборочным рубкам в соответствующих типах леса. На практике нередко это условие не предусматривается проектными решениями, хотя фактически во многих участках целесообразней назначение несплошных рубок. На наш взгляд может быть **предоставлено право лесничему согласовывать изменения в договор аренды и проект освоения лесов** после обследования участка в части перехода от сплошных рубок к несплошным рубкам где это целесообразно.

Таким образом, реализация вопросов сохранения биологического разнообразия в процессе заготовки древесины может быть успешной при условии принятия определённых шагов органом управления лесным хозяйством субъекта РФ. Для этого необходимо внести некоторые дополнения в лесохозяйственный регламент, лесной план и дополнить перечень ОЗУ категориями лесов высокой природоохранной ценности в классификации национального стандарта [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 04 декабря 2006 г. № 200-ФЗ: [принят Гос. Думой 08 ноября 2006 г: одоб. Советом Федерации 24 ноября 2006 г.]: Российская газета - 2006, 08 декабря № 277(4243).
2. Никонов М.В., Смирнов И.А. Выбор главных пород, способа рубки и внедрение прогрессивных технологий при переходе к устойчивому лесоуправлению и лесопользованию. Практические рекомендации по проведению выборочных рубок в условиях Новгородской области. – Великий Новгород, 2013. – 65 с.
3. Никонов М.В., Смирнов И.А. Практические рекомендации по проведению рубок при переходе к устойчивому лесопользованию и лесоуправлению в Новгородской области. – Великий Новгород, 2012. – 81 с.
4. Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 26.09.2013 г. № 1724-р
5. Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме Лесного попечительского совета. <FSC-STD-RUS-01 2008-11 Russian national standard ENG> /Под ред. М.Л. Карпачевского и В.А. Чупрова. Москва: Российская национальная инициатива Лесного попечительского совета, 2008.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЩЕПЫ ИЗ ЛЕСОСЕЧНЫХ ОТХОДОВ

Орлов В.В., artictvetall1987@gmail.com, Локштанов Б.М., blokshtanov@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Лесосечные отходы образуются в процессе лесозаготовок и составляют величину 20-25% от стволовой части заготавливаемой древесины [9]. Некоторое количество лесосечных отходов приходится использовать на укрепление волоков. На это

расходуется практически 40-60% лесосечных отходов, а оставшаяся часть требует эффективной утилизации.

В 2013-2014г. В России заготавливали около 200 млн.пл.м³ древесины в год, при этом 20-30 млн.пл.м³ лесосечных отходов необходимо было утилизировать, но рационально использовали только 2-3 млн.пл.м³. Почему же в России эффективно не используют лесосечные отходы, как например, в Финляндии, Швеции, Дании [2]? На это есть несколько причин:

1. Лесосечные отходы в большинстве случаев разбросаны по лесосеке и есть сложности по сбору лесосечных отходов, по их рубке на щепу, складированию щепы и ее перевозке [3].

2. Для удобства использования лесосечные отходы подвергают рубке на щепу. Для этого необходимо приобрести рубительную машину. Стоимость мобильной рубительной машины составляет несколько млн.руб. Для одного лесозаготовителя машина дорога, тем более ее сложно загрузить лесосечными отходами и полностью использовать ее производительность даже в таких пределах как 15 пл.м³/час.

3. Производимая щепа из лесосечных отходов имеет повышенную влажность в пределах 80-100% (абс.), засорена посторонними минеральными примесями, достигающими 8-10%. Такая щепа относится к высоковлажным видам топлива и не может конкурировать с углем, мазутом, тем более с газом. Теплотворная способность такой щепы составляет 2000-2500 ккал/кг.

4. Для использования щепы в качестве топлива в большинстве случаев необходимо проводить реконструкцию топки котлов в котельных, ТЭЦ.

С целью решения первой проблемы необходимо использовать технологии лесозаготовок, в процессе которых лесосечные отходы сосредотачивают на пунктах погрузки или на терминалах.

Для решения второй проблемы двум, трем лесозаготовителям следует объединиться и создать терминал по производству щепы из лесосечных отходов.

По третьей проблеме целесообразно снизить влажность щепы (удалить свободную влагу) и очистить щепу от минеральных примесей. Проведенные нами исследования по обезвоживанию щепы в поле центробежных сил, осуществляемой в центрифуге, показали, что можно понизить влажность щепы до 35-40%. Это достаточно, так как теплотворная способность щепы при такой влажности доставляет 4000-4500 ккал/кг, и приближается по этому показателю к бурным углям.

Новизна данного способа обезвоживания щепы подтверждена патентом на изобретение [4], а конструкции установок, входящие в рубительный комплекс, защищены патентами [5-7]. Эти установки обеспечивают обезвоживание и в летний и в зимний период года. Очистка щепы из лесосечных отходов от минеральных примесей основана на глубоком сортировании такой щепы и удалении ее мелкой фракции, содержащей основную массу примесей. Это позволяет снизить засоренность примесями до 2%, что вполне приемлемо для эффективного процесса горения щепы. Новизна мобильной установки по очистке щепы подтверждена патентом [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева О.И. Очистка лесосек от порубочных остатков // Лесозаготовка. Бизнес и профессия, № 1, 2015. С. 47-48.
2. Семенов Ю.П., Хиллиринг Б., Парикка А., Штерн Г., Сейсен-баева Г., Ульсон У., Левин А.Б., Хроменко А.В., Хуторова Н.А., Суханов В.С., Любов В.К., Холодков В.С., Черниковский Д.М., Алексеев А.С., Куницкая О.А., Ягодин В.И., Филатов Б.Н., Ковалева О.П., Маркова И.А., Шпаков В.Ф. Лесная биоэнергетика. Учебное пособие. Под общей редакцией Ю.П. Семенова – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 348 с.
3. Григорьева О.И. Новая машина для очистки лесосек // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-3 (10-3). С. 96-99.
4. Патент на изобретение № 2537529 Российская Федерация. Способ переработки топливной щепы из лесосечных отходов в условиях лесосеки / В. И. Пятакин, Б. М. Локштанов, В. В. Орлов Патентообладатель: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова: опубл.10.01.2015
5. Патент на полезную модель № 128959 Российская Федерация. Устройство для изготовления топливной щепы из лесосечных отходов / В. И. Пятакин, Б. М. Локштанов, В. В. Орлов. Патентообладатель: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова: опубл.20.06.2013 Бюл.№17.
6. Патент на полезную модель № 129354 Российская Федерация. Устройство для производства топливной щепы из лесосечных отходов / В. И. Пятакин, Б. М. Локштанов, В. В. Орлов. Патентообладатель: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова: опубл.27.06.2013 Бюл.№18.
7. Патент на полезную модель № 129355 Российская Федерация. Система производства топливной щепы из лесосечных отходов / В. И. Пятакин, Б. М. Локштанов, В. В. Орлов. Патентообладатель: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова: опубл.27.06.2013 Бюл.№18.
8. Патент на полезную модель № 141391 Российская Федерация. Устройство для изготовления топливной щепы из лесосечных отходов / Б.М. Локштанов, И.В. Бачериков, Н.А. Суворова, И.И. Костюков, В.В. Орлов Патентообладатель: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова: опубл.10.06.2014 Бюл.№16.
9. Локштанов Б.М., Орлов В.В., Суворова Н.А. Определение объемов порубочных остатков на лесосеке, их измельчение и перевозка / Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы, научно-технической конференции.- Вологда: ВоГУ, 2014. с. 57-60

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛЕДНИКОВЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Павская М.В., *marypav@yandex.ru*

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им С.М. Кирова*

Исследование производилось в центральной части Ленинградской области на территории Лужско-Тосненского ландшафта.

Цель работы – дополнение и детализация методики использования картографических материалов для ландшафтно-морфологического анализа (ЛМА) и картографирования лесных земель в условиях ледниковых и водно-ледниковых равнин северо-запада Европейской части России.

Данная работа выполнена по методике ЛМА территорий, разработанной Д.М. Киреевым с использованием метода экои ndикаторов [2]. Содержанием ЛМА лесных земель является обнаружение, картографирование, экологическая оценка и типология природных территориальных комплексов (ПТК). Методика состоит из семи последовательных этапов:

1. Сбор и анализ имеющихся на данную территорию ландшафтных источников информации (ЛИИ);
2. Их ландшафтно-морфологическая и экологическая интерпретация;
3. Ландшафтное картографирование (предварительное);
4. Проектирование по картам ключевых участков, ландшафтных профилей, наземных маршрутов
5. Полевая проверка карт и уточнение сведений о ПТК
6. Редактирование типологических схем авторских оригиналов карт
7. Составление серии тематических и прикладных карт на ландшафтной основе

Данная последовательность позволяет существенно снизить протяженность маршрутов во время полевых работ [2].

В качестве ЛИИ были использованы: геологическая карта, топографическая карта 1:25000, карта типов леса, литературные источники, материалы лесоустройства, аэрофотоснимки и ландшафтно-морфологическая карта России (Киреев Д.М., Сергеева В.Л. 1996).

При изучении литературы особое внимание уделялось данным о связи различных компонентов ландшафта на изучаемой территории. Пункты 3 и 4 методики были объединены в один большой этап работ и трансформированы: ландшафтные профили не проектировались по предварительно составленной карте, а были произвольно заложены по всей территории лесхоза, включая прилегающие лесничества. Профили захватили прилегающие территории настолько, насколько позволяли имеющиеся 25 листов топографической карты (профили доходят до края листов карты).

Построение ландшафтных профилей включало в себя построение гипсометрического профиля земной поверхности, на котором отражаются основные генетические формы рельефа и их морфометрические характеристики (уклон, очертания, размеры, высоты). Вертикальный масштаб профилей 1:200, что позволило придать рельефу большую выразительность, чем на карте и на местности и сделать типологические закономерности более явными. Для удобства профили заложены по квартальным просекам. Так, как литогенная основа имеет определяющую роль в формировании ландшафта, а четвертичные отложения влияют на экологические режимы лесных земель, почвы и развитие лесов, эти данные переносятся на профили под верхним слоем с учетом глубины залегания и последовательности расположения в заданном масштабе. Информация с планов лесонасаждений и материалы лесоустройства помогают составить представление о характеристиках лесов и закономерностях их размещения в рельефе. На профиль нанесены выдела в виде прямоугольников с высотой, соответствующей классу бонитета (1 см – один класс) и раскрашенных условными цветами по преобладающим породам. Выше линии профиля поверхности в табличку занесены типы леса. Это позволяет составить представление о размещении различных типов леса по элементам и формам рельефа, по отношению к четвертичным отложениям, условиям увлажнения и др. Можно по

предложенной схеме дополнять профили другой компонентной нагрузкой (почвы, уровень грунтовых вод и др.). Построение таких профилей позволяет существенно снизить объем полевых работ и узнать большинство характеристик ПТК без визуального осмотра.

Ключевым моментом ландшафтной интерпретации полученных профилей являлось выявление различий между набором ПТК на основных подстилающих породах – ленточных глинах и валунных суглинках и выявление причин, их вызывающее.

Используя полученные при анализе профилей и карт сведения о закономерности строения ландшафта и результаты ландшафтного дешифрирования аэроснимков, совместно с Бахваловой М.С. была составлена предварительная ландшафтная карта части лесхоза. Выявлены 2 вида местности, три вида урочищ в пределах одной местности и четыре вида урочищ в другой местности, 8 видов подурочищ и 14 видов фаций. На этапе полевых работ совместно с Бахваловой М.С. было обследовано 210 км профилей и описано 255 точек по ходу маршрута, из них 88 с заполнением карточек описания фаций. В карточки описания включены данные о местоположении точки, номере аэроснимка, на котором она находится, четвертичных отложениях, нанорельефе, уровне грунтовых вод, ассоциации и типе леса, живом напочвенном покрове, древостое, подлеске, почвенные прикопки и название ПТК. В карточки описания фаций вошли не все виды напочвенного покрова, а наиболее часто встречаемые. Виды отмечались в карточках в порядке убывания количества с пометками «редко», «единично», «по кочкам». Подрост описывался исключительно по видовому составу.

Во время прохождения маршрутов точки описания фаций накладывались на аэроснимки и на топографической основе отмечались засечки границ природных комплексов. Проводилось описание почвенных прикопок. При описании производных природных комплексов в карточках делались пометки относительно причин их возникновения (влияние дренажной сети, пожара, вырубки). В результате проведения полевых работ была составлена фациотека для удобства поиска необходимых точек описания. Отмечена удовлетворительная сходимость выявленных ранее и уточненных после полевых работ границ.

Камеральный этап работ включал в себя определение экотопов фаций по живому напочвенному покрову и редактирование типологических схем авторских оригиналов карт. Определение экотопов фаций проводилось с использованием списка растений-индикаторов Северо-Запада Европейской части СССР, составленного Д.В.Воробьевым (1953) методом «большинства голосов» (Киреев, 1977).

В результате проведенных исследований методика морфологического анализа лесных земель и построения ландшафтных профилей получила ряд дополнений и уточнений. Разработанные методические положения опробованы при составлении ландшафтной карты юго-восточной части Лисинского лесхоза. В легенде к ландшафтной карте приведены формулы экологических режимов лесных земель. Материалы данной работы используются для дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Д.В. Типы лесов европейской части СССР. - Киев, 1953, 449 с.

2. Киреев Д. М. Методы изучения лесов по аэроснимкам. Новосибирск: АН СССР Сиб. отд-е, изд-во Наука, 1977, 213 с.

3. Киреев Д. М., Сергеева В.Л. Объяснительная записка и легенда ландшафтно-морфологической карты России М 1:8 000 000 /с экологической оценкой лесных земель. – М.-СПб: ВНИИЦлесресурс, 1996 /приложение: Ландшафтно-морфологическая карта России с оценкой лесных земель и 4 листа карты с различными информационными слоями.

РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЛЕСНОГО ДОХОДА

Панютин А.Н.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Рыночные условия хозяйствования предполагают распределение ограниченных ресурсов для производства востребованных потребителями товаров и услуг в соответствии с уровнями цен, складывающимися на основе взаимодействия предложения и спроса на конкурентных рынках.

Коммерческие предприятия, эксплуатирующие лесные ресурсы, относятся обычно к сфере частного бизнеса. Труд наёмных работников этих предприятий оплачивается в соответствии со сложившимся уровнем оплаты данной категории работников на соответствующей территории и в установленное время и включается в издержки производства.

Коммерческие предприятия окупают издержки производства и реализации продукции поступающей выручкой от продаж и формируют прибыль, направляемую на воспроизводство капитала и перечисляемую собственникам этих предприятий.

Собственники природных ресурсов получают рентные платежи, которые должны окупать затраты на поддержание этих ресурсов и приносить им соответствующий чистый рентный доход.

Таким образом, регулятором принимаемых управленческих решений и пропорций распределения денежных доходов выступает сложившийся уровень цен на привлекаемые ресурсы и выпускаемые товары или услуги, формируемый под влиянием рыночной конъюнктуры и мер государственного воздействия.

Технологические цепочки предприятий лесного сектора, эксплуатирующие лесные ресурсы, характеризуют следующие официальные статистические данные, дающие представление о складывающейся финансовой ситуации в данной сфере бизнеса (<http://www.gks.ru>).

Существенная часть прибыли предприятий лесного сектора образуется на производствах с высокой добавленной стоимостью, которые в технологической цепочке ближе расположены к конечному потребителю.

Показатели рентабельности продукции по Российской Федерации характеризуют следующие данные.

Таким образом, капитал, сформированный коммерческими предприятиями, занимающимися эксплуатацией и переработкой лесных ресурсов, в целом приносит определённую прибыль.

Таблица 1.

Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) по предприятиям и организациям лесопромышленного профиля, млн. рублей

Наименование показателей	Год					
	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Сальдированный финансовый результат по виду экономической деятельности "лесозаготовки"	-2800	-5420	-3769	-3818	-8465	-12187
Сальдированный финансовый результат по предприятиям и организациям, занятым обработкой древесины и производством изделий из дерева	20637	2041	-6911	-4054	2880	-14700
Сальдированный финансовый результат по предприятиям, занятым целлюлозно-бумажным производством, издательской и полиграфической деятельностью	20637	34710	36176	39250	22766	12833

Работники лесохозяйственного вида деятельности в настоящее время не имеют достаточных стимулов к увеличению лесного дохода, формируемого, в частности, через проведение лесохозяйственных работ, призванных повысить стоимость передаваемых от собственника (государства) в пользование лесных ресурсов за счёт их охраны и защиты, повышения качественных и количественных характеристик. Причиной сложившейся ситуации выступает неопределённость в лесном хозяйстве таких категорий, как продукция, прибыль и так далее. Как свидетельствуют статистические данные (<http://www.rosleshoz.gov.ru/agency>, <https://www.fedstat.ru/organizations/>), объём платежей в бюджетную систему Российской Федерации от использования лесов, расположенных на землях лесного фонда в расчёте на 1 гектар в 2013 году составлял 20,3 рубля/гектар, в 2014 году – 22,0 рубля/гектар. Исходя из площади земель лесного фонда в 1143,6 млн. гектаров (66,8% территории страны), получаем, что в текущих ценах за 2013 год объём платежей в бюджетную систему – 23,2 млрд. рублей, а за 2014 год – 25,2 млрд. рублей. При этом, за 2013 год на финансирование лесохозяйственных мероприятий израсходовано 67,8 млрд. рублей (в том числе: межбюджетные трансферты из федерального бюджета – 29,7 млрд. рублей, ассигнования из бюджетов субъектов РФ – 12,7 млрд. рублей, средства арендаторов и прочие источники – 25,4 млрд. рублей), за 2014 год – 70,5 млрд. рублей (в том числе: межбюджетные трансферты из федерального бюджета – 32,3 млрд. рублей, ассигнования из бюджетов субъектов РФ – 12,0 млрд. рублей, средства арендаторов и прочие источники – 26,2 млрд. рублей).

Повышение размера лесного дохода связано также с развитием эффективных производств по глубокой переработке лесных ресурсов и перераспределением части получаемой ими прибыли в лесохозяйственное производство. Статистические данные свидетельствуют об огромных резервах российского лесного сектора в данном случае (<http://www.gks.ru>, <https://www.fedstat.ru/organizations/>). Об этом говорят и показатели стоимости готовой продукции, приходящейся на 1000 кубометров заготовленной древесины, и структура экспортно-импортных операций.

Таблица 2.

Рентабельность продукции по предприятиям Российской Федерации, в процентах

Наименование показателей	Год					
	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Рентабельность продукции по экономике в целом	13,5	10,0	9,6	8,6	7,0	8,6
Рентабельность продукции по обрабатывающим производствам	15,3	14,8	13,2	10,7	8,8	10,7
Рентабельность продукции по целлюлозно-бумажным производствам и по предприятиям издательской и полиграфической деятельности	11,2	11,3	11,5	10,1	8,5	11,9

Так, объём заготовленной древесины: в 2011 году – 196,9 млн. кубометров, в 2012 году – 191,0 млн. кубометров, в 2013 году – 193,3 млн. кубометров, в 2014 году – 202,8 млн. кубометров. При этом, экспорт необработанных лесоматериалов: в 2011 году – 21,2 млн. кубометров (10,8%), в 2013 году – 19,0 млн. кубометров (9,8%); экспорт обработанных лесоматериалов, что тоже нельзя ещё отнести к глубокой переработке: в 2011 году – 11,5 млн. кубометров (5,8%), в 2013 году – 12,1 млн. кубометров (6,3%).

В стоимостном выражении экспорт из РФ древесины и целлюлозно-бумажных изделий в 2011 году оценивался в размере 11,3 млрд. долларов США (2,2% от объёма всего экспорта), в 2013 году – 11,0 млрд. долларов США (2,1%). В этот же период из России вывозилось: необработанных лесоматериалов в 2011 году на сумму 2,0 млрд. долларов США, в 2013 году – 1,6 млрд. долларов США; обработанных лесоматериалов в 2011 году – 3,5 млрд. долларов США, в 2013 году – 3,7 млрд. долларов США; мебели в 2011 году – 152 млн. долларов США, в 2013 году – 168 млн. долларов США.

Импорт в РФ древесины и целлюлозно-бумажных изделий в 2011 году оценивался в размере 6,7 млрд. долларов США (2,2% от объёма всего импорта), в 2013 году – 6,6 млрд. долларов США (2,1%). Импорт мебели: 2011 год – 3,0 млрд. долларов США, 2013 год – 3,5 млрд. долларов США.

В условиях роста валютного курса деревоперерабатывающие и целлюлозно-бумажные производства могут получить на территории РФ значительные стимулы к развитию, но снижение покупательского спроса вследствие падения доходов населения, значительная зависимость производств лесного сектора от импортных поставок технологий, машин и оборудования, финансовые ограничения, связанные с санкциями, введёнными против России в конце 2014 года, препятствуют реализации такого позитивного сценария.

ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ЛЕСОСЕК

Пашков А.В., maybach62gti@gmail.com

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Очистка лесосек – приведение мест рубок в состояние, обеспечивающее решение противопожарной, лесопатологической и лесовосстановительной задач.

Достижение поставленных задач при минимальных затратах достигается сжиганием порубочных остатков. При этом, лесосеки опахиваются минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м, а затем при необходимости разбиваются на участки площадью до 15 га. Вначале необходимо уложить кучи, а затем сжечь их.

Порубочные остатки можно использовать как ловчие деревья, а затем утилизировать сжиганием до окукливания насекомых. При этом крупные порубочные остатки укладываются вниз кучи на пни, т.к. в их коре могут гнездиться вредители, а сверху засыпаются мелкими ветвями и поджигаются. Это позволяет избежать затрат на окорку пней рабочими или техникой [1].

В случае отсутствия лесопатологической угрозы, порубочные остатки могут быть уложены на волокна для их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения или оставлены на перегнивание в кучах или валах. Этот способ позволяет минимизировать затраты на очистку лесосек, но для снижения вероятности возникновения лесных пожаров требуется уплотнение куч и засыпка землей.

Другим вариантом очистки лесосек является измельчение порубочных остатков с дальнейшим их разбрасыванием по лесосеке для улучшения лесорастительных условий. Важно измельчить порубочные остатки до такого состояния, чтобы они не могли быть заселены вредителями или болезнями.

Сбор и вывозка порубочных остатков на переработку позволяет наиболее полно использовать весь объем биомассы на лесосеке. В зависимости от расположенных поблизости потребителей, порубочные остатки можно использовать как источник тепловой энергии, сырье для химической переработки, производства товаров народного потребления и т.д.

Ввиду невыгодности перевозки порубочных остатков из-за трудностей выполнения переместительных операций над ними, малой степени использования грузоподъемности подвижного состава, порубочные остатки целесообразно перерабатывать на месте их заготовки с дальнейшей отправкой полученной продукции потребителям.

Использование порубочных остатков в качестве источника тепловой энергии возможно как в виде дров, так и в виде топливной щепы, что определяется наличием поблизости соответствующих потребителей и спросом на вид древесного топлива. Щепа, получаемая на лесосеке, преимущественно топливная, реже используется при производстве плитных материалов. При ее получении целесообразнее производить трелевку деревьями, а рубку на щепу производить на верхнем складе в съемные контейнеры, что позволит сократить затраты на очистку лесосек и сконцентрирует порубочные остатки на небольшой площади [5].

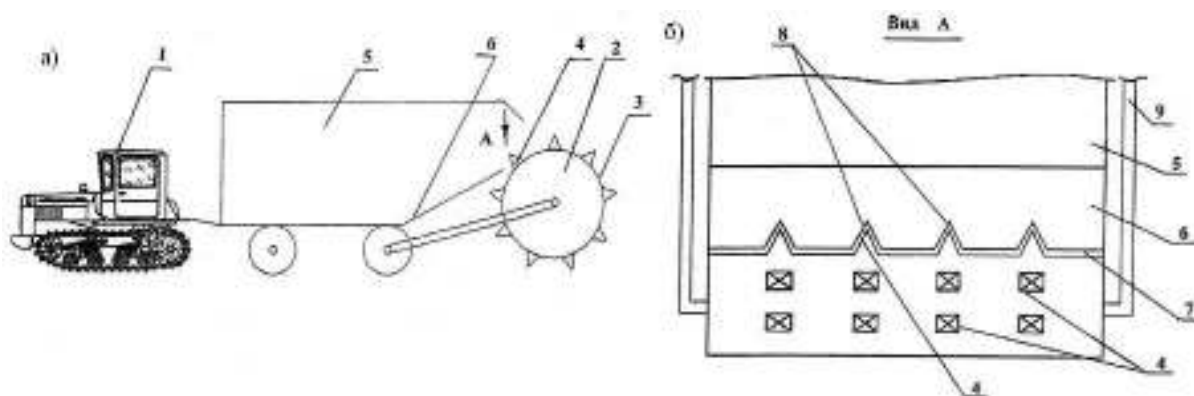
Применять порубочные остатки можно также в качестве сырья для химической переработки. Это требует больших затрат его заготовку и облагораживание, но позволяет получать продукцию с высокой добавочной стоимостью. Такое сырье может иметь как крупные (пнево-корневая древесина, пучки порубочных остатков), так и мелкие (хвоя, листва) размерные характеристики.

Для заготовки хвои на лесосеке служат передвижные хвоеотделители. Древесная зелень может поставляться лесохимическим предприятиям как на ветвях, так и в отделенном виде. При этом срок хранения древесной зелени на ветвях значительно выше, чем в отделенном виде. Таким образом, отделенная от ветвей древесная зелень должна сразу же поступать на переработку [5].

Пучки порубочных остатков получают при работе на очистке лесосек пакетировщиков порубочных остатков непрерывного (John Deere 1490D) и циклического пакетирования (Valmet WoodPack), выпускаемые зарубежными машиностроительными предприятиями, монтируемые на базе форвардеров. Однако, ввиду их высокой стоимости и низкого спроса на порубочные остатки в России, возможности этих машин в лесах России недооценены [6].

В настоящее время для очистки лесосек мелкими лесозаготовительными предприятиями наиболее часто применяются простые в использовании средства – толкатели тракторов, грабельные аппараты. Они позволяют производить очистку лесосек формированием куч, которые в дальнейшем могут оставаться на перегнивание или сжигаться в пожаробезопасный период [6].

В случае переработки древесины на щепу, совместно с грабельными подборщиками используются подборщики манипуляторного типа. В советские годы оба типа машин широко выпускались предприятиями отечественного лесного машиностроения на базе трелевочных тракторов [6].



Устройство для очистки лесосек [1; 2]:

- а) общая компоновка устройства; б) рабочий орган устройства; 1 – трактор; 2 – каток; 3 – рабочая поверхность катка; 4 – шипы; 5 – кузов; 6 – наклонная задняя стенка кузова; 7 – верхняя кромка задней стенки; 8 – фигурные прорези; 9 – кронштейны

Коллективом СПбГЛТА им. С.М. Кирова разработана оригинальная конструкция устройства для очистки лесосек на базе трактора с катком, дополненного кузовом с наклонной задней стенкой, позволяющее заменить два подборщика одновременно. В случае установки в кузове рубительной машины с верхним выбросом возможно

получение топливной щепы, при нижнем выбросе щепы – равномерное разбрасывание щепы для улучшения лесорастительных условий [2; 3; 4].

Дальнейшим развитием конструкции стала установка в кузов рубительной машины с верхним (для получения топливной щепы) или нижним (улучшение лесорастительных условий) выбросом щепы [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев И.В. Технология и машины лесовосстановительных работ: учебник / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева, А.И. Никифорова. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – 132 с.
2. Григорьев И.В. Устройство для очистки лесосеки / И.В. Григорьев, А.И. Никифорова, О.И. Григорьева, А.А. Тамби, М.В. Цыгарова / Патент на полезную модель № 127578 опубл. 10.05.2013.
3. Григорьев И.В. Устройство для очистки лесосеки от порубочных остатков / И.В. Григорьев, А.И. Никифорова, О.И. Григорьева, А.А. Тамби, М.В. Цыгарова, А.В. Теппов / Патент на полезную модель № 142493 опубл. 25.03.2014.
4. Григорьева О.И. Новая машина для очистки лесосек // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-3 (10-3). С. 96-99. DOI: 10.12737/6934
5. Пятакин В.И., Григорьев И.В., Редькин А.К., Иванов В.И., Пошарников Ф.В., Шегельман И.Р., Ширнин Ю.А., Кацадзе В.А., Валяжонков В.Д., Бит Ю.А., Матросов А.В., Куницкая О.А. Технология и машины лесосечных работ. Санкт-Петербург, 2012. – 362 с.
6. Пашков А.В. Оценка технологий очистки лесосек с получением технологически пригодных лесосечных отходов // Материалы одиннадцатой международной научно-технической интернет-конференции "Леса России в XXI веке"-СПб.: СПбГЛТУ, 2014. – С. 55-60.

ВЗАИМОСВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕСНЫХ ФОРВАРДЕРОВ

Песков В.Б., vb.peskof@gmail.com, Дмитриева М.Н., maryndmitrieva@gmail.com,

Божбов В.Е., v.bozhbov@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова*

Современный рынок насыщен разнообразной техникой для заготовки древесины [1]. В рациональном выборе машин для лесосечных работ производителям могут помочь рекомендации ученых. Однако, как уже было отмечено ранее, гибкие модели, позволяющие оперативно оценить показатели работы тех или иных машин и их систем в различных природно-производственных условиях, нуждаются в дальнейшей разработке и совершенствовании [2], [3].

Для последующих разработок проанализируем взаимосвязи характеристик современных колесных форвардеров. Анализ выполнен следующим образом: характеристики получены из сети «Интернет» (веб-сайты производителей [4] – [8], всего проанализировано порядка 50 моделей форвардеров), далее рассчитаны коэффициенты корреляции интересующих показателей и оценена статистическая значимость связей. Результаты представлены в таблице 1.

В дальнейшем результаты анализа будут использованы при разработке математических моделей, связывающих характеристики колесных форвардеров. Результаты будут интегрированы в более общие математические модели, служащие для оценки показателей работы техники в зависимости от природно-

производственных условий. В частности, полагаем целесообразным учесть фактические взаимосвязи мощности двигателя и параметров движителя при реализации моделей для расчета тягово-цепных свойств лесных машин, предложенных в [9] – [12].

Таблица 1
Взаимосвязи характеристик колесных форвардеров

	<i>N</i>	<i>DC</i>	<i>B_F</i>	<i>H/ B_F</i>	<i>D_F</i>	<i>B_R</i>	<i>H/ B_R</i>	<i>D_R</i>	<i>GC</i>	<i>LM</i>	<i>LC</i>	<i>TS</i>	<i>TF</i>	<i>W</i>	<i>LW</i>	<i>N/ W</i>
<i>N</i>			+		+=	+	+=	+	+	+	+	--=	+	+	+	+=
<i>DC</i>					-											--=
<i>B_F</i>	+					+	--=	+=	+	+=	+	--=	+=	+	+	
<i>H/ B_F</i>					+=											+=
<i>D_F</i>	+=	-		+=			+=	+		+=	+=		+=		+=	+=
<i>B_R</i>	+		+				--=	+=	+	+=	+=	--=	+=	+=	+=	
<i>H/ B_R</i>	+=		--=		+=	--=		+=		+=	+=		+=	+=	+=	
<i>D_R</i>	+		+=		+	+=	+=		+=	+	+	--=	+	+	+	
<i>GC</i>	+		+			+		+=		+	+	--=	+	+	+	
<i>LM</i>	+		+=		+=	+=	+=	+	+		+	-	+	+	+	
<i>LC</i>	+		+		+=	+=	+=	+	+	+		--=	+	+	+	
<i>TS</i>	--=		--=			--=		--=	--=	-	--=		--=	--=	--=	+=
<i>TF</i>	+		+=		+=	+=	+=	+	+	+	+	--=		+	+	
<i>W</i>	+		+			+=	+=	+	+	+	+	--=	+		+	
<i>LW</i>	+		+		+=	+=	+=	+	+	+	+	--=	+	+		
<i>N/ W</i>	+=	--=		+=	+=							+=				

Обозначения: *N* – мощность двигателя, кВт; *DC* – число осей; *B_F* – ширина колес передней оси; *H_T* – высота шины, мм; *D_F* – диаметр колес передней оси, мм; *B_R* – ширина колес ведомой оси, мм; *D_R* – диаметр колес ведомой оси, мм; *GC* – дорожный просвет, мм; *LM* – грузоподъемный момент, кНм; *LC* – грузоподъемность, т; *TS* – транспортная скорость (максимальная), км/ч; *TF* – тяговое усилие; *W* – вес порожней машины, т; *LW* – вес машины с грузом, т.

Легенда:

+	- сильная прямая корреляция ($r > 0.5$)
+=	- прямая корреляция
	- статистически значимая корреляция не выявлена
--=	- обратная корреляция
-	- сильная обратная корреляция ($r < - 0.5$)

ЛИТЕРАТУРА

1. Божбов, В.Е. Обзор технических характеристик современных четырехосных колесных форвардеров [Текст] / В.Е. Божбов, Е.Г. Хитров, И.Н. Дмитриева, Г.В. Григорьев // В сборнике:

ЛЕСА РОССИИ В XXI ВЕКЕ Материалы одиннадцатой международной научно-технической интернет-конференции, посвященной 85 -летию Лесоинженерного факультета СПбГЛТУ и 95 -летию кафедры Сухопутного транспорта леса. Коллектив авторов. Санкт-Петербург, 2014. С. 17-20.

2. Grigorev, I. New approach for forest production stocktaking based on energy cost [Текст] / I. Grigorev, E. Khitrov, A. Kalistratov, V. Bozhbov, V. Ivanov // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. С. 407-414.

3. Grigorev, I. Softwood harvesting and processing problem in russian federation [Текст] / I. Grigorev, A. Nikiforova, E. Khitrov, V. Ivanov, G. Gasparian // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. С. 443-446.

4. www.deere.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.

5. www.komatsuforest.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.

6. www.rottn.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.

7. www.ponsse.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.

8. www.cat.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.

9. Рудов, С.Е. Расчет тяговых и сцепных свойств колесного скиддера с использованием данных зарубежных коллег [Текст] / С.Е. Рудов, Е.Г. Хитров, М.Е. Рудов, В.В. Устинов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 1 (12). С. 223-228.

10. Хитров, Е.Г. Расчет несущей способности лесных почвогрунтов под воздействием колесных движителей [Текст] / Е.Г. Хитров, В.Е. Божбов, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 122-126.

11. Хитров, Е.Г. Расчет конусного индекса по величине модуля деформации лесного почвогрунта [Текст] / Е.Г. Хитров, Г.В. Григорьев, И.Н. Дмитриева, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 127-131.

12. Хитров, Е.Г. Модель для оценки радиальной деформации колеса лесной машины с учетом деформации почвогрунта [Текст] / Е.Г. Хитров, И.В. Григорьев, В.А. Макуев, А.М. Хахина, С.Ю. Калинин // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 6. С. 87-90.

ВЗАИМОСВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ ХАРВЕСТЕРОВ

Песков В.Б., vb.peskov@gmail.com, Дмитриева М.Н., maryndmitrieva@gmail.com,

Божбов В.Е., v.bozhbov@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова*

На российском рынке представлено множество моделей харвестеров, как с гусеничными, так и с колесными движителями [1]. Для последующей разработки гибких, универсальных математических моделей, которые позволят научно обосновать выбор техники, оценить ее эффективность в различных природно-производственных условиях, выполним корреляционный анализ характеристик харвестеров, предлагаемых в России.

Анализ выполним для характеристик, полученных из сети «Интернет» (веб-сайты производителей [2] – [6], всего проанализировано порядка 30 моделей колесных и 15 моделей гусеничных харвестеров). Были рассчитаны коэффициенты корреляции характеристик, предоставленных производителями, и оценена статистическая значимость их связей.

Результаты представлены в таблицах 1, 2.

Полученные сведения позволяют проследить, как у современных моделей харвестеров связаны их технические характеристики. В дальнейшем результаты анализа будут использованы при разработке аппроксимационных зависимостей, по аналогии с моделями, полученными для колесных форвардеров в [7]. Результаты будут интегрированы в более общие математические модели, служащие для оценки показателей работы техники в зависимости от природно-производственных условий. Полагаем целесообразным совместить результаты с данными, полученными при реализации моделей для расчета тягово-сцепных свойств лесных машин [8] – [11] и провести оценку эколого-энергетической эффективности пары «харвестер-форвардер» по методике работы [12].

Таблица 1

Взаимосвязи характеристик гусеничных харвестеров

	<i>HR</i>	<i>FD</i>	<i>DD</i>	<i>DFR</i>	<i>N</i>	<i>GC</i>	<i>TS</i>	<i>OW</i>	<i>KE</i>	<i>TW</i>	<i>TLG</i>
<i>HR</i>					+		-			+	+
<i>FD</i>				-							
<i>DD</i>											
<i>DFR</i>		-	-								
<i>N</i>	+					+	-		+	+	+
<i>GC</i>					+						
<i>TS</i>	-				-					-	-
<i>OW</i>									-		
<i>KE</i>					+			-			
<i>TW</i>	+				+		-				+
<i>TLG</i>	+				+		-			+	

В таблице обозначено: *HR* – манипулятора, м; *FD* – максимальный диаметр спиливаемого дерева, м; *DD* – максимальный диаметр дерева, очищаемого от сучьев, м; *DFR* – скорость протаскивания, м/с; *N* – мощность двигателя, кВт; *GC* – дорожный просвет, мм; *TS* – максимальная скорость движения, м/с; *OW* – вес машины, кг; *KE* – коэффициент энергонасыщенности, кВт/т; *TSW* – ширина горизонтальной проекции гусениц, мм; *TLG* – длина горизонтальной проекции гусеницы.

Легенда:

+	- сильная прямая корреляция ($r > 0,5$)
+ =	- прямая корреляция
=	- статистически значимая корреляция не выявлена
- =	- обратная корреляция
-	- сильная обратная корреляция ($r < - 0,5$)

Таблица 2

Взаимосвязи характеристик колесных харвестеров

	<i>HR</i>	<i>FD</i>	<i>DD</i>	<i>DFR</i>	<i>DF</i>	<i>N</i>	<i>GC</i>	<i>TS</i>	<i>OW</i>	<i>KE</i>	<i>DC</i>	<i>B_F</i>	<i>B_R</i>
<i>HR</i>						+=	+=		+	-			
<i>FD</i>			+		+	+=	-=	+=	+				
<i>DD</i>		+			+	+=	+=		+=				
<i>DFR</i>							-	+=		-			
<i>DFF</i>		+	+			+=			+				
<i>N</i>	+=	+=	+=		+=		+=	-=	+		+		
<i>GC</i>	+=	-=	+=	-		+=		-		+=			
<i>TS</i>		+=		+=		-=	-			-=			
<i>OW</i>	+	+	+=		+	+				-	+		
<i>KE</i>	-			-			+=	-=	-				
<i>DC</i>						+			+				
<i>B_F</i>													+
<i>B_R</i>												+	

В таблице обозначено: *DC* – число осей; *B_F* – ширина передних колес, м; *B_R* – ширина задних колес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grigorev, I. Softwood harvesting and processing problem in russian federation [Текст] / I. Grigorev, A. Nikiforova, E. Khitrov, V. Ivanov, G. Gasparian // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. С. 443-446.
2. www.deere.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.
3. www.komatsuforest.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.
4. www.rottnet.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.
5. www.ponsse.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.
6. www.cat.com, дата обращения: 12 марта 2016 г.
7. Божбов, В.Е. Обзор технических характеристик современных четырехосных колесных форвардеров [Текст] / В.Е. Божбов, Е.Г. Хитров, И.Н. Дмитриева, Г.В. Григорьев // В сборнике: ЛЕСА РОССИИ В XXI ВЕКЕ Материалы одиннадцатой международной научно-технической интернет-конференции, посвященной 85 -летию Лесоинженерного факультета СПбГЛТУ и 95 -летию кафедры Сухопутного транспорта леса. Коллектив авторов. Санкт-Петербург, 2014. С. 17-20.
8. Рудов, С.Е. Расчет тяговых и сцепных свойств колесного скиддера с использованием данных зарубежных коллег [Текст] / С.Е. Рудов, Е.Г. Хитров, М.Е. Рудов, В.В. Устинов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 1 (12). С. 223-228.
9. Хитров, Е.Г. Расчет несущей способности лесных почвогрунтов под воздействием колесных движителей [Текст] / Е.Г. Хитров, В.Е. Божбов, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 122-126.
10. Хитров, Е.Г. Расчет конусного индекса по величине модуля деформации лесного почвогрунта [Текст] / Е.Г. Хитров, Г.В. Григорьев, И.Н. Дмитриева, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 127-131.
11. Хитров, Е.Г. Модель для оценки радиальной деформации колеса лесной машины с учетом деформации почвогрунта [Текст] / Е.Г. Хитров, И.В. Григорьев, В.А. Макуев, А.М. Хахина, С.Ю.

Калинин // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 6. С. 87-90.

12. Grigorev, I. New approach for forest production stocktaking based on energy cost [Текст] / I. Grigorev, E. Khitrov, A. Kalistratov, V. Bozhbov, V. Ivanov // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. С. 407-414.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ

Петров В.Н.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Лесные отношения последних десяти лет развиваются в рамках проводимой в стране административной реформы управления.

Административная реформа по единому шаблону преобразовала все сферы государственного управления страны, не взирая на своеобразие видов экономической деятельности и ведомственной подчиненности организаций, степени их готовности к рыночным преобразованиям.

По замыслу авторов административной реформы, лесные отношения должны были выйти на новый уровень своего экономического развития, стать более экологизированными и социально направленными.

Административная реформа искусственно связала государственные леса с частным капиталом и наемной рабочей силой, образовав тем самым монопольный отраслевой рынок лесных ресурсов, характерными чертами которого являются:

- наличие единственного собственника и продавца лесных ресурсов в лице государства,
- неразвитость лесной политики или переговорного процесса по установлению баланса интересов бизнеса и власти,
- преобладание императивных методов государственного управления лесами,
- централизованное государственное ценообразования на лесные ресурсы,
- отсутствие связи между рыночными ценами на круглые лесоматериалы и ценой леса на корню,
- сильная зависимость лесного бизнеса от решений государственных органов управления и др.

Реформируя систему управления, авторы реформ не меняли базовую экономическую модель развития страны,- ее структура осталась ресурсно-ориентированной, с прирожденными основными чертами административно-командной экономики и заимствованными у зарубежных стран элементами социально-рыночной экономики.

В таких условиях сформировалась своеобразная экономическая модель лесного хозяйства страны, со сложными и малоэффективными экономическими отношениями.

Основные черты экономической модели развития лесного хозяйства нашей страны:

- государственная собственность на леса (все леса, произрастающие на землях лесного фонда, что составляет около 70% земельной территории страны),
- единая модель ведения лесного хозяйства и платного лесопользования для всей страны (лесное законодательство не предусматривает дифференциацию

лесоэкономических схем ведения лесного хозяйства для многолесных и малолесных регионов, провозглашает принцип платности использования лесов),

-отсутствие соизмерения затрат и результатов на ведение лесного хозяйства и наличие плановых убытков государства от использования своего лесного имущества (из бюджета финансируются отдельные работы лесного хозяйства, а не конечных результатов этих работ, поступления от использования лесов на протяжении многих лет в два раза меньше государственных расходов на управление лесами и ведение лесного хозяйства),

-срочное и возмездное использование лесных ресурсов и восстановление лесов частным бизнесом (долгосрочное - до 49 лет или краткосрочное - до 1 года),

-уход государственных организаций из производственной сферы и их финансирование за счет государственной бюджета (оставление функций управления, контроля и надзора за государственными органами управления лесами, законодательное запрещение использования лесов органами государственной власти, органами местного самоуправления),

-административно-рыночное ценообразование на лесные ресурсы (централизованное установление Правительством Российской Федерации минимальных ставок лесных платежей для всех лесных ресурсов, запланированных к использованию, с последующим их администрированием, без учета их рыночной стоимости и затрат на освоение и проведение аукционных процедур по продаже права пользования лесными ресурсами),

-плановое ведение лесного хозяйства и организация лесопользования (обязательное наличие лесных планов субъектов Российской Федерации, лесохозяйственных регламентов государственных лесничеств, проектов освоения лесов у частного лесного бизнеса),

-наличие многоукладной лесной экономики (официальная для государственной статистики, теневая среди предпринимателей и коррупционная среди бизнеса и государственных органов управления лесами),

-значительное различие (в десять раз и более) в уровне заработной платы руководителей лесных и лесоперерабатывающих предприятий и рабочих,

-индифферентное отношение государства к проблемам лесного бизнеса, активное государственное регулирование экспортно-импортных операций и государственный учет заготовленной древесины (квоты и лицензии на вывоз круглого леса, сообщений сведений о законности происхождения древесины) др.

Таким образом, можно говорить о наличии в стране административно-рыночной лесной экономики и специфической схемы государственного управления лесами с доминированием императивных методов управления.

Экономическая модель лесного хозяйства едина для всей огромной страны, которая имеет 11 часовых зон. Эта модель не учитывает региональных особенностей. Сущность этой модели заключается в предоставлении собственником лесов – государством отдельных лесных участков в пользование частному бизнесу (в том числе и иностранному) в аренду от 10 до 49 лет или краткосрочно – до 1 года.

За лесопользование арендатор платит государству лесную ренту, а также различные налоги и сборы. Средний размер арендной платы составляет около 45 руб/кбм (0,6 евро/кбм). Затраты на арендную плату составляют около 10% в себестоимости заготовки круглого леса.

Общая сумма годовых платежей арендаторами в 2014г. составила 17 млрд. руб (236 млн. евро). Государственные расходы на управление лесами и выполнение лесохозяйственных работ на свободных от аренды лесных площадях составили в 2014г. 31,4 млрд. руб (436 млн. евро) (данные Федерального казначейства России: <http://www.roskazna.ru/federalnogo-byudzheta-rf/yi/>).

Расходы государственного бюджета на лесное хозяйство на протяжении постреформенных пятнадцати лет стабильно превышают доходы лесного хозяйства и составляют около 50 руб/га (0,7 евро/га).

Но такое превышение характерно не для всех субъектов Российской Федерации. Например, лесная экономика Ленинградской области показывает положительное сальдо: на 1 руб. субвенций из федерального бюджета область возвращает в федеральный бюджет около 4 руб. Однако это никак не учитывается при защите бюджетных проектировок и последующим распределением бюджетных средств на очередной хозяйственный год. Налицо скрытый конфликт бюджетных интересов (регионального и федерального), а, следовательно, и представителей исполнительной и законодательной властей различных уровней.

Результаты лесной экономики – зеркальное отражение эффективности лесных отношений, которые регулирует Лесной кодекс.

Для исправления сложившегося положения необходимо принять постановление правительства РФ «Об экономической организации лесного хозяйства», в котором установить категории «лесной доход», «лесной налог», «продукция лесного хозяйства» и др., определяющее порядок образования и расходования финансовых средств, полученных от лесного дохода. В целях стимулирования субъектов Российской Федерации к повышению доходности от использования лесов, часть доходов должна возвращаться в бюджеты субъектов Российской Федерации в зависимости от перечисленной в федеральный бюджет суммы превышения платежей за право пользования лесными участками.

Ни одна система управления лесами не станет эффективной, если она экономически не зависит от результатов управления: количественных и качественных показателей объекта управления – леса.

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ БИОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА И ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

Пименов С.Д., Крутов С.М., ftaorgchem@yandex.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

В последние годы на основе технических лигнинов и органических полимеров проводятся интенсивные исследования по получению новых композитных материалов [1-4].

В конце XX-го века немецкие ученые разработали и создали уникальную технологию производства новых композитных материалов на основе технических лигнинов, отходов. Полученный продукт был назван - арбоформом. Поже были введены синонимы этого названия “биопластик” или “жидкая древесина”. [1,3].

По прочности и надежности арбоформ не уступает классическим пластикам. Он водоотталкивающий, устойчивый как к химическому так и механическому воздействию, выдерживает резкие температурные перепады в значительном интервале температур (е от +80 до -60 °С), обладает высокими шумо- и теплоизоляционными свойствами, долговечен (срок эксплуатации изделий из арбоформа от 20 до 30 лет) и одно из немаловажных его достоинств это не токсичность. [1,3].

Основой нового вида композитов стал лигнин – один из трех основных компонентов древесины, наряду с целлюлозой и гемицеллюлозой. Лигнин, в отличие от целлюлозы, – нерегулярный сильно разветвленный гетерополимер сложного строения [1,4].

Существенную роль в определении реакционной способности лигнина играют свободные радикалы, возникающие в его макромолекуле после разрыва лигнин-углеводных связей. Они являются активаторами реакций полимеризации, приводящих к образованию сетчатой структуры. Лишь лигнин, находящийся в растительной ткани, не показывает сигналы электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Все остальные виды лигнина, выделенные кислотами, щелочами, или его образцы, полученные из древесины, пораженной коричневой гнилью, показывают высокое содержание свободных радикалов. Таким образом, можно сделать заключение, что лигнин в любой форме содержит свободные радикалы, потенциально активные для реализации широкого спектра реакций образования высокомолекулярных соединений. Также известны варианты участия свободных радикалов в деструкции химических связей, особенно в окислительной среде. Следовательно, конечный итог радикальных реакций в лигнине и продуктах его переработки должен определяться кинетическими константами обоих процессов. Безусловно, такой вывод не однозначен, так как наблюдения за «отработанным» техническим лигнином в отходах, подвергающихся комплексному воздействию погодных условий, не подтверждает предположение о самодеструкции ЛГ в отвалах. В этом отношении более справедливы заключения ряда авторов, что технический ЛГ является наиболее законденсированным продуктом с малой химической активностью. Анализ исследований по определению реакционноспособных центров лигнина показывает, что каждая форма лигнина содержит функциональные группы, способные вступать в различные химические реакции. Количество и качество этих центров и их доступность в реализации межмолекулярных взаимодействий зависит от ряда факторов, упомянутых выше. Наибольшее влияние на активность ЛГ оказывает процесс его переработки, во время которого каждая группа, отличающаяся от другой, вступает в параллельные и последовательные реакции и изменяет свою активность в результате деструктивных реакций.

Для определения характера полученного материала были проведены: электронная микроскопия поверхности образцов, термогравиметрические анализы и физико-механические тесты.

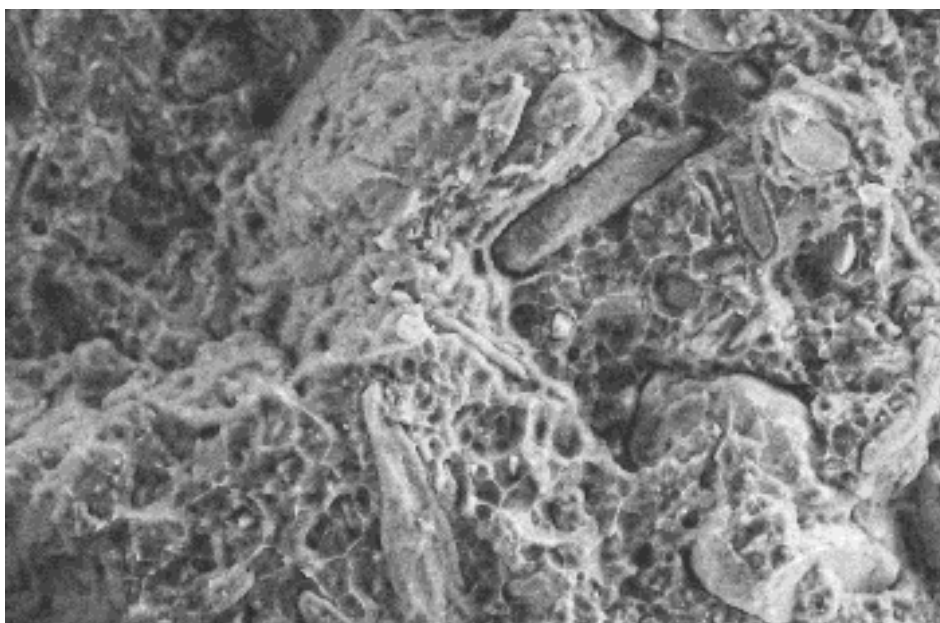


Рисунок 1. Микрофотография поверхности ГЛ-ПМА. Увеличение в 1000 раз.

На микрофотографии поверхности термосетка лигнина и ПМА(модифицированный полиэтилен) четко различимы частицы лигнина сплавленные с поверхностью полиэтилена.

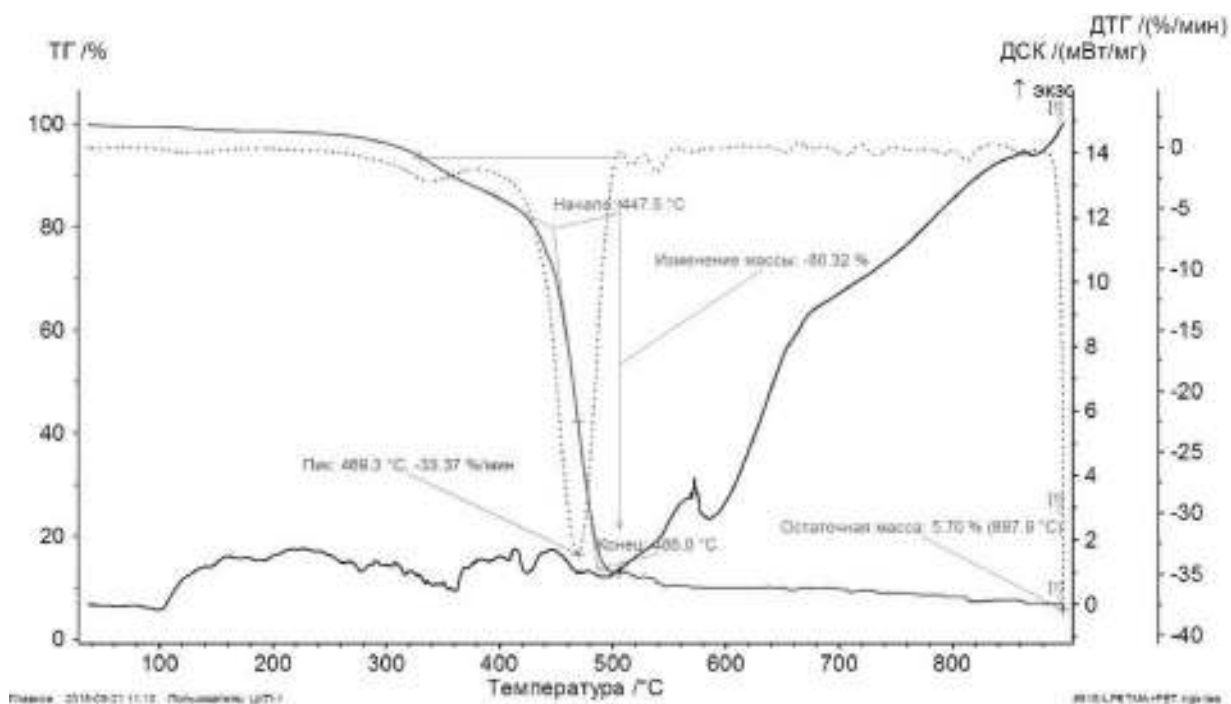


Рисунок 2. Кривые ТГ и ДСК композита: лигнин, ПМА и ПЭ

В качестве исходных компонентов использовали полиэтилен высокой плотности (ПЭ), полиэтилен с привитым малеиновым ангидридом (ПМА) в качестве связующего компонента и гидролизный лигнин Кировского БХЗ.

Для определения характера полученного материала были проведены: электронная микроскопия поверхности образцов, термогравиметрические анализы и физико-механические тесты.

Результаты термогравиметрических анализов образцов пластика на основе исходных компонентов: лигнина ПМА и ПЭ, показали, что термодеструкция образца проходит в одну стадию. Это свидетельствует об однородной структуре полученного материала с равномерным распределением частиц лигнина по объему образца.

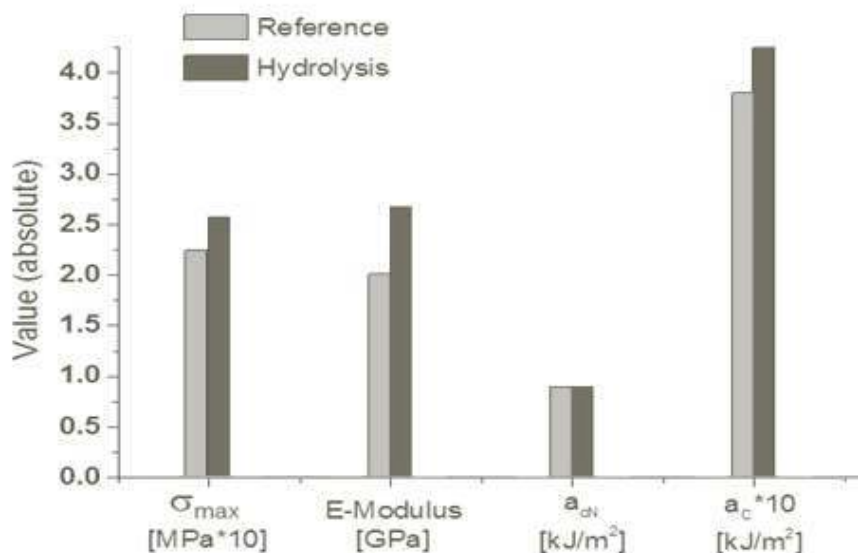


Рисунок 3. Физико-механические характеристики образцов контрольного полиэтилена и полученного композита

Физико-механические анализы полученных образцов лигно-органопластиков показали повышение сопротивления разрыву и модуля упругости по сравнению с контрольным образцом чистого полиэтилена.

Таким образом, полученные данные позволяют делать вывод о возможности получения перспективных композитных материалов на основе отходов биохимической промышленности – гидролизных лигнинов, что будет способствовать решению общих экологических и экономических проблемах, связанные с этими отходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыженков А.В. // Науковедение.- 2015, 7(6).- С.20
2. Alekhina, M., Ebert, A., Erdmann, J., Sixta, H. // 12th European Workshop on Lignocellulosics and Pulp, 2012, P. 160-163.
3. Nägele H. et al. // Chemical Modification, Properties, and Usage of Lignin. Springer US, 2002.-P. 101-119
4. Ю.Н. Сазанов, д-р. хим. наук, проф. Лигнин-полимерные композиты Институт высокомолекулярных соединений РАН //Лесной журнал 2014 №5

КРИПТОГРАФИЧЕСКОЕ ХЕШИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В СУБД ORACLE

Полетаева Н.Г.

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

Хешированием называется процесс, при котором незашифрованный текст пропускается через так называемую хеш-функцию, которая конвертирует его в значение фиксированной длины, похожее на зашифрованное. Хеширование отличается от шифрования тем, что является однонаправленным процессом: после хеширования данных их невозможно восстановить (привести к первоначальному виду).

Наилучшим примером применения хеширования является защита паролей, чаще всего пароли хешируются, а не шифруются. Для аутентификации пользователя предоставляемый ему пароль хешируется и результаты сравниваются с теми, что хранятся для этого пользователя в таблице. Таким образом, если другому пользователю удастся завладеть таблицей, в которой хранятся пароли, у него нет практически никаких шансов восстановить значение паролей. Если бы пароли хранились в зашифрованном виде, злоумышленнику достаточно было бы разгадать алгоритм и ключи, использовавшиеся при шифровании паролей, чтобы затем расшифровать их.

Следует отметить два важных отличия хеширования от шифрования:

- при хешировании входную строку не нужно дополнять до определенной длины, как это делается при шифровании;
- при хешировании не используется ключ, что делает систему хеширования чрезвычайно простой.

В СУБД Oracle 10g пакет DBMS_CRYPTO поддерживает алгоритмы хеширования, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Алгоритмы хеширования в пакете DBMS_CRYPTO

Константа	Описание
DBMS_CRYPTO.HASH_MD5	Message Digest 5
DBMS_CRYPTO.HASH_MD4	Message Digest 4
DBMS_CRYPTO.HASH_SH1	Secure Hashing Algorithm 1

Вместо 128-битного алгоритма хеширования MD5, который считается недостаточно надежным для современной защиты данных, часто используется алгоритм защищенного хеширования SHA-1. Если хеш-значение для столбца, хранящего, например, местонахождение лесных пожаров, вычислить заранее и сохранить в другом столбце, а после извлечения данных из таблицы повторно вычислить хеш-значение и сравнить с сохраненным значением, то несовпадение значений будет свидетельствовать о возможных злонамеренных операциях с данными.

Рассмотренный метод хеширования имеет некоторые недостатки:

- проверить подлинность переданных данных с помощью хеш-функции может кто угодно. Это может оказаться недопустимым для некоторых систем повышенной безопасности, предполагающих, что аутентичность сообщения или данных проверяет только определенный получатель;

- узнав алгоритм хеширования, злоумышленник может вычислить правильное хеш-значение и подменить им реальное, скрыв тем самым изменение данных;

- каждый, кто имеет привилегию на изменение таблицы, сможет изменить и хеш-значение, аналогично некто может сгенерировать хеш-значение и изменить данные в пути, поэтому хранение хеш-значения вместе с данными не представляется безопасным.

Справиться с этими недостатками помогает усовершенствованная реализация хеширования, в которой эксклюзивность механизма хеширования на стороне получателя удостоверяется паролем или ключом. Такое специальное хеш-значение называется кодом аутентификации сообщения. Отправитель вычисляет код аутентификации сообщения MAC для данных, используя predetermined ключ, который также известен получателю, но не определяется вместе с данными, и отправляет получателю MAC вместе с данными, не разделяя их. После получения данных получатель также вычисляет значение кода аутентификации сообщения MAC (используя тот же ключ) и сравнивает его со значением, пришедшим вместе с данными. Схематически данный механизм изображен на рис. 1.

Как и хеширование, код аутентификации сообщения MAC следует стандартным алгоритмам MD5 и SHA-1, используемый алгоритм указывается в параметре TYPE. Функция MAC принимает на вход только значение типа RAW, поэтому необходимо преобразовать входную символьную строку к типу RAW (как для шифрования), затем преобразованную строку можно передать в MAC-функцию (строки 19-23 в листинге 1). Во втором параметре KEY необходимо указать ключ, который тоже преобразуется к типу RAW функцией STRING_TO_RAW пакета UTL_I18N.

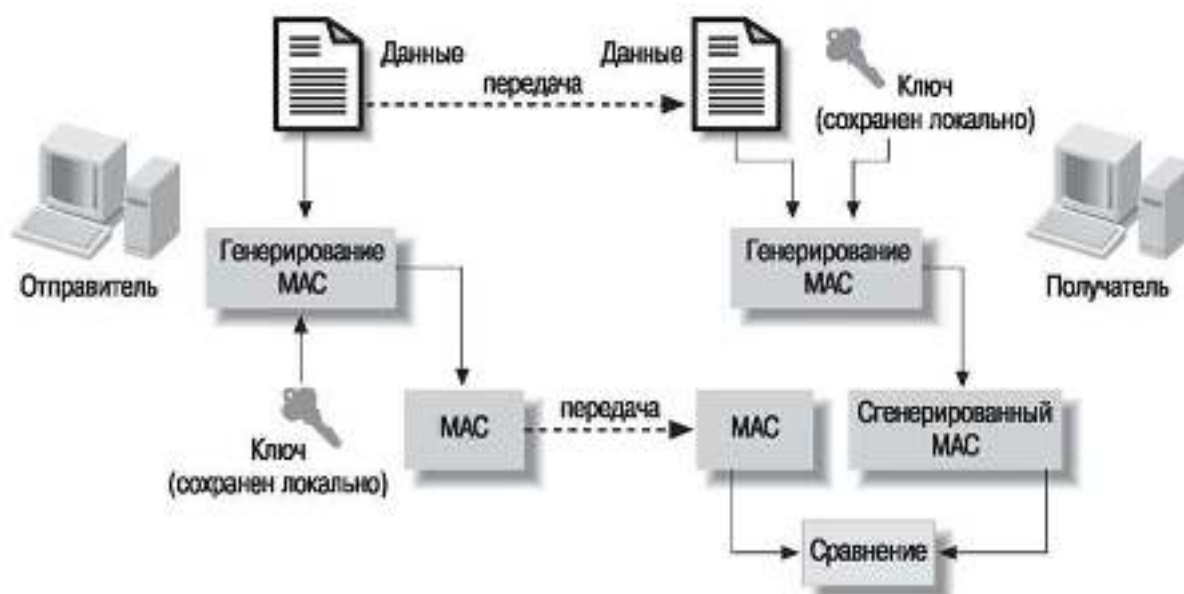


Рис. 1. Использование кода аутентификации сообщения

Листинг 1. Код аутентификации сообщения

```
1 CREATE OR REPLACE FUNCTION get_mac_val (  
2 p_in_val IN VARCHAR2,  
3 p_key IN VARCHAR2,  
4 p_algorithm IN VARCHAR2 := 'SH1')  
5 RETURN VARCHAR2  
6 IS  
7 l_mac_val RAW (4000);  
8 l_in RAW (4000);  
9 l_key RAW (4000);  
10 l_mac_algo PLS_INTEGER;  
11 l_ret VARCHAR2 (4000);  
12 BEGIN  
13 l_mac_algo:=  
14 CASE p_algorithm  
15 WHEN 'SH1' THEN DBMS_CRYPTO.hmac_SH1  
16 WHEN 'MD5' THEN DBMS_CRYPTO.hmac_MD5  
17 END;  
18 l_key:=UTL_I18N.STRING_TO_RAW(p_key,'AL32UTF8');  
19 l_in:=UTL_I18N.STRING_TO_RAW(p_in_val,'AL32UTF8');  
20 l_mac_val:=DBMS_CRYPTO.MAC(  
21 SRC => l_in,  
22 KEY => l_key,  
23 TYP => l_mac_algo);  
24 l_ret := RAWTOHEX(l_mac_val);  
25 RETURN l_ret;  
26 END;
```

Если использовать MAC-значение кода аутентификации сообщения для столбца таблицы, а не хеш-значение, то вычисление нового значения потребует знания ключа. Не зная его, злоумышленник не сможет сгенерировать значение, равное MAC-значению, и если произошло изменение данных, то это будет очевидным, что делает данный метод более надежным, чем просто хеширование. Приведенный механизм использования кода аутентификации сообщения можно применить для проверки целостности элемента данных не только в криптографии, но и во многих других областях, например, в веб-программировании и антивирусных средствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малыхина Г. Ф. Безопасность распределенных баз данных: учеб. пособие / Г. Ф. Малыхина, Н. Г. Полетаева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 195 с.
2. Нанда А. Oracle PL/SQL для администраторов баз данных: [пер. с англ.] / А. Нанда, С. Фейерштейн. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 496 с.

ВЕТРОВАЛ В СТЕНАХ ЛЕСА ПРИМЫКАЮЩИХ К ТРАНСПОРТНЫМ МАГИСТРАЛЯМ

Поповичев Б.Г., b.g.popovichev@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Шухтина М.С., shukhtinamarya@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

В последние годы на территории области реконструированы железные дороги Санкт-Петербург, Санкт-Петербург-Выборг, построены кольцевая автодорога (КАД), западный скоростной диаметр (ЗСД), продолжается строительство автотрассы Санкт-Петербург – Приозерск.

При реконструкции железных дорог с двух сторон от полотна создавались защитные ограждения, которые служили для предотвращения выхода на пути диких копытных животных.

На трассе Санкт-Петербург-Москва работы проводили в прошлом веке, а на Санкт-Петербург Выборг в 2010-2011 гг.

При строительстве ограждений на определенном расстоянии от них были вырублены деревья и кустарники. Вдоль ограждения с наружной стороны проложены временные дороги, по которым подвозились необходимые материалы.

Для оценки складывающейся ситуации был исследован участок лесного массива от станции Комарово до 48 км по направлению к г. Зеленогорск (кв.56.57,58, Комаровского участкового лесничества).

Использовалась общепринятая при лесопатологических обследованиях методика (1,2).

Рассмотрим ситуацию с ветровалом и буреломом деревьев. При обследовании выявили следующие типы ветровалов: отдельные деревья; небольшие группы 2-4 дерева; куртины 5 и более деревьев. Результаты обследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Ветровал до (2009 год) и после строительства защитных ограждений (2010, 2011, и 2014гг)

Год наблюдений	Одиночные деревья, шт.	Группы деревьев, шт.	Куртины, шт.
2009	1	1	0
2010	2	5	1
2011	4	3	4
2014	6	3	1

Как следует из таблицы, количество ветровальных деревьев непрерывно увеличивается. Количество вываливающихся групп и куртин подвержено сильным колебаниям. Особое беспокойство вызывают куртины, так в одной из ветровальных куртин в 2011 году было от 48 до 52 деревьев.

По расположению относительно кромки леса из 31 случая ветровала – 21 (68%) приходится на кромку леса. При вывале куртин расстояние от кромки леса до границы ветровала внутри лесного массива составляет порядка 7-14м.

Наибольшее количество буреломных деревьев было отмечено в 2009 году, в последующие годы их число не увеличивалось.

Распределение ветровальных и буреломных деревьев на кромке леса по породам во всех типах ветровала представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение ветровальных и буреломных деревьев на кромке леса по породам (2009-2011, 2014гг)

Тип	Древесная порода				Всего
	С	Е	Б	Ос	
Ветровал, шт.	9	26	8	3	46
%%	19,6	56,5	17,4	6,5	100
Бурелом, шт	3	4	5	4	16
%%	18,8	25,0	31,2	25,0	100
Итого: шт	12	30	13	7	62
%%	19,3	48,4	21,0	11,3	100

Приведенные в таблице данные показывают, что максимальное количество вываленных и буреломных деревьев растущих на кромке леса приходится на ель.

Видовой состав короедов не отличается большим разнообразием. Доминируют большой и малый сосновые лубоеды (*Tomicus piniperda* (Linne, 1758)), (*Tomicus minor* (Hartig, 1834)) типограф (*Ips typographus* (Linne, 1758)), пушистый полиграф (*Polygraphus poligraphus* (Linne, 1758)), гравёр (*Pityogenes chalcographus* (Linne, 1761)), полосатый древесинник (*Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795)), черные хвойные усачи). На березе – берёзовый заболонник (*Scolytus ratzeburgi* (Janson, 1856)), заселяющий преимущественно деревья, расположенные на кромке леса.

Вдоль дороги формируется рваный, лентовидный участок шириной до 12 м с повышенной плотностью популяций короедов [3].

Аналогичная ситуация наблюдается в сосновых и еловых насаждениях примыкающих к КАД и ЗСД. Причем у КАД формируются ленточные очаги шириной около 25м, короедный запас и прирост в которых значительно превышают аналогичные показатели в здоровых насаждениях. [4].

В результате проведения работ по реконструкции железной дороги Санкт-Петербург – Выборг, строительства КАД, ЗСД и других современных автодорог, в стенах леса примыкающих к ним изменилась экологическая ситуация. Наблюдается ветровал и ослабление деревьев по кромке леса. Наиболее часто во время сильных ветров вываливаются ель и берёза. Возрастает количество участков леса, где наблюдается куртинный ветровал. Практически все ветровальные деревья заселяются короедами. Формируются небольшие локальные очаги, ленточного и локального типов. Ослабленные деревья по кромке леса и в стене леса на глубину до 10-14 м, заселяются короедами, образуются участки с повышенной плотностью популяций.

Учитывая нерентабельность разработки небольших участков ветровала и уборки отдельных деревьев, а также дальнейшее нарастание ветровальных явлений, потери древесины вдоль дорог могут достигать значительных величин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Е.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесн. Пром-сть, 1984. – 152с.
2. Катаев О.А., Поповичев Б.Г. Лесопатологическое обследования для изучения стволовых насекомых в хвойных древостоях. Учебное пособие – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 72с.
3. Поповичев Б.Г. Негативные явления на участке железной дороги Комарово-Зеленогорск. Леса России в XXI веке. Материалы восьмой международной научно-технической Интернет конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – С.91-94.
4. Шухтина М.С., Поповичев Б.Г. Сосновые короеды в насаждениях, примыкающих к кольцевой дороге в Санкт-Петербурге. VII Чтения памяти О.А.Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Материалы международной конференции. Санкт-Петербург, 18-20 ноября 2014 года. – СПб.:СПбГЛТУ, 2014. – с.94.

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО УРАЛА НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА ТАГАНАЙ (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Потокин А.Ф., alex221957@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова, Санкт-Петербургский государственный университет

Васильев Е.Ю., atomic_boy@mail.ru, Кириллов П., spbftu@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Копцева Е.М., ekoptseva@hotmail.com

Санкт-Петербургский государственный университет

Голубев С.Н., schwejk-rpnt@rambler.ru

ООО «Гелиантус»

Экспедиция на Южный Урал (Национальный парк Таганай) проходила в период с 16 июля 2015 года по 30 июля 2015 года. В ходе экспедиции проведены геоботанические описания лесных сообществ на разных высотных уровнях.

Территория национального парка (НП) "Таганай" охватывает северную часть средневысотных Южноуральских горных хребтов. Размеры парка: с юга на север - 52 км, с запада на восток в среднем 10-15 км. Общая площадь парка составляет 56,4 тыс. га. В схеме ландшафтного районирования НП находится в пределах Таганайско-Ямантауского среднегорного гольцово-таежного округа Уралтауской провинции Южно-уральской области Новоземельско-Уральской горной страны. Район расположения национального парка приурочен к двум климатическим областям (Климатический атлас СССР, 1962) разной континентальности: атлантико-лесную и континентальную Западно-Сибирскую. По "Агроклиматическому справочнику

Челябинской области" (1976) район парка находится в пределах климатического района с прохладным, избыточно-влажным климатом.

В схеме лесорастительного районирования Урала НП находится в Южно-Уральском высокогорном округе Южно-Уральской провинции горных южно-таежных и смешанных лесов Уральской горной лесорастительной области.

В ходе анализа геоботанических описаний нами проведена классификация лесной растительности и выделено 5 лесных формаций и 10 ассоциаций.

Березняки разнотравно-вейниковые. Древесный ярус: сомкнутость варьирует (0,7-0,8). В составе древостоя преобладает береза пушистая; присутствуют: ель сибирская (*Picea obovata*) в сочетании с пихтой сибирской (*Abies sibirica*). **Ярус подлеска:** до 10-30% покрытия. В его составе следующие виды: рябина (*Sorbus sibirica*), жимолость (*Lonicera pallasii*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis*, *Daphne mezereum*). **Ярус подроста:** представлено возобновление ели сибирской (3000 шт/га) и пихты сибирской (1200 шт/га). **Травяно-кустарничковый ярус:** проективное покрытие – до 70-80%. Доминирует вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*); содоминанты – аконит северный (*Aconitum septentrionale*), сныть (*Aegopodium podagraria*), кислица (*Oxalis acetosella*), недоселка копьевидная (*Cacalia hastata*), диплазиум сибирский (*Diplazium sibiricum*). В окнах полога и на вывалах развиваются папоротники (*Athyrium felix-femina*, *D. carthusiana*). **Мохово-лишайниковый ярус:** ярус развит слабо – до 20%. Постоянны *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Climacium dendroides*; присутствуют *Plagiomnium* и *Brachythecium*.

Березняки и ельники чернично-хвощево сфагновые. Древесный ярус: сомкнутость древостоя 0,5-0,7 из *Betula pendula* или *Picea obovata*. Присутствуют сосна и пихта. Во втором ярусе древостоя присутствует ель. **Ярус подлеска:** проективное покрытие от 5% до 40%, часто встречаются рябина (*Sorbus sibirica*) и роза иглистая (*Rosa acicularis*), черная смородина (*Ribes nigrum*) и жимолость Палласа (*Lonicera pallisii*). **Травяно-кустарничковый ярус:** покрытие от 50% до 80%. Содомианты - *Equisetum sylvaticum* и *Vaccinium myrtillus* (15%-35%). Присутствуют: *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium vitis-idaea*. **Мохово-лишайниковый ярус:** мхи с проективным покрытием 20%-80% образуют местами сплошной покров, но чаще встречаются в виде пятен по понижениям рельефа. Доминирует *Sphagnum girgensohnii*. Постоянно присутствуют *Pleurozium schreberi* и *Polytrichum commune*.

Ельники, сосняки, липняки неморальнотравно-кисличные. Древесный ярус: сомкнутость варьирует (0,6-0,8) в зависимости от возрастной структуры древостоя. Преобладают: ель (*Picea obovata* и ее гибридные формы) с пихтой (*Abies sibirica*). Обычны мелколиственные породы – береза (*Betula pubescens*, *B. pendula*), осина (*Populus tremula*), ольха серая (*Alnus incana*) и широколиственные – липа (*Tilia cordata*). Единично встречается лиственница сибирская. В древостое выделяется второй ярус из пихты сибирской, липой мелколистной, сосны обыкновенной (первый – высотой до 22-26 м; второй – до 14-16 м). **Ярус подроста:** в зависимости от сомкнутости крон верхнего яруса сомкнутость подроста может быть от 10% до 40%. Основа подроста - ель сибирская, пихта сибирская, липа мелколиственная. **Ярус подлеска:** развит от 5% до 30%. В составе - рябина (*Sorbus sibirica*), жимолость

обыкновенная (*Lonicera xylosteum*), жимолость Палласа (*Lonicera pallasii*) шиповник иглистый (*Rosa acicularia*), калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), княжик сибирский (*Atragene sibirica*). **Травяно-кустарничковый ярус:** проективное покрытие до 80%. Доминанты или содоминанты как неморальные виды: перловник поникающий (*Melica nutans*), бор развесистый (*Milium effusum*), так и бореальные: кислица (*Oxalis acetosella*), майник (*Maianthemum bifolium*), черника (*Vaccinium myrtillus*), золотарник (*Solidago virgoaurea*). На песчаных почвах в составе содоминантов вейник лесной (*Calamagrostis arundinacea*), цицербита уральская (*Cicerbita uralensis*). В окнах и на вывалах развиваются виды папоротников (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*), формируя крупнопапоротниковые сообщества. **Мохово-лишайниковый ярус:** проективное покрытие мхов до 80%. Постоянны: *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*. Характерен *Rhodobryum roseum*, присутствуют виды родов *Plagiomnium* и *Brachythecium*.

Ельники, пихтарники, березняки разнотравно-альпийскогорцевые.
Древесный ярус: сомкнутость крон 40%-75%; преобладают ельники (*Picea obovata*) с примесью березы (*Betula pendula* или *B. pubescens*), пихты сибирской (*Picea obovata*) и осины (*Populus tremula*). Бонитет от II-III до IV-V классов. Ассоциация встречается в пихтовой и березовой формациях. **Ярус подроста:** состоит из пород, присутствующих в первом ярусе сомкнутостью до 10%. **Ярус подлеска:** проективное покрытие до 10%, обычна рябина – *Sorbus sibirica*, присутствуют - *Padus sibirica*, *Rubus idaeus*, *Rosa acicularis*. **Травяно-кустарничковый ярус:** проективное покрытие до 100%, высота травостоя до 150 см. Содоминантами являются *Polygonum alpinum*, *Calamagrostis arundinacea*. Содоминанты - *Aconitum septentrionale*, *Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Aegopodium podagraria*, *Dryopteris carthusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Rubus saxatilis* и бореальное мелкотравье. **Мохово-лишайниковый ярус:** покрытие 20-25%, иногда доходит до 60%. Присутствуют бореальные виды - *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum commune*; встречаются виды рода *Brachythecium*, *Calliergon*, мхи характерные для хвойно-широколиственных лесов - *Rhodobryum roseum*, *Plagiomnium medium*.

Ельники каменистые кустарничковые зеленомошно-лишайниковые.
Древесный ярус: сомкнутость – 30%-0,70%; доминирует *Picea obovata*, присутствует береза и пихта. Высота деревьев до 8-12-16 м. Бонитет IV-Va. **Ярус подроста:** среднее возобновление ели, березы и слабое возобновление пихты и сосны обыкновенной, средняя высота подроста 1-2,5 м. **Ярус подлеска:** сомкнутость до 25 %; в иногда в составе яруса преобладает *Juniperus sibirica* с примесью *Sorbus aucuparia* до 10%. **Травяно-кустарничковый ярус:** проективное покрытие от 10% до 75%; Доминанты - *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum*. Константные виды – *Empetrum hermaphroditum*, *Maianthemum bifolium*, *Festuca ovina*, а также *Trientalis europaea*, *Solidago virgoaurea*, *Juncus frigida*. **Мохово-лишайниковый ярус:** проективное покрытие до 30%; строение мозаичное. Из них 50% составляют лишайники (*Cetraria islandica*, *Cladonia stellaris*, *C. arbuscula*, *C. rangiferina*) и 50% - мхи (*Pleurozium schreberi*); константные виды - *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *Cladonia cornuta*, *Cladonia borealis*. Среди зеленых мхов доминирует *Pleurozium schreber*.

Преобладание лишайников отмечено на площадках с разреженным травяно-кустарничковым ярусом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник Челябинской области. - М., 1976.
2. Климатический атлас СССР. Ч.1,2. - М., 1960, 1962.

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Ф.В. АГЛИУЛЛИНА В ТАТАРСКОЙ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ

Пуряев А.С., purjaew@rambler.ru, Сухова С.В.

ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская лесная опытная станция»

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская лесная опытная станция» (ранее более известна как Татарская лесная опытная станция) в 2016 году отмечает свой 90-летний юбилей.

С первых лет и по сегодняшний день коллектив станции выполняет научно-исследовательские работы по научному обоснованию ведения лесного хозяйства, внедрению научных разработок в лесном хозяйстве, созданию многовариантных опытных и опытно-производственных объектов в Среднем Поволжье.

Научные разработки филиала внедрены в производство, вошли в действующие нормативные документы, наставления, справочники, регламентирующие ведение лесного хозяйства Республики Татарстан, Среднего Поволжья и России, в учебную и специальную литературу, и широко известны среди специалистов.

Наиболее плодотворными для станции были 60-80-е годы прошлого столетия. Тематические планы строились в соответствии с запросами производства. Научная работа велась по нескольким направлениям и основное из них во все периоды - лесоводственные исследования. Одним из ведущих авторов разработок по типологии леса, рубкам главного пользования, рубкам ухода, постепенным и лесовосстановительным рубкам, реконструкции малоценных насаждений и обеспечению возобновления на концентрированных вырубках, в этот период был старший научный сотрудник Аглиуллин Ф.В.

Почти треть своей жизни Факиль Валлиулович Аглиуллин посвятил работе в Татарской лесной опытной станции в г. Казани (1966-1985 гг.). В первые годы работал старшим научным сотрудником, затем заместителем директора, далее старшим научным сотрудником и одновременно заместителем директора по научной работе.

Трудная работа на производственных участках в любой сезон года и статистическая обработка собранного материала занимала все рабочее время. Однако, во время работы в ТатЛЮС Аглиуллин Ф.В. окончил заочную аспирантуру в Ленинградской ЛТА (1968-1971 гг.) и защитил кандидатскую диссертацию «Изучение строения, роста и товарности хвойных древостоев Татарской АССР» с присуждением ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. В 1976 году ему присвоена научная степень старшего научного сотрудника по специальности

«Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение, лесные пожары и борьба с ними». А в 1983 году он защитил докторскую диссертацию в ЛЛТА на тему «Таксационные закономерности и основы организации хозяйства в еловых лесах восточных районов европейской территории РСФСР» с присуждением ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.

Научные исследования Факиля Фаллиуловича в период работы в ТатЛЮС проводились, в основном, в лесхозах Республики Татарстан и Удмуртской Республики.

Основные направления научных исследований Ф.В.Аглиуллина:

- повышение продуктивности лесов;
- изучение закономерностей строения, роста и товарности древостоев;
- усовершенствование способов рубок главного пользования и рубок ухода;
- совершенствование методов учета использования и воспроизводства лесных ресурсов;
- организация и ведение лесного хозяйства на зонально-типологической основе.

Исследовательская работа ученого Аглиуллина Ф.В. подкреплялась практическими разработками, методическими рекомендациями, которые вошли во многие нормативные документы, наставления, справочники, регламентирующие ведение лесного хозяйства Республики Татарстан, Среднего Поволжья и России, широко известны среди специалистов лесного хозяйства и внедрены в производство.

Известны такие работы Аглиуллина Ф.В. как:

- Рубки главного пользования с сохранением подроста и молодняка - Удмуртский метод разработки лесосек узкими лентами;
- Методические рекомендации по уходу за хвойно-лиственными молодняками, сформировавшимися из сохраненного подроста и культур в Удмуртской АССР;
- Методические рекомендации по выделению групп типов леса зоны хвойно-широколиственных лесов европейской части РСФСР;
- Рекомендации по ведению лесного хозяйства в Удмуртской АССР на зонально-типологической основе;
- Рекомендации по формированию и товаризации лесосечного и лесного фондов хвойных древостоев ТАССР;
- Сортиментно-сортные таблицы Ели для лесов центральных и южных районов Европейской части РСФСР.

Аглиуллиным Ф.В. разработан комплекс лесоводственно-таксационных нормативных таблиц и рекомендаций, который опубликован и внедрен в производство.

За серьезные научные достижения (62 научные работы, 44 из них опубликованы в печати) Ф. В. Аглиуллин занесен в Книгу Почета ТатЛЮС, награжден медалью «За доблестный труд, в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», значком «За сбережение и приумножение лесных богатств РСФСР», Почетными грамотами Гослесхоза СССР и ЦК профсоюза отрасли, ВДНХ ТАССР и др.

После защиты докторской диссертации, в 1985 году, Факиль Валиуллович перешел на преподавательскую деятельность в МарПИ и внес огромный вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов лесного хозяйства. Несмотря

на переезд в другую республику, он сохранил тесную связь и научное сотрудничество с коллегами ТатЛЮС.

Факиль Валлиулович пользовался заслуженным авторитетом у специалистов лесного хозяйства Российской Федерации. Все знавшие его ценили в нем огромную работоспособность, благожелательное отношение к коллегам, студентам и друзьям, принципиальность при решении вопросов ведения лесного хозяйства.

Вначале 2016 года исполнилось 80 лет со дня рождения известного российского ученого, Заслуженного лесоведа России, Президента Волго-Вятского регионального отделения МАНЭБ, академика РАЕН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Аглиуллина Факиля Валиулловича, который всю свою жизнь посвятил науке и лесам Среднего Поволжья и остался верен выбранному пути до конца своих дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов. Сборник научных чтений, посвященных 70-летию Заслуженного лесоведа России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Аглиуллина Факиля Валиулловича. – Чебоксары, 2005.- С 3-6.

2. Делами славен человек. Массарова Л.Ф. Исследовательская работа ДЭБЦ по краеведению.

3. Аглиуллин Факиль Валлиулович. Материалы к библиографии ученых Серия «Ученые МарГТУ» выпуск 23. Йошкар-Ола, 2008. - 41 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ИСКУССТВЕННЫМ И КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБАМИ ХВОЙНЫХ И ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ НА ЗЕМЛЯХ ЛЕСНОГО ФОНДА

Родин С.А., rodin@vniilm.ru, Проказин Н.Е., prokazin2007@yandex.ru, Казаков В.И., kazakov@vniilm.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

По результатам научных исследований, проведенных Всероссийским научно-исследовательским институтом лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ) совместно с филиалами - лесными опытными станциями: Центрально-европейская (г. Кострома), Восточно-европейская (г. Казань), Южно-европейская (ст. Вёшенская Ростовской области), Сибирская (г. Тюмень) в период 2011-2013 годы, (авторским коллектив: С.А. Родин, Н.Е. Проказин, В.И. Казаков, В.И. Ерусалимский, О.В. Миронов, С.С. Багаев, С.Ю. Краснобаева, И.Я. Чеплянский, И.Ю. Харлов) разработаны Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда [1].

Рекомендации предназначены для органов государственной власти, органов местного самоуправления для обеспечения выполнения их полномочий в части лесовосстановления, а также арендаторов лесных участков.

В Рекомендациях представлены основные требования к технологиям лесовосстановления хвойных и твердолиственных молодняков искусственным и

комбинированным способами в южно-таежном, хвойно-широколиственном, лесостепном, степном лесных районах европейской части Российской Федерации и Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном лесном районе Российской Федерации, включая базовые технологические карты на выполнение работ.

Особенности Рекомендаций следующие. Для каждого из перечисленных лесных районов рекомендованы общие приемы создания лесных культур: подготовка участков под лесные культуры; обработка почвы; выбор культивируемой породы и состав лесных культур; схемы размещения посадочных (посевных) мест и густота посадки; размеры сеянцев (саженцев) для закладки лесных культур; посадка и посев лесных культур; агротехнический уход за лесными культурами. Кроме того, приведены приемы комбинированного лесовосстановления.

В состав Рекомендаций входят 57 Базовых технологических карт, включающих как исходные показатели выполнения работ: категория земель (вырубки, гари); типы леса и лесорастительных условий; вид и порода посадочного материала, так и описание технологических операций. Приведены также марки тракторов, машин, орудий и инструментов для выполнения всех технологических операций.

Для увеличения приживаемости и интенсификации роста культивируемых деревьев при закладке лесных культур рекомендуется использовать укрупненные сеянцы и саженцы. Посадка укрупненных сеянцев и саженцев, по сравнению со стандартными сеянцами, позволяет повысить приживаемость и интенсивность роста растений, в результате чего создаются предпосылки для уменьшения густоты посадки лесных культур за счет увеличения расстояния между выращиваемыми деревьями в рядах, а также исключения дополнений и сокращения количества агротехнических уходов.

В южно-таёжном лесном районе расчистку полос целесообразно проводить в направлении с севера на юг, что обеспечит более высокую освещенность культивируемых растений и прогреваемость почвы на полосах, что будет способствовать ускорению роста лесных культур.

В хвойно-широколиственном лесном районе наиболее оптимальными способами восстановления еловых и сосновых молодняков является создание культур смешанного состава, а также комбинированный способ лесовосстановления.

В лесостепном районе и районе степей европейской части Российской Федерации наиболее приемлемыми породами для облесения песчаных земель является не только сосна обыкновенная, но и сосна крымская. Сосна крымская менее требовательна к почвам, лучшего роста достигает на суглинистой почве, подстилаемой известняками, а также может произрастать на почти голых известковых и сланцевых обнажениях.

Для снижения пожарной опасности создание и выращивание лесных культур сосны необходимо проводить с учетом всех элементов противопожарного обустройства территории. При закладке лесных культур вдоль дорог следует оставлять безлесную полосу, шириной около 20 метров. Вдоль посаженных культур по опушке насаждения необходимо дополнительно создавать минерализованную полосу.

Предложено несколько технологий создания насаждений дуба на вырубках, предусматривающих понижение пней.

В прирусловой и центральной частях пойм рекомендовано закладывать культуры спаренными рядами с размещением растений по схемам: 2,0x0,75-4-2x0,75 м (посадка), 2,0x0,5-4-2,0x0,5 м (посев), т.е. густота закладки культур составляет, соответственно, 4,4 и 6,4 тыс. шт./га.

На присетевых склонах и берегах байраков световой экспозиции рекомендуется проводить обработку почвы бороздами с внесением гербицидов, что позволяет, создать более благоприятные условия для посева желудей и посадки сеянцев дуба, а также сократить количество агротехнических уходов.

На тенивых берегах байраков и по тальвегам обработка почвы полосами рекомендована для наиболее благоприятных типов лесорастительных условий (D₂-D₃), где гарантировано естественное возобновление хозяйственно-ценных пород в количестве не менее 1,5 тыс. шт./га.

На конусах выноса малых рек и речных террасах, где отсутствует естественное возобновление дуба и иных хозяйственно-ценных пород, целесообразно создавать смешанные культуры путем посадки сеянцев в дно глубоких борозд.

В условиях байрачных дубрав с крутизной берегов более 40⁰, где использование агрегатной лесокультурной техники невозможно, рекомендуется проводить ручную посадку крупномерных саженцев.

Для Западно-Сибирского подтаежно-лесостепного лесного района разработана технология искусственного лесовосстановления хвойных молодняков на вырубках, где количество возобновления лиственных пород превышает 5 тыс. шт./га. Рекомендуется предварительное уничтожение лиственных пород до посадки лесных культур с помощью арборицидов. Опрыскивание следует проводить на второй год после рубки, когда у лиственных пород снизится способность образовывать поросль и корневые отпрыски, а высота поросли не превышает 1,5 м.

Создание лесных насаждений следует переводить на эколого-ресурсосберегающие технологии. Все предложенные технологии разработаны на ландшафтно-типологической основе. Выбор определенной технологии для использования и адаптации к местным условиям зависит от лесорастительных характеристик вырубок, наличия естественного возобновления хозяйственно-ценных и иных пород, доступности вырубок для применения техники. Технологии обеспечивают максимально возможную экономию денежных средств и трудовых ресурсов без снижения лесоводственного эффекта.

Подготовленные Рекомендации приняты по результатам рассмотрения на заседании секции лесопользования и воспроизводства лесов научно-технического совета Федерального агентства лесного хозяйства протокол № НК-13/573-пр от 18 декабря 2013 г. Публикация данных Рекомендаций осуществлена во исполнение решения совещания Федерального агентства лесного хозяйства с департаментами лесного хозяйства по федеральным округам протокол № НК-13/14-пр от 27 января 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда (с Базовыми технологическими картами на выполнение работ). - М.: ВНИИЛМ, 2015. - 80 с.

К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ

Рыкунин С.Н., rikunin@mgul.ac.ru, Шалаев В.С., shalaev@mgul.ac.ru, Кривошёков Н.В., krivoshekov-n@yandex.ru

Московский государственный университет леса

Степень соответствия качества древесины пиломатериалов качеству древесины заготовок оказывает существенное влияние на рациональное использование пиломатериалов. Наиболее исследованы процессы, в которых качество древесины пиломатериалов ниже качества древесины заготовок. Значительно меньше уделяется внимание обоснованию параметров пиломатериалов с позиций недопущения избытка качества. Особенно это заметно в таких видах продукции, как клееный брус и панели, используемых в ограждающих конструкциях деревянных домов, к которым относятся стены.

Для производства стенового клееного бруса и панелей в соответствии СП 64.13330.2011 [2] используются пиломатериалы 1...3 сортов по ГОСТ 8486-86 «Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия».

Использование пиломатериалов 1 и 2 сортов по ГОСТ 8486-86 при производстве клееного бруса и панелей создает избыток качества и приводит к увеличению себестоимости продукции.

Технические условия на пиломатериалы 3-его сорта, предназначенных для производства клееного бруса, могут быть пересмотрены в части нормирования сучков в сторону увеличения их размеров и количества.

Технические условия на пиломатериалы 3-его сорта, предназначенных для производства панелей, так же могут быть пересмотрены в части нормирования сучков в сторону увеличения их размеров и количества при условии сохранения их целостности в процессе обработки и сборки.

При производстве панелей может быть изменена и величина допускаемого обзола. Требования по величине допускаемого в пиломатериалах обзола изменились с внедрением автоматических линий в деревообработке. Для большинства видов продукции обзол не допускается и в пиломатериалах может допускаться в размерах не превышающих припуски на механическую обработку. Изменения в параметрах допускаемого обзола в пиломатериалах стало возможно с появлением панелей для деревянного домостроения. При этом необходимо выполнить условия:

- пиломатериалы должны быть обрезными;
- кромки и пласти должны быть пропилены, но величина обзола на наружной пласти лимитируется минимальной ее шириной.

Производство пиломатериалов с увеличенным обзолом по сравнению с ГОСТ 8486-86 приводит к увеличению объемного выхода. Так по данным Куликовой Н.В. [1] увеличение объемного выхода пиломатериалов может достигать 11,25% с 55,84% до 67,1%.

Такие пиломатериалы, сохраняя параметры обрезных, не усложняют процессы сушки, сортировки и пакетирования.

При раскрое бревен с брусочкой и вразвал увеличение объемного выхода происходит за счет боковых досок.

Производство пиломатериалов с увеличенным обзолом позволяет избежать уменьшения объемного выхода из круглых лесоматериалов, имеющих эллиптичность и кривизну.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликова, Н.В. Влияние величины обзола в пиломатериалах на объемный выход заготовок для покрытий пола / Н.В. Куликова // Технология и оборудование для переработки древесины / Науч. тр. – Вып. 377. – М.: ФБГОУ ВПО МГУЛ, 2015. – С.227-231.

2. СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Институт ОАО «НИЦ «Строительство» – Минрегион России, 2010. – 88 с.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Саханов В.В., sakhanov@rambler.ru, Фитчин А.А., fitchin.gizelking@yandex.ru

Государственный научный центр лесопромышленного комплекса

В течение длительного периода времени в научной литературе проблемам производительности труда, организации рабочих мест, вопросам социального партнёрства в лесопромышленном комплексе не уделялось должного внимания. Возобновление интереса к данной тематике происходило по мере осознания необходимости ускорения модернизации производства и преодоления отставания от экономически развитых стран по произведённому ВВП на одного рабочего. Начиная с 2011 года вышел ряд нормативных, правовых, законодательных и методических документов, определивших критерии высокопроизводительных рабочих мест, в том числе: заработная плата, добавленная стоимость, производительность труда, выручка, доходы и продуктивность [4; 5; 6; 7].

Актуальность реальной оценки общей ситуации с производительностью труда в лесопромышленном комплексе (ЛПК) очевидна, так как несистемные исследования дают иногда искажённую ситуацию. Так, например, по данным Strategy Partners Group [3] доля производительности труда в целлюлозно-бумажной промышленности Российской Федерации составляла от уровня производительности труда в США 9 процентов, в то же время по другим оценкам она была ниже в 2,6 раза [1; 8].

Лесопромышленный комплекс представлен следующими видами экономической деятельности: лесозаготовки, обработка древесины и производство изделий из дерева, производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них, и производство мебели. Для оценки ситуации с производительностью труда в лесопромышленном комплексе мы провели исследование одного из подходов к определению высокопроизводительных рабочих мест, предложенных в докладе «Деловой России», в котором в качестве показателя «производительность труда» рассматривается выручка предприятия (организации) на одно замещённое рабочее место [2; 4]. Результаты проведённых расчётов соотношений темпов роста

производительности труда и среднемесячной заработной платы по крупным и средним организациям, не относящимся к субъектам малого предпринимательств, средняя численность которых превышает 15 человек), представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика производительности труда и среднемесячной заработной платы по видам экономической деятельности лесопромышленного комплекса⁴

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Лесозаготовки				
Темпы роста производительности труда к предыдущему году - всего, %	112,8	156,3	94,7	213,7
Темпы роста среднемесячной заработной платы к предыдущему году – всего, %	117,4	111,8	112,3	113,2
Коэффициент опережения темпов роста производительности труда к темпам роста среднемесячной заработной плате	0,961	1,398	0,844	1,888
Обработка древесины и производство изделий из дерева				
Темпы роста производительности труда к предыдущему году - всего, %	144,5	127,2	96,5	113,7
Темпы роста среднемесячной заработной платы к предыдущему году - всего, %	113,6	112,1	111,8	109,1
Коэффициент опережения темпов роста производительности труда к темпам роста среднемесячной заработной плате	1,272	1,134	0,863	1,042
Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них				
Темпы роста производительности труда к предыдущему году - всего, %	93,8	105,1	106,7	109,2
Темпы роста среднемесячной заработной платы к предыдущему году - всего, %	116,3	106,9	108,5	109,8
Коэффициент опережения темпов роста производительности труда к темпам роста среднемесячной заработной плате	0,807	0,983	0,984	0,995
Производство мебели				
Темпы роста производительности труда к предыдущему году - всего, %	123,7	116,7	111,2	101,4
Темпы роста среднемесячной заработной платы к предыдущему году - всего, %	111,1	112,6	109,2	104,2
Коэффициент опережения темпов роста производительности труда к темпам роста среднемесячной заработной плате	1,114	1,036	1,018	0,973

Анализ изменения соотношений темпов прироста среднемесячной заработной платы и производительности труда, приведённый в таблице 1, показал, что в лесопромышленном комплексе ситуация носит неоднозначный характер. Что

⁴ Расчёты авторов на основе данных Росстата

касается роста заработной платы, то в рассмотренный период она выросла по всем видам экономической деятельности от 1,27 раза в производстве целлюлозно-бумажной продукции до 1,43 раза в лесозаготовках. Рост производительности труда за период с 2011 по 2014 годы по рассмотренной методике изменялся от 1,22 раза в производстве целлюлозно-бумажной продукции до 1,73 раз в лесозаготовках. Однако, темпы роста производительности труда не во все периоды опережали темпы роста среднемесячной заработной платы.

Это свидетельствует об определённых проблемах в развитии лесопромышленного комплекса. Так, по данным Росстата число высокопроизводительных мест в обработке древесины и производстве изделий из дерева в 2014 году по сравнению с 2013 годом сократилось на 2,0 процента. Решение задачи повышения эффективности работы лесопромышленного комплекса во многом будет зависеть от создания /модернизации высокопроизводительных рабочих мест, в том числе за счёт реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов, активизации создания лесопромышленных кластеров и промышленных парков.

Важность объективной оценки количества и качества высокопроизводительных и высокотехнологичных рабочих мест определяется мерами государственной поддержки развития лесопромышленных кластеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бренер Ю.Г. Высокопроизводительные рабочие места: анализ методик расчета показателя и ситуация в регионе // Проблемы развития предприятий: теория и практика Материалы 13-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор С.И. Ашмарина. - 2014. - С. 268-270.
2. Волкова Н.Н., Романюк Э.И. Сравнение методик определения высокопроизводительных рабочих мест // Вестник Института экономики Российской академии наук. - 2015. - № 5. - С. 89-97.
3. Идрисов А. Производительность труда как ключевой фактор конкурентоспособности российской экономики. – 8 с. - [Электронный ресурс] URL: <http://www.strategy.ru/research/3/> (дата обращения 15.03.2016).
4. План «Новая индустриализация. Концепция 25x25», 16.05.2011 – 7 с.
5. Приказ Росстата от 14.11.2013 № 449 (ред. от 26.08.2014) «Об утверждении методик расчета показателей «Прирост высокопроизводительных рабочих мест, в процентах к предыдущему году», «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации»
6. Распоряжение Правительства РФ от 09.07.2014 № 1250-р (ред. от 30.12.2015) «Об утверждении плана мероприятий по обеспечению повышения производительности труда, создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест»
7. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике»
8. Шкарупета Е.В. Понятие и современное состояние высокопроизводительных рабочих мест в воронежской области // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2014. Т. 10. - № 2. - С. 80-83.

ЛИНЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ФОРМА РЕКРЕАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Северюгова Ю.Б., j.sevrugova@gmail.com, Мельничук И.А. melnichuk.irina@gmail.com
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им.С.М. Кирова

С увеличением интенсивности роста городов, стремительным развитием транспортной инфраструктуры и промышленности в ущерб природной составляющей нехватка зеленых зон ощущается особенно остро. Фундаментальные изменения в структуре и конфигурации ландшафтов вызвали деградацию, фрагментацию и изоляцию естественных мест обитания [2]. Городская среда, становясь все более искусственной и нередко дискомфортной, системно теряет компоненты природы [6]. Эта проблема является предметом особого внимания, как официальных властей и специалистов в сфере ландшафтной архитектуры, так и различных слоев населения. Таким образом, возникает необходимость найти решения, которые позволили бы одновременно удовлетворить человеческие потребности и поддержать городские экосистемы.

Еще в конце 1980-х годов, ученые начали развивать идею создания нового направления городского развития, более чувствительного к природной составляющей [1]. Теперь приоритетными задачами проектирования стали поддержание городских экосистем, уменьшение негативных эффектов, связанных с деятельностью человека, увеличение биоразнообразия, рациональное использование природных ресурсов, создание условий для здоровой жизнедеятельности человека и устойчивого развития городов.

Одним из концептуальных способов выхода из сложившегося кризиса является формирование ландшафтов, пространственно организованных как система зеленых зон, объединенных при помощи зеленых коридоров [3]. Сложившиеся в условиях плотной застройки неиспользуемые и зачастую находящиеся в упадочном состоянии коридоры дают уникальную возможность для развития зеленой инфраструктуры городов. Еще в середине XX века рекреационные зоны стали создаваться на месте неиспользуемых железных дорог, вдоль дренажных систем, газо-, водопроводов и других инженерных коммуникаций. В 1960-е годы, после перехода от железнодорожного к автомобильному транспорту, в США началось движение "Rails-to-Trails" (с англ. - от железнодорожного к пешеходному) [4]. Позже подобные движения создавались и в других странах, и к настоящему моменту уже тысячи километров железнодорожных трасс по всему миру преобразованы в рекреационные объекты. Многие из них пользуются огромной популярностью как среди местных жителей, так и среди туристов (например The Highline в Нью-Йорке и Promenade plantée в Париже). Сирнс называет подобные линейные объекты ландшафтной архитектуры результатом адаптации жителей к физическому и психологическому давлению урбанизации. Такие объекты ландшафтной архитектуры позволяют обеспечить большое количество городских жителей необходимыми рекреационными ресурсами и создать маршруты для альтернативных средств передвижения. Линейные структуры, принимая большое количество посетителей, служат также средством взаимодействия городских жителей с природой [5]. Такие структуры

являются важным образовательным ресурсом, формируют у людей сознательное восприятие окружающей среды, меняют отношение к природе, учат разумно использовать ее богатства, что позволяет в дальнейшем избежать ряда проблем, связанных с экологией.

Подходы к формированию линейных объектов рекреации значительно менялись с течением времени. Если на первых этапах внимание уделялось исключительно созданию комфортных условий для населения, то сейчас подобные рекреационные зоны несут гораздо большую функциональную нагрузку. Зеленые коридоры рассматриваются в качестве потенциального инструмента, позволяющего решить целый ряд вопросов, в том числе: нарушение естественной среды обитания многих видов растений и животных; потеря биологического разнообразия; ухудшение качества воды; эрозия; наводнения и т.п.[5] Такое направление развития позволяет современным объектам ландшафтной архитектуры служить не только людям, но и природной составляющей городов.

Линейные объекты играют важную роль в формировании современной городской структуры. Они способны визуально систематизировать и структурировать ландшафт, так как задают узнаваемые структуру и форму открытых пространств. Связывание отдельных объектов (в т.ч. и объектов культурного наследия) в единую систему за счет линейных рекреационных объектов существенно увеличивает рекреационный потенциал каждого элемента этой системы..

Современные линейные объекты рекреации также несут большую пользу для развития экономики городов. Зеленые зоны значительно влияют на стоимость объектов недвижимости и спрос на них. Линейные же структуры, имея большую протяженность, способны оказывать влияние на рынок недвижимости на значительной территории и, таким образом, приносить заметные прибыли городу. Аналогично складывается ситуация с предпринимательством: высокая рекреационная нагрузка линейных объектов ландшафтной архитектуры (по всей их протяженности), повышает посещаемость объектов малого бизнеса создает благоприятные условия для развития предпринимательства на прилегающих территориях.

На современном этапе ведется множество споров среди ученых относительно линейных рекреационных объектов и целесообразности их формирования в городах. Однако в виду недостатка открытых пространств и значительной их фрагментации в городах, развитие разного рода линейных систем на данный момент является весьма перспективным направлением в ландшафтной архитектуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahern, Jack. Greenways as a planning strategy.// Science direct. Landscape and Urban Planning 33, - 1995. - стр. 131-155. -1
2. Braaker S., Obrist M.K., Bontadina F., Moretti M. Urban connectivity, Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf, 2012. 57-62 с.
3. Feldman, Eric E. From linear spaces to linear places: recycling rail corridors in urban areas / Feldman, Eric E. - Massachusetts Institute of Technology, 2002. - 103 стр. -6
4. Pinellas Trail Community Impact Study/ Pinellas County Metropolitan Planning Organization. - 2001. - стр. 5-23. - 13

5. Searns R. The evolution of greenways as an adaptive urban landscape form// Landscape and Urban Planning 33. -1995. - стр. 65-80. -16

6. Нефёдов, В.А. Городской ландшафтный дизайн. - Санкт-Петербург. Любавич. 2012 - 320 стр. -22

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Сергеев И.А., sergeev662007@yandex.ru

Научно-исследовательский и аналитический центр экономики леса и природопользования

В условиях экономического кризиса, санкций в отношении России ряда стран Запада, уменьшения доходов от системообразующих отраслей отечественной экономики необходимо искать оптимальные пути своего развития, и в отношении лесной отрасли таковым должно стать применение эффективных экономических и законодательных механизмов, что позволит занять ЛПК достойное место в экономике РФ.

Сегодня Россия занимает первое место в мире по запасам древесины – 83,4 млрд. кубометров, их площадь – 1,2 млрд. га, вместе с тем, наша страна находится только на пятом месте в мире по объемам заготовки древесины – порядка 200 млн. кубометров (доля в мировом объеме – 5,7%).

До сих пор лесной сектор не стал в полной мере приоритетом в национальной экономической политике РФ: так, его доля в ВВП – 1,7%, в валютной выручке от экспорта – 2,1%, в объеме мировой торговли лесоматериалами – 2,9%, в объеме инвестиций в основной капитал – 0,8%.

Текущее состояние отрасли характеризуется снижением объемов ее финансирования: так, в 2016 году в федеральном бюджете на эти цели предусмотрено на 2 млрд. рублей меньше, чем было в 2015 году, в тоже время, отмечается рост финансирования отрасли за счет средств арендаторов в 2015 году – 27,2 млрд. рублей, в 2016 году – 29,1 млрд. рублей).

Основная задача сегодня – стабилизация работы ЛПК, повышение доходности этого сектора, обеспечение эффективного и неистощимого использования имеющихся лесных ресурсов. Для повышения доходности лесной отрасли, увеличения ее вклада в экономику страны необходимо оптимизировать финансово-административные ресурсы за счет: стимулирования формирования нового внутреннего рынка, изменения подхода к формированию цен на лесные ресурсы, внедрения экономических методов повышения заинтересованности предприятий отрасли в лесовосстановлении, создания новых механизмов, стимулирующих и компенсирующих затраты на восстановление леса, импортозамещения очень дорогих на фоне девальвации рубля оборудования и машин, используемых в лесном хозяйстве (создание собственной лесозаготовительной техники), содействия росту экспорта лесопродукции.

Сегодня в качестве меры господдержки действует механизм субсидирования процентных ставок по кредитам на: техническое перевооружение, формирование сезонных запасов сырья, материалов и топлива, создание новых высокотехнологичных производств по деревообработке, пополнения оборотных средств и финансирование текущей производственной деятельности, сюда же можно отнести ежегодные преференции на реализацию приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов.

Необходимы экономически обоснованные нормативы использования и воспроизводства лесов, и здесь работа ведется по трем направлениям: нормативы использования и воспроизводства лесов, лесозащитные нормативы, процедуры расчета пользования, кроме этого, до конца 2016 года будет завершена разработка новых нормативов модели интенсивного ведения лесного хозяйства.

Требуется реформа системы ценообразования: предполагается, что в новой системе ценообразования в 1,5 раза возрастет удельный вес арендной платы в себестоимости круглых лесоматериалов.

За последние три года в РФ произошли концептуальные изменения в лесном законодательстве, и, пожалуй, среди главных – вступление в действие 415-ФЗ об обороте круглого леса, внедрение типового договора аренды (250-ФЗ), возможность пролонгации договора аренды для добросовестных арендаторов (260-ФЗ), продолжается совершенствование механизма предоставления лесных участков, в том числе, для малого и среднего бизнеса (в частности, активно этот процесс идет в Архангельской и Вологодской областях).

Один из эффективных стимулирующих инструментов развития ЛПК, как показала практика, – институт приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов: по состоянию на 1 января 2016 года в Перечне находился 121 проект с общим объемом инвестиций 388,8 млрд. рублей и расчетной лесосекой 53,8 млн. кубометров, из них 9 успешно завершено в 2015 году с общим объемом инвестиций 9,7 млрд. рублей, а всего уже инвестировано 331,2 млрд. рублей, всем проектам оказывается государственная поддержка в установленной форме.

Среди других направлений стимулирования развития ЛПК – повышение эффективности рубок ухода, создание и развитие транспортной инфраструктуры (особое внимание – расширению сети лесных дорог, обеспечивающих доступ к лесным ресурсам), реформирование ставок платы за использование лесов с возможностью их регулярного пересмотра с учетом изменения экономической конъюнктуры, увеличение объемов лесозащиты (лишь в последние три года федеральный бюджет начал выделять на это до 1 млрд. рублей ежегодно) и лесовосстановления (так, экономическому переосмыслению должен подвергнуться вопрос повышения доли площадей искусственного лесовосстановления к площади выбытия лесов в результате сплошных рубок и гибели лесов: в 2013 году – 18,3%, в 2014 году – 20,1%), наконец, разработка «дорожной карты» развития лесного комплекса России, в рамках которой выделено шесть основных блоков мероприятий: меры по повышению эффективности государственного управления в лесном комплексе, по переходу на интенсивную модель использования и воспроизводства лесов, углублению и расширению переработки древесины, локализации производства лесных машин и деревообрабатывающего оборудования, развитию внутреннего

рынка потребления лесобумажной продукции и стимулированию создания и развития кластеров в ЛПК.

При условии решения этих и других проблемных вопросов, начала эффективной работы экономических и законодательных механизмов в лесной отрасли (при постоянном их совершенствовании), к 2030 году потенциал лесного сектора РФ очевидно возрастет: площадь лесов увеличится на 3%, производство основных видов лесопродукции возрастет в 1,5-2 раза, доля в ВВП составит 4-5%, инвестиции в основной капитал вырастут в 1,3-3,8 раз, а численность работающих увеличится до 2 млн. человек (на сегодняшний день – 1,1 млн. человек).

ЗАТУПЛЕНИЕ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ЛЕНТ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сергеевичев А.В., 910sav@gmail.com

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Шлифование занимает особое место среди других видов механической обработки древесины, обусловленное специфическими особенностями происходящих физических явлений и особенностями инструмента. Шлифовальный инструмент не имеет сплошной режущей кромки, в большинстве случаев передние углы для абразивных зерен отрицательны, зерна имеют округленные вершины и неправильную геометрическую форму. Шлифование следует рассматривать как процесс резания-царапания поверхностного слоя древесины большим количеством абразивных зерен шлифовального инструмента [4].

Существенное влияние на производительность абразивного инструмента оказывает продолжительность его работы. С течением времени производительность падает, причем особенно резко в начале работы шкурки, затем более полого, что обусловлено особенностями износа и затупления инструмента. Снижение производительности во время шлифования обусловлено двумя причинами: частичной потерей зерен и засаливанием шкурки. Наибольшая потеря зерен наблюдается в начале работы шкурки и уменьшается по мере ее засаливания [1]. Также отмечается, что при шлифовании древесины поперек волокон шкурка почти не засаливается, однако потеря зерен в 1,5 – 2 раза больше, чем при продольном шлифовании.

При изучении влияния различных технических характеристик абразивного инструмента на процесс шлифования древесины установлено, что снижение режущей способности шлифовальных шкурок может происходить по трем основным причинам: выкрашивание абразивного зерна или отделение его основы вместе с клеем, заполнение промежутков между зернами сошлифованным материалом, затупление зерна [2].

Затупление шлифовальных лент при обработке древесины и древесных материалов является результатом истирания зерен, осыпания их и засаливания рабочей поверхности шкурки. Анализ ранее выполненных работ и проведенные исследования позволили установить, что первые два фактора затупления – истирание

и осыпание зерен оказывают незначительное влияние на износостойкость шлифовальных лент. Основную роль в снижении производительности шлифования играет засаливание. На первом этапе работы шкурки происходит интенсивное осыпание слабо закрепленных зерен, производительность шлифования максимальная. Именно в этот период происходит наиболее интенсивное забивание межзернового пространства, приводящее к вытеснению зерен из обрабатываемого материала и к довольно резкому снижению производительности. В дальнейшем процесс стабилизируется. Количество поступающей стружки в межзерновое пространство снижается, уменьшается скорость вытеснения зерен из древесины, а также скорость снижения производительности.

Засаливание, при заполнении межзернового пространства отходами шлифования, является результатом действия различных физико-механических и химических процессов.

При шлифовании в зоне контакта устанавливается средняя температура 40-70°C, в то же время в зоне микрорезания единичным зерном температура достигает 160-200°C. Этим обусловлено различие механизмов засаливания на разных участках шкурки. Так, в зоне резания активными зернами вследствие развивающихся высоких температур происходит опекание частиц пыли и связки с образованием наростов, которые имеют длину 5-10 размеров зерна. На остальной поверхности шкурки, где температура не очень высока, но достаточна для расплавления связки и смолистых веществ древесины, частицы пыли в основном удерживаются за счет молекулярных сил сцепления и механического защемления их в межзерновом пространстве.

Один из действующих при этом физических факторов, электростатический заряд, накапливающийся на ленте во время работы, способствует притяжению и удержанию частиц древесины на инструменте. Однако действие его значительно слабее, чем первых двух (механического защемления и адгезии пыли в шкурке) [3]. Частицы, удерживаемые только силами статического электричества, в процессе работы отрываются от поверхности шкурки вследствие больших прилагаемых усилий при взаимодействии шкурки с древесиной (явление самоочистки). В дальнейшем эти частицы могут вновь попасть в межзерновое пространство или быть выброшенными.

Анализ процессов, протекающих при шлифовании, показал, что основное влияние на засаливание, а также на степень заполнения межзернового пространства шлифовальных лент при обработке древесины и древесных материалов оказывают, кроме режимных факторов, вид обрабатываемого материала, вид связующего и величина межзернового пространства, определяемая зернистостью инструмента и видом нанесения зерна на основу. Первые два фактора обуславливают адгезионные процессы, прилипание пыли к шкурке, а третий – способность механического защемления частиц древесины. В данном случае, чем меньше объем межзернового пространства, т.е. чем плотнее структура, тем легче волокна застревают между зернами, тем выше степень засаливания. В конечном счете, величина этого объема в значительной мере определяет износостойкость шлифовальных лент. В случае замены мездрового клея на синтетические терморезактивные связки, проблема повышения износостойкости за счет увеличения межзернового пространства остается открытой, т.е. необходимо, кроме увеличения объема указанного пространства, создание условий для меньшего застревания отходов шлифования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звонарев А.А. О работоспособности шлифовальной шкурки. *Деревообрабатывающая промышленность*, №2. 1972. С.11-12.
2. Каменев Б.Б., Сергеевичев А.В. *Дереворежущие инструменты. Учебное пособие.* СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 330с.
3. Маслов Е.Н. *Теория шлифования материалов* М.: Машиностроение, 1974. 320с.
4. Сергеевичев А.В. Форма режущих кромок рабочей поверхности абразивного инструмента для шлифования древесины и древесных материалов // *Известия СПбЛТА.* СПб.: СПбГЛТУ, 2015. №210. С. 169-180.

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ НОЖЕЙ ОЦИЛИНДРОВОЧНЫХ СТАНКОВ

Сергеевичев А.В., 910sav@gmail.com, Кушнерев В.О., maisn2007@inbox.ru
*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Для сравнительной оценки износостойкости ножей из различных материалов были выполнены экспериментальные исследования. В табл. 1 приведено сравнение стойкости дереворежущих инструментов из инструментальной, быстрорежущей стали и из твердых сплавов.

Табл. 1

Сравнительные показатели стойкости ножей из различных материалов

Материал режущей части инструмента	Марка материала	Сравнительная стойкость, %	Твердость HRC
Углеродистая сталь	У8А	100	60,0
Хромокремниевая сталь	9ХС	230	63,2
Хромовольфрамовая сталь	ХВГ	130	60,0
Хромованадиевая	85ХФ	140	60,0
Высоколегированная хромистая сталь	Х12Ф	300	59,8
Быстрорежущая сталь	P18	350	60,0
Литой твердый сплав (сормаит)	№1	460	60,0
Твердый сплав	ВК-15	3000	86,0

Из данных в табл. 1 видно, что наиболее высокой стойкостью из сравниваемых материалов обладают быстрорежущая сталь, литые твердые сплавы, металлокерамические твердые сплавы [1]. Твердый сплав в качестве материала для дереворежущих инструментов обладает многими полезными свойствами (большая твердость, красностойкость, износостойкость и др.). Пластины из твердых сплавов могут найти применение и в ножах инструментов оцилиндровочных станков. Экономично могут быть использованы в инструментах литые твердые сплавы. Они занимают промежуточное место между быстрорежущей сталью и твердыми

металлокерамическими сплавами. Литые твердые сплавы следует в ножах применять в виде наплавки на режущую часть. Для сравнения износостойкости ножей из углеродистой, инструментальной легированной и быстрорежущей стали были проведены экспериментальные исследования [4]. Обработывалась сосна, влажностью 25-30%, угол заострения у ножей $\beta=37^{\circ}$, задний угол $\alpha=10^{\circ}$. Изучались ножи из следующих материалов Р-18; 55Х7; ВСМФ; 85Х6НФТ; 6ХС; У8А. Замерялись: ρ - радиус округления режущей кромки лезвия; A_{μ} - линейный износ; размер фаски на передней (y_1) и задней (x_1) поверхностях (гранях). Износ и затупление лезвия ножей замерялся с помощью свинцовых слепков с обработкой последних на инструментальном микроскопе. Из анализа результатов видно, что приработочный износ ножей из разных материалов находится в пределах от 300 до 1000 м пути резания. Наибольшей износостойкостью при равных прочих условиях обладают ножи из быстрорежущей стали Р18. с увеличением затупления лезвия ножей ухудшаются условия резания, снижается качество поверхности обработки, увеличиваются силы и мощность резания. Радиус закругления режущей кромки лезвия первый из параметров износа и затупления достигает критического (предельного) значения. С увеличением фаски на задней грани снижается качество поверхности резания и увеличивается нагрев лезвия с ростом интенсивности затупления лезвия в целом.

Для уменьшения износа и затупления необходимо упрочнять режущую часть инструментов. В настоящее время повышение стойкости инструментов возможно выполнить многими способами [2]:

Методы упрочнения инструментов (с повышением твердости и износостойкости поверхностей при сохранении прочности) различаются между собой физической природой воздействия на инструмент, достигаемыми результатами и эффективностью [3].

Применительно к инструментам (ножам) оцилиндровочных станков эффективными методами повышения стойкости можно считать: совершенствование инструментального материала; оснащение режущей части инструментов твердыми металлокерамическим сплавом; наплавка на режущую часть инструментов литого твердого сплава ВЗК; оптимизация геометрии, конструкции и угловых параметров инструментов. Для ножей оцилиндровочных станков рекомендуется применять быстрорежущую сталь Р18. Ножи могут быть цельными из стали Р18 и оснащение пластинками из стали Р18. Пластинки должны крепиться со стороны передней поверхности (грани) методом пайки. Применение пластинок из быстрорежущей стали Р18 и корпуса ножей из конструкционной легированной стали 40Х (ГОСТ 4543-71) повышает эффективность использования ножей. В условиях оцилиндровки бревен целесообразно также использовать ножи с пластинками твердого сплава. Материал режущей части таких ножей-металлокерамический твердый сплав марки ВК15 (ГОСТ3882-74). Материал корпуса ножей с твердым сплавом – конструкционная легированная сталь 40Х (ГОСТ 4543-71). Наплавка литого твердого сплава ВЗК на переднюю поверхность режущей части ножей может производиться многими способами. Различают дуговую, газовую, электрошлаковую, плазменную, индукционную наплавку. Широко применяется наплавка посредством ацетиленокислородного пламени. При газовой наплавке рекомендуется применять газовую горелку с наконечником №1 или №2. Давление кислорода устанавливается около 4

атм, а давление ацетилена – около 0,4 атм. Наплавку целесообразно производить в предварительно подготовленный паз на передней поверхности ножей в зоне лезвия литой твердый сплав поставляется в виде прутков диаметром от 6 до 8 мм. После наплавки ножи в режущей зоне подвергаются отпуску с охлаждением на воздухе. Наплавленный слой должен быть ровным, плотным без пор и раковин. Наплавленные ножи поступают на заточку и доводку поверхностей оселком или другим станочным способом. Так как наплавка на ножи износостойких материалов (литых твердых сплавов и др.) является сравнительно трудоемким процессом, то применение этого способа оправдывается в случае, если нельзя применять припайку пластинок твердых сплавов. Заточка ножей оснащенных пластинками твердого сплава (ВК-15) производится алмазным кругом, а наплавленных сплавом (ВЗК) – обычными корундовыми или электрокорундовыми кругами. Для заточки и доводки ножей из быстрорежущей (легированной) стали эффективным является применение абразивных (шлифовальных) кругов из синтетического абразивного материала – боразона или эльбора (кубического нитрида бора). При использовании таких кругов повышается износостойкость ножей в 1,3 | 1,8 раза по сравнению с кругами из электрокорунда.

На основе рассмотренных общих и частных вопросов износа и затупления ножей, способов увеличения их стойкости, с учетом особенностей режущих инструментов – роторных позиционных оцилиндровочных станков, можно сделать следующие выводы:

1. Для изготовления ножей для роторных оцилиндровочных позиционных станков рекомендуется использовать быстрорежущую сталь Р18 в двух вариантах: ножи цельные из быстрорежущей стали Р18; ножи из легированной стали 40Х, оснащенные пластинками из быстрорежущей стали Р18. Пластинки крепятся к корпусу ножей методом пайки.

2. С целью повышения стойкости ножей рекомендуется использовать так же ножи из легированной стали Х40 оснащенные металлокерамическими пластинками твердого сплава ВК-15, а так же ножи из легированной стали Х40 наплавленные литым твердым сплавом ВЗК.

3. Для уменьшения периода приработочного износа ножей необходимо улучшить их качество заточки и доводки. Целесообразно при заточке режущим элементом (лезвием) ножей придавать форму естественного износа т.е. устойчивую форму, конкретную для условий резания при оцилиндровке бревен. Полезно создание при заточке фаски на задней поверхности (границы) лезвия не 0,20...0,25 мм по ширине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грубе А.Э., Санев В.И. Основы теории и расчета деревообрабатывающих станков, машин и автоматических линий. М.: Лесная промышленность, 1973. 384 с.
2. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов: Учебник для вузов. М.: МГУЛ, 2002. 310 с.
3. Пижурин А.А. Основы процесса точения древесины. М.: Гослесбумиздат, 1963. 116 с.
4. Сергеевичев А.В. Повышение эффективности оцилиндровки бревен путем совершенствования механизма резания. Автореф дисс. канд. тех. наук: С.-Петербург, 2002, 23с.

ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Сергеевичев В.В., 910sav@gmail.com, Михайлова А.Е., mikhailovaae@ya.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Как известно, в машиностроении широко используются подшипники скольжения, имеющие в ряде случаев применения достоинства перед подшипниками качения. К ним можно отнести надежность работы в высокоскоростных приводах (подшипники качения в этих условиях имеют малую долговечность), способность воспринимать значительные ударные и вибрационные нагрузки вследствие больших размеров рабочих поверхностей и высокой демпфирующей способности масляного слоя, бесшумность работы, сравнительно малые радиальные размеры, простота конструкции. Однако подшипниковые узлы скольжения требуют постоянного надзора из-за высоких требований к наличию смазочного материала и опасности перегрева, имеют значительные потери на трение в период пуска и при несовершенной смазке, а также большой расход смазочного материала и необходимость его очистки и охлаждения. Работа подшипников скольжения сопровождается абразивным изнашиванием вкладышей и цапф, заеданием и усталостным выкрашиванием. Абразивное изнашивание возникает вследствие попадания со смазочным материалом абразивных частиц и неизбежного режима граничной смазки по пуске и останове. Заедание возникает вследствие разрыва масляной пленки, например, из-за повышенных местных давлений и температур, сопровождается металлическим контактом и образованием под действием молекулярных сил мостиков микросварки, которые, разрушаясь, приводят к глубинному вырыванию материала. Усталостное выкрашивание поверхности вкладышей происходит при пульсирующих нагрузках. Все эти перечисленные факторы приводят к необходимости поиска новых антифрикционных материалов для изготовления подшипниковых деталей.

Выявление возможности применения слоистых пластиков для замены цилиндрических втулок подшипников скольжения из традиционных материалов является актуальной задачей.

Основным методом исследования был сравнительный анализ физико-механических и эксплуатационных характеристик ряда слоистых пластиков, из которых возможно изготовление втулок подшипников скольжения. Для сравнения рассматривались: слоистый пластик, содержащий пропитанные фторопластом слои древесного шпона; пластик, выполненный из чередующихся слоев текстолита и гетинакса на основе фенолформальдегидного связующего; пластик на основе листов хлопчатобумажной ткани, пропитанный полимерным связующим и лаком, наполненным фторопластом; пластик, сформированный из слоев хлопчатобумажной ткани, пропитанной связующим из фенолформальдегидной смолы и фенолбутирального лака, наполненного фторопластом и содержащим между слоями ткани, пропитанные связующим листы бумаги.

Перечисленные слоистые пластики испытывались на прочность при сжатии; на ударную вязкость; на линейный износ вдоль и поперек волокон. Исследования на

абразивный износ материалов образцов пластиков проводились на машине трения APGI на образцах с размерами 12x12x15 мм при нагрузке 0,067 Н/мм². Испытание проводилось водостойкой шлифовальной шкуркой зернистостью 25 по длине пути образца по шкурке 40м. Результаты опытов считаются достоверными, если сравнительный абразивный износ образцов-эталонов не превышает 5%. Величину контактного износа поверхности образцов при этом определяют весовым методом с точностью до 0,2 мг с последующим пересчетом на линейный износ. Кроме того, определялся коэффициент трения скольжения образцов.

Проведенные исследования показали, что наименьшим абразивным износом обладает пластик, сформированный из слоев хлопчатобумажной ткани, пропитанной связующим из фенолформальдегидной смолы и фенолбутирального лака, наполненного фторопластом и содержащим между слоями ткани пропитанные связующим листы бумаги. Этот пластик имеет в 2,6-5,3 раза меньший абразивный износ, что очень важно при использовании его в подшипниковых узлах. Кроме того, проведены исследования по определению оптимального соотношения слоев ткани и бумаги в составе данного пластика. Это соотношение составило 2 листа бумаги на 10 листов ткани, что позволило достичь максимального предела прочности при сжатии – 191 Н/мм² [1].

Исследуемый пластик имеет следующие физико-химические и эксплуатационные характеристики:

- плотность, кг/м³ – 1360 – 1420;
- предел прочности при сжатии вдоль слоев ткани, МПа – 185 – 198;
- ударная вязкость, Н·мм/мм² – 3,0 – 3,3;
- водопоглощение за 24 ч при 20°С, % по массе – 0,12 – 0,15;
- линейный абразивный износ: 0,16 – 0,29мм;
- коэффициент трения скольжения – 0,15 – 0,18.

Таким образом, использование предлагаемого слоистого пластика в качестве втулок подшипников скольжения приведет к росту срока службы подшипниковых узлов в среднем в 3-4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство № 774220. Слоистый пластик./ Мовнин М.С., Модин Н.А., Мурзич Р.М., Мурзич В.Я., Сергеевичев В.В. Опул. 27.06.80. Патентообладатель: СПбГЛТА.

ВЛИЯНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ТИРИСТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА АКТИВНУЮ МОЩНОСТЬ УСТАНОВОК

Скорняков В.А., skornyakov_v@mail.ru, Лупкин И.Д., 910sav@gmail.com
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Внедрение на производстве статических преобразователей приводит к ухудшению энергетических показателей установок резистивного типа (например, печи резистивного нагрева с тиристорными регуляторами мощности [1]). На рис. 1

представлены цепь со встречно включенными тиристорами и активной нагрузкой, диаграммы напряжения и тока в нагрузке. Ток в цепи представляет собой несинусоидальную периодическую функцию в зависимости от времени и определяется углом управления α . Разложение в ряд Фурье графика искажённого тока (рис. 1, б) может быть представлено в виде суммы первой гармоники $i_1(\omega t)$ и высших гармоник $i_n(\omega_n t)$. Первая гармоника отстает на угол φ от напряжения, график которого для упрощения принимается синусоидальным, то есть активная нагрузка приобретает индуктивный характер. В графике мгновенной мощности появляются составляющие, определяемые как основной гармоникой тока, так и его высшими гармониками.

На рис. 2 приведены кривые относительных значений токов высших гармоник в зависимости от угла управления тиристорами. Несинусоидальность тока значительно возрастает с увеличением α , так как значительно возрастает относительное (по отношению к току первой гармоники) содержание высших гармоник тока. Увеличение угла управления уменьшает общую мощность установки, а, следовательно, и уровень высших гармоник тока в питающей сети.

Среднее значение мгновенной мощности от основной гармоники соответствует активной мощности, а ее переменная часть – реактивной на этой частоте аналогично мощности в RL -цепи с синусоидальным током и высшими гармониками тока. Они создают энергообмен между нагрузкой, включающей и тиристорный регулятор, и генератором (его накопителем). Реальный ток на интервале $0 - \alpha$ снижается до нуля и вызывает падение до нуля мгновенной мощности.

Это приводит к снижению средней активной мощности, поступающей от генератора, а затем происходит частичная компенсация этого снижения за счет превышения мгновенной мощности требуемого значения. В итоге среднее значение мощности, то есть активная мощность, уменьшается и в установившемся режиме устанавливается равенство вращающего и тормозного моментов. При этом происходит периодический обмен мощностью, имеющий неактивный характер, между нагрузкой и генераторами.

Анализ влияния искаженного графика тока может приводиться различными методами, в том числе и путем разложения его в ряд Фурье. При этом должно сохраниться условие линейности исследуемых параметров во всем частотном спектре. Мощность высших гармоник называется мощностью искажения. Полная мощность цепи с искаженным током записывается в виде:

$$S = \sqrt{P^2 + Q_1^2 + D^2}, \quad (1)$$

где P , Q_1 и D – активная, реактивная основной гармоники и искаженная мощность соответственно.

Долю активной мощности P в общей мощности S принято оценивать через коэффициент мощности:

$$\chi = \frac{P}{S} = \nu \cos \varphi_1, \quad (2)$$

где $\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности основной гармоники; ν - коэффициент искажения, определяется:

$$\nu = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\sum_{n \neq 1}^{\infty} I_n^2}{I_1^2}}} \quad (3)$$

Однако, среднее значение мощности высших гармоник тока равно нулю не только за период основной частоты T , как от основной гармоники реактивного тока,

$$P_{\sum n} = \frac{1}{T} \int_0^T U \sum_{n \neq 1}^{\infty} i_n dt = 0, \quad (2.4)$$

но и за период повторяемости каждой из высших гармоник во всем частотном спектре тока:

$$P_n = \frac{1}{T_n} \int_0^{T_n} U i_n dt = 0. \quad (2.5)$$

Поэтому мощность искажения не проявляется в общем балансе мощности, характеризуемом в символическом методе для синусоидальных токов и напряжений «треугольником» мощностей. Следствием возникновения мощности высших гармоник являются потери активной мощности в системе.

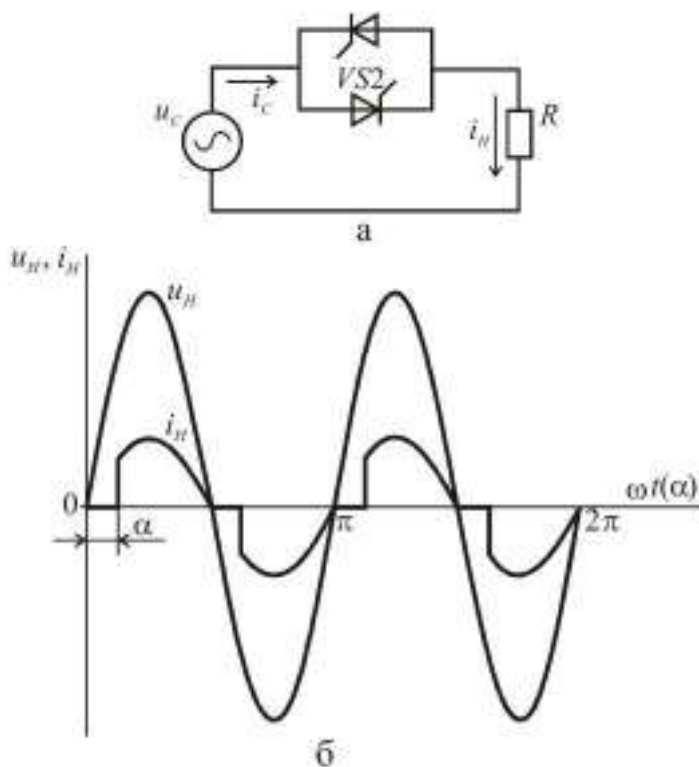


Рис. 1. К искажению графика тока в цепи с активной нагрузкой: а – схема цепи со встречно включенными тиристорами; б – графики напряжения и тока в нагрузке

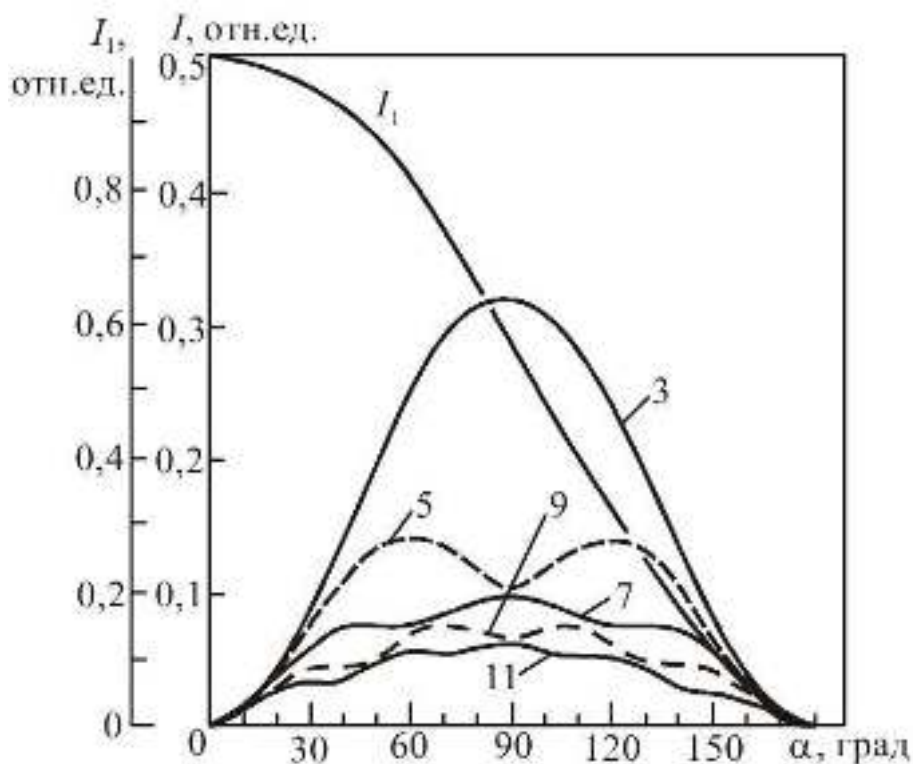


Рис. 2. Зависимость тока гармоник от угла управления тиристоров α

ЛИТЕРАТУРА

1. Статические компенсаторы реактивной мощности в энергетических системах. Сборник статей под ред. Карташова И.И. М. Энергоатомиздат, 1990г. 174 с.

ДИНАМИКА ГОДИЧНЫХ ПРИРОСТОВ КСИЛЕМЫ СТВОЛОВ УСЫХАЮЩИХ ЕЛЕЙ В ЛИСИНСКОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Скупченко В.Б., Соловьев В.А., Малышева О.Н.

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М Кирова*

Массовое усыхание еловых древостоев в северных регионах наблюдается уже в продолжение длительного времени и рассматривается как катастрофическое экологическое явление. Существуют различные точки зрения, объясняющие причины усыхания еловых древостоев, включающие влияние засушливых периодов, дереворазрушающих грибов, нападения короедов (Блинцов, Ковбаса, 1998; Катаев, 1976; Маслов, 1972; Орлов, 1996; Стороженко и др., 1992; Федоров, Сарнацкий, 2001).

В Лисинском учебно-опытном лесхозе Ленинградской области в отдельных кварталах также происходит усыхание еловых древостоев. В качестве объекта изучения выбраны участки 10-го квартала, непосредственно примыкающие к мелиоративной сети и дороге, проложенной около 20 лет назад. Здесь наблюдается

усыхание и отмирание елей, особенно находящихся вблизи проложенной ранее дороги. При этом произошла смена условий местопроизрастания – от черничникового типа к долгомошниковому. У отмерших и находящихся на разной стадии отмирания деревьев не обнаружено плодовых тел директивных грибов-разрушителей, а также возбудителей комлевых и корневых гнилей, вызываемых опёнком осенним и корневой губкой. У отдельных деревьев на отделившейся коре имелись ходы короеда-типографа и плодовые тела *Stereum sanguinolentum*. В последних годичных слоях заболони стволов деревьев обнаружены окраски, вызванные грибами рода *Ceratocystis* (синевя) и *Stereum sanguinolentum* (древесина светло-коричневого цвета).

Цель настоящей работы состояла в выяснении хронологии изменения характера ежегодного роста клеток ксилемы ствола деревьев следующих категорий жизненного состояния: относительно здоровые, сильно ослабленные с хвоей, усыхающие, свежесухие. Высечки из стволов взяты 3 октября 2010 года на высоте 1,3 м. С помощью микроскопа МБИ-11 с эпиобъективом увеличением 10^x в режиме отраженного света и окулярного микрометра МОВ-1-15 проведено морфометрическое изучение клеточной структуры годичных приростов древесины.

Установлено, что относительно здоровая модель имела продолжительный устойчивый высокий годичный прирост площади поперечного сечения древесины, достигающий в среднем $1250\text{--}1280\text{ мм}^2$ в течение около 31 года – в период 1968–1999 гг. (от 49-летнего до 79-летнего возраста, рис. 1). Затем в последнее десятилетие происходило постоянное снижение величины ежегодного прироста площади поперечного сечения ксилемы до 750 мм^2 , что, вероятно, связано с возрастным снижением активности жизнедеятельности растений и ухудшением условий произрастания. Данная модель характеризуется наибольшими средними размерами трахеид ранней древесины ($41,21\pm 0,56\text{ мкм}$) и поздней древесины ($22,26\pm 0,76\text{ мкм}$). Причем, на протяжении анализируемого срока наблюдения (1962–2010 гг.) размер клеток ранней и поздней древесины варьирует в небольших пределах у первых коэффициент вариации составляет $C_v=23,7\%$, а у вторых – $C_v=9,4\%$.



Рис. 1. Ель относительно здоровая. Площадь поперечного сечения годичного прироста ксилемы, мм^2

В категории усыхающих экземпляров наблюдается различный характер изменения величины ежегодного прироста площади поперечного сечения ксилемы. Например, до возраста 40–42 года к 1966 г. происходит общий подъем величины годичного прироста ксилемы ствола дерева до 700 мм^2 (рис. 2). При этом увеличивается до 68–81 число ежегодно нарастающих периклиальных слоев клеток ксилемы. Характерно, что большей активности деления камбиальных клеток соответствует больший диаметр трахеид ранней древесины $33,89\pm 0,71\text{ мкм}$ по

сравнению с $29,77 \pm 0,67$ мкм. При этом трахеиды поздней древесины проявляют меньшую изменчивость по диаметру и колеблются в пределах 18,12–18,20 мкм. Данный усыхающий экземпляр после подъема прироста древесины ствола в молодом возрасте в последующем обнаружил тенденцию постоянного снижения величины данного показателя в среднем до 70–80 мм² к 2010 г. Однако другой усыхающий экземпляр проявил последующий подъем ежегодного прироста древесины от 1986 г. до 2004 г., который значительно превысил прирост в молодом возрасте (от 310 до 600 мм², рис. 3). Наряду с этим данная модель также обнаружила тенденцию увеличения ежегодного прироста числа периклиналильных слоев ксилемы и увеличения диаметра трахеид ранней и поздней древесины.



Рис. 2. Ель сильно ослабленная усыхающая. Площадь поперечного сечения годичного прироста ксилемы, мм²

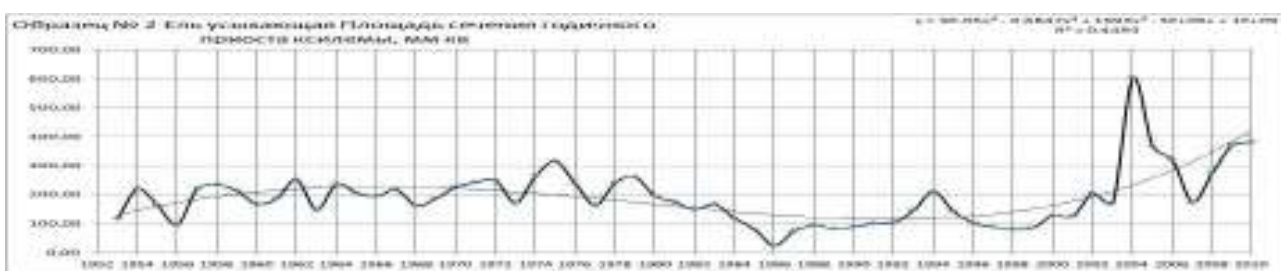


Рис. 3. Ель сильно усыхающая. Площадь поперечного сечения годичного прироста ксилемы, мм²

В изучаемом временном интервале 1958–2010 гг. усохший экземпляр ели в целом обнаружил постоянную тенденцию снижения ежегодного прироста площади поперечного сечения ксилемы от 890 до 25 мм² (рис. 4).

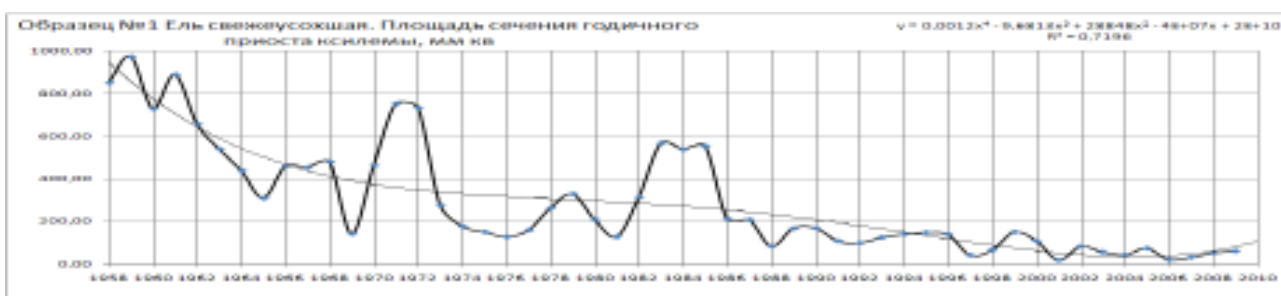


Рис. 4. Ель свежесохшая. Площадь поперечного сечения годичного прироста ксилемы, мм²

Годичные приросты площади поперечного сечения ксилемы ствола усыхающих экземпляров деревьев имеют небольшую положительную корреляцию со средней

температурой воздуха за вегетационный период – в интервале $R = 0,217-0,304$, а с суммой осадков за вегетационный период – небольшую отрицательную корреляцию $R = -0,14-0,20$. Последнее может свидетельствовать о том, что растения в данном месте произрастания, вероятно, испытывают избыток увлажнения почвы.

Усыхающие деревья в молодом возрасте в период максимума продуктивности камбия имеют достоверно меньший радиальный диаметр трахеид ранней и поздней древесины по отношению к молодым относительно здоровым деревьям. Поэтому радиальный диаметр водопроводящих трахеид, вероятно, может быть принят за основу для диагностики плюсовых деревьев.

В категории усыхающих деревьев снижение темпа ежегодного нарастания ксилемы ствола наблюдается начиная с периода 1966–1975 гг. Поэтому есть основание считать, что проложенная около 20 лет назад дорога, которая привела к нарушению водного режима почвы и ее заболачиванию, не является основной причиной усыхания елей.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Блинцов А.И., Ковбаса Н.П. Роль стволовых вредителей в процессе деградации ельников // Состояние и мониторинг лесов на рубеже XXI века: Матер. Междунар. Научн.-практ. Конф. Минск: БГТУ, 1988. –С. 247-248.
- 2.Катаев О.А. Короеды и усыхание еловых лесов/ Чтения памяти Н.А. Холодковского, 1976. Л.: Наука, 1977. – С. 22-43.
- 3.Маслов А.Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР// Лесоведение. - 1972. - № 6. С. 77-87.
- 4.Орлов А.Я. Особенности отношения ели европейской и некоторых других видов ели к недостаточной влагообеспеченности // Лесоведение. - 1996. - № 1. – С. 84-93.
- 5.Стороженко В.Г., Бондарцева М.А., Соловьев В.А., Крутов В.И. / Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам. – М.: Наука, 1992. – 220 с.
- 6.Федоров Н.И., Сарнацкий В.В. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием. – Мн.: Тэхналогія, 2001. –180 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ ПРИЕМНИКОВ ПРИ МЕЖЕВАНИИ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА

Соловьев А.Н. *spb.soloviev@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им.С.М.Кирова

Одной из приоритетных задач правительства на современном этапе является создание государственной информационно-учетной системы сведений о природных богатствах нашей страны. Реализация этого направления возможна при условии создания единого государственного кадастра земельных и водных ресурсов страны, а также полной инвентаризации лесного фонда.

По этому, с принятием нового лесного кодекса [3] Государственная инвентаризация лесов (ГИЛ) становится важнейшим элементом национальной лесной политики. По своему содержанию ГИЛ является долгосрочной программой,

направленной на получение статистически обоснованной информации о состоянии и развитии лесов России.

Инвентаризация лесов приобрела статус государственного мероприятия по проверке их состояния, оценке качественных и количественных характеристик (площадь лесов, объемы и прирост древесины и т.д.).

В связи с этим, существенно возрастает роль и ответственность за работы по лесоустройству и межеванию земель.

На сегодняшний день, результаты мероприятий по лесоустройству и межеванию земель являются, одними из важнейших источников информационного обеспечения использования земель лесного фонда и собственно лесов.

Геодезической основой для межевания земель помимо пунктов государственной геодезической сети служат пункты геодезической сети специального назначения, к которым относят опорные межевые знаки (ОМЗ) и пункты опорной межевой сети (ОМС). Первые располагают преимущественно в узлах, в характерных изгибах границ лесных и земельных угодий. Вторые устанавливают в непосредственной близости от объектов межевания земель.

В последнее время геодезические работы по определению координат межевых знаков и пунктов выполняют с помощью спутниковых приемников, имеющих ряд существенных преимуществ перед традиционными средствами измерений (рис. 1). Внедрение таких приемников в практику земельно-кадастровых работ рекомендовано Постановлением Правительства РФ от 25.08.08 № 641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС и ГЛОНАСС / GPS».

В соответствии с требованиями инструкции по межеванию земель [1,2] средние квадратические погрешности (СКП) определения местоположения межевых знаков относительно ближайшего пункта опорной межевой сети или пункта государственной геодезической сети для разных градаций земель должны быть равны:

- 1) для земель поселений (города) — не более 0,10 м;
- 2) для земель поселений (поселки, сельские населенные пункты); земель, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, личного и индивидуального строительства — не более 0,20 м;
- 3) для земель промышленного и иного специального назначения — не более 0,50 м;
- 4) для земель сельскохозяйственного назначения (кроме земель указанных в п. 2); земель особо охраняемых территорий и объектов — не более 2,5 м;
- 5) для земель лесного, водного фондов, земель запаса не более 5,0 м.

На основании экспериментальных исследований различных спутниковых приемников, были получены характеристики точности координирования точек.

Результаты исследований показали, что средние отклонения значений координат точек, определенные с помощью GPS в различных режимах, от координат, полученных тахеометром могут составлять от 15 см до 1,5...2 метров.

Полученные результаты отличаются от технически заявленных производителем, но вместе с тем обеспечивают требуемую точность межевания земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда.



Рис. 1. Спутниковые приемники GPS/ГЛОНАСС

Количественно-качественную оценку площади объекта межевания рекомендуется проводить в следующей последовательности.

По координатам вершин полигона вычисляют площадь земельного участка по формулам:

$$S = \frac{1}{2} \sum_1^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}); S = \frac{1}{2} \sum_1^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1}) \quad (1)$$

где: x_i, y_i – координаты вершин полигона.

Затем вычисляют СКП площади земельного участка образованного опорными межевыми знаками m_{po} :

$$m_{po} = \left(\frac{m_{to}}{2\sqrt{2}} \right) \sqrt{\sum_{j=1}^{no} D_{oj}^2} \quad (2)$$

где: m_{to} – СКП положения опорного межевого знака;

D_{oj} – диагональ, соединяющая последующую и предыдущую точки (рис.2);

no – число ОМЗ.

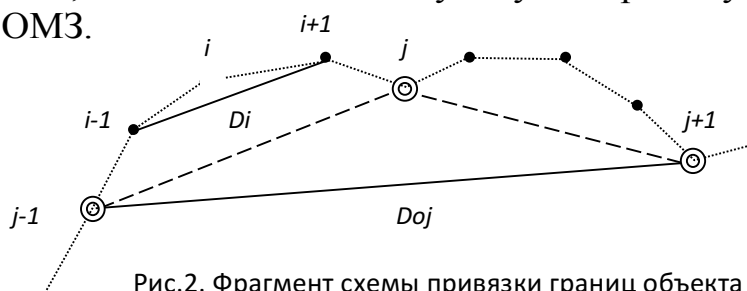


Рис.2. Фрагмент схемы привязки границ объекта межевания

В последующем определяют СКП площадей отдельных участков m_p , ограниченных звеньями границы и их замыкающими:

$$m_p = \left(\frac{m_t}{2\sqrt{2}} \right) \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2} \quad (3)$$

Длину диагонали вычисляют, как и в предыдущем случае, по координатам вершин точек по формуле:

$$D_i^2 = (X_{i-1} - X_{i+1})^2 + (Y_{i-1} - Y_{i+1})^2 \quad (4)$$

Общую СКП площади участка межевания можно определить по зависимости:

$$m_{\text{общ}} = \sqrt{m_{\text{по}}^2 + \sum_{j=1}^N m_p^2} \quad (5)$$

где: N – число звеньев границы участка межевания.

Для того чтобы оценить соответствие площади объекта межевания полученной в ходе практических полевых измерений и записанной в правоустанавливающих документах, вычисляют предельное отклонение:

$$\Delta P = 3.5m_t \sqrt{P_{\text{док}}} \quad (6)$$

где: $P_{\text{док}}$ – площадь участка межевания, записанная в правоустанавливающих документах.

Если фактическая площадь будет в пределах значения погрешности, то в правоустанавливающем документе необходимо оставить ранее записанную величину. В противном случае, количественную оценку участка межевания следует повторить.

Такой порядок количественно-качественной оценки лесного фонда позволит разрешать межведомственные земельные споры, а также получить достоверные данные для создания единого государственного кадастра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по межеванию земель. – М.: Роскомзем, 1996.
2. Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства. – М.: Росземкадастр, 2003.
3. Лесной кодекс Российской Федерации. – Новосибирск. Сибирск. университет. изд-во, 2007.

ОТМИРАНИЕ ДЕРЕВА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Соловьев В.А., vasoloviev@rambler.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Отмирание дерева представляет собой экологический процесс, состоящий из последовательных этапов (событий), каждое из которых имеет свои причины и следствия. Отдельные этапы этого процесса хорошо изучены, что позволяет составить целостную картину отмирания. В данной работе процесс представлен на примере отмирания деревьев ели европейской (*Picea abies*) и ели сибирской (*Picea*

abovata). Отмирание деревьев других хвойных и лиственных пород можно рассматривать по аналогии.

Вариабельность комплекса различных экологических факторов, в конечном итоге ведущим дерево к гибели, велика, и обнаружить триггерный механизм («курок») и «точки возврата» очень трудно, но необходимо как с точки зрения прогноз, так и снижения или предотвращения нежелательных процессов. Отметим следующие этапы, ведущие к полному отмиранию (см. рис.)



1. Дерево, отстающее в росте вследствие недостатка освещенности или действия неблагоприятных экологических факторов, испытывает стресс – неспецифическую адаптивную реакцию, включающую стадии тревоги, адаптации и истощения. Дерево выглядит как вполне здоровое, но диагностические признаки стрессового состояния отмечаются биохимическими, анатомическими и физиологическими методами. Среди стрессовых изменений можно назвать: усиление катаболизма липидов и полимеров, подкисление цитоплазмы, накопление пролина, продукция этилена, индукция дыхания, повышение концентрации свободных радикалов, увеличение клеточных мембран и др.

2. В состоянии стресса дерево может оставаться живым длительное время, но при длительном воздействии неблагоприятных факторов происходят структурные изменения, снижение прироста, декорация хвои и, возможно, частичная дефолиация. На этом этапе возможны «пробы и ошибки» короедов. Стресс из звена адаптации дерева к изменившимся условиям произрастания превращается в звено патогенеза. Ограничение углеводного запаса приводит к снижению образования терпеноидов эфирных и терпентинных масел, защищающих дерево.

3. Четко выражена последовательность заселения дерева ксилофагами и пороговая устойчивость дерева. Для еловых древостоев наиболее опасен короед-типограф. Считается, что он способен убить ослабленные и даже здоровые (в состоянии стресса) деревья ели. Поселяясь на границе луба и древесины, он прерывает нисходящий ток питательных веществ от кроны, но крона остается еще зеленой. Ослабление дерева проявляется как резкое снижение текущего прироста по высоте и диаметру, некоторая изреженность (сквозистость) кроны.

4. Внедряющиеся в дерево короеды на поверхности экзоскелета и в желудочно-кишечном тракте заносят разнообразную инфекцию. В ходах насекомых и в лубе, буровой муке, экскрементах, продуктах линьки и остатках погибших короедов развиваются микроассоциации – грибы, бактерии, клещи, нематоды и т.д. В древесине, прилегающей к ходам, развиваются деревоокрашивающие грибы. Общепринятое мнение заключается в том, что ксилофильные насекомые связаны мутуалистическими взаимоотношениями, но в последнее время оно подвергается критике. В то же время очевидны сложные связи тканей дерева, ксилофильных насекомых и деревоокрашивающих грибов. Здесь образуются неспецифические элиситоры – вещества, ассоциированные с «агрессором-патогеном», отсутствующие у дерева и узнаваемые деревом как чужие (это могут быть липиды – остатки клеточных мембран, некоторые полисахариды, грибной хитин и хитозан и др.) Эти элиситоры играют роль в распознавании «свой–чужой» и приводят к первичному иммунному ответу в виде защитной раневой реакции растительной ткани на заражение, у многих хвойных пород в виде засмоления пораженного участка (тактика «выжженной» или «затопленной» земли). Грибы способствуют преодолению короедами этого препятствия, но восходящий ток по древесине блокируется, и крона окончательно усыхает.

В свежем сухостое часто наблюдается характерная белая заболонная, иногда и ядровая гниль от опенка осеннего *Armillaria mellea* s.l. В некоторых регионах ему приписывается роль патогена, основной причины отмирания дерева.

Однако с конца XX века в комплексе «*Armillaria mellea*» различают пять биологических видов, причем только один из них – *Armillaria borealis* – встречается часто на хвойных деревьях в таежной зоне. Патогенность этого вида и других видов комплекса следовало бы доказать, руководствуясь постулатами Р. Коха.

В представленной схеме намечены точки бифуркации, в которых происходит заметное изменение состояния дерева. Необходимо уточнять признаки окончания одного этапа и наступление следующего, а также продолжительность этапов для разных древесных пород и условий их произрастания.

О РАЗРАБОТКЕ СЦЕНАРИЕВ АДАПТАЦИИ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В УПРАВЛЯЕМЫХ ЛЕСАХ СЕВЕРНОЙ И СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКО-УРАЛЬСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Сурина Е.А., surina_ea@sevniilh-arh.ru, Сеньков А.О.

Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Сотрудниками ФБУ «СевНИИЛХ» проведены работы по оценке влияния лесохозяйственных мероприятий на цикл углерода (Архангельская область, Республика Коми, Республика Карелия, Вологодская область, Мурманская область) за 2014 год с учетом эмиссии углерода от лесозаготовок; от лесных пожаров; от вредителей и болезней леса; объемов эмиссии углерода от сжигания дров, заготовленных в лесу сельским населением для собственных нужд; эмиссии углерода от объемов древесных отходов и потерь на лесосеках, лесовозных дорогах, верхних и нижних складах. Проведена оценка наиболее вероятных изменений в лесном покрове, требующих применения адаптационных мер разной степени заблаговременности.

Установлено, что на углеродный баланс большое влияние оказывают формы ведения лесного хозяйства.

Полученные данные по углеродному балансу у большинства рассматриваемых регионов свидетельствуют о большом потенциале лесов в поглощении и депонировании углерода, значительных резервах по дополнительному изъятию его из атмосферы, например, по Архангельской области углеродный баланс составил +0,02 млн.т С/год. Однако, углеродный баланс в Республике Карелия по состоянию на 2014 год отрицательный, то есть, выделение углерода в атмосферу превышает его поглощение на 0,68 млн. т. Это произошло за счет молодых насаждений, большой площади лиственных насаждений и снижения запасов древесины на единице лесопокрытой площади.

Анализ наиболее вероятных изменений в лесном покрове, требующих применения адаптационных мер разной степени заблаговременности показал, что тенденция его состояния совпадает с общепринятыми международными прогнозами (МГЭИК, ФАО, национальный доклад), при которых повышение температуры и CO₂ приведет к росту лесов и будет способствовать увеличению объемов древесной продукции, по крайней мере в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Радикальных изменений лесных экосистем под влиянием изменения климата до 2030 года не ожидается. Прогнозируется рост лесистости лесного фонда, несколько увеличивается запас насаждений, происходит смена породного состава преимущественно в сторону мелколиственных пород, что можно отнести к естественной адаптацией насаждений.

Наибольшую угрозу представляют климатические изменения. Неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы, а также лесные пожары являются основным фактором ослабления и гибели насаждений, что особенно ярко проявляется в перестойных насаждениях с доминированием еловых формаций, типичных для Европейского Севера России.

Таким образом, к приоритетным направлениям в лесном хозяйстве следует отнести мероприятия по сокращению площадей погибших насаждений. Необходимо предусмотреть увеличение объемов сплошных санитарных рубок и

противопожарных мероприятий. Требуется возрождение основных принципов устойчивого управления лесами с полным комплексом лесохозяйственных мероприятий, включающих лесовосстановление, рубки ухода, лесозащиту и пр.

Необходима скорейшая разработка сценариев адаптации системы ведения лесного хозяйства как одно из возможных путей сохранения и приумножения экологических и социально-экономических ценностей лесного хозяйства.

Поскольку возможности смягчения изменений климата в большой степени связаны с лесами, организация и планирование лесохозяйственных мероприятий является важным шагом на пути к адаптации и смягчению последствий изменения климата.

ВЗГЛЯД НА ТЕХНОЛОГИИ ДЕРЕВЯННОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩЕЙ «ВЫСТАВКИ КОТТЕДЖЕЙ В ОЗЕРКАХ»

Сытина Г. Н., galina@ozerki-expo.ru

«Выставки коттеджей в Озерках»

В условиях современного состояния экономики проявляется тенденция импортозамещения, в том числе и в секторе загородного домостроения. Люди стали реже отдыхать за границей и активно вернулись к поиску участков и организации строительства загородных домов для круглогодичного использования. Покупка участка впрямую говорит об отложенном спросе на строительство домов и коттеджей, но не на долгое время.

Приоритеты хозяев будущих домов – долговечность, комфорт, экологичность. Из используемых материалов для строительства домов на первом месте – дерево, второе – каркас, третье – кирпич.

Возникший за последние годы интерес к малоэтажному строительству нашел свое отражение в организации постоянно действующей «Выставки коттеджей в Озерках». Участникам выставки предоставилась идеальная возможность визуально продемонстрировать свои технологии и качество работ на примере построенного выставочного дома и одновременно совместить экспоместо и офис.

Выставка начала свою работу весной 2006 года. Экспозиция расположена на пересечении Выборгского шоссе и дороги в Каменку по направлению выезда из Санкт-Петербурга в популярные места летнего и зимнего отдыха петербуржцев.

Количество экспонентов – 53 выставочных дома 40 магазинов-офисов, в которых работают компании, специализирующиеся на проектировании и продаже отопительного, инженерного оборудования, строительных и кровельных материалов для загородных домов.

По строительным технологиям на выставке представлены: деревянные дома (ручной рубки, брусовые, оцилиндрованное бревно) – 27 домов, каркасно-панельные -14 домов «Выставку коттеджей в Озерках» посещают потенциальные клиенты - в среднем 1500 человек в месяц. Покупательский интерес отражен в результате анкетирования посетителей выставки. Интересующая ценовая

категория дома: до 1млн.руб.-7% посетителей, до 3млн.руб.-49%, более 3млн.руб.-19%, остальные не определились

На основании опыта работы выставочного комплекса на протяжении 10 лет требуется уделить особое внимание:

1. подготовке кадров (повышению квалификации) менеджеров, работающих в демо-домах;

2. проведению независимых консультаций по выбору строительной технологии загородного дома с учетом возможностей и приоритетов новых домовладельцев.

Оргкомитет постоянно действующей «Выставки коттеджей в Озерках» готов к сотрудничеству и проведению совместных мероприятий и PR-компаний в области загородного домостроения.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ТАМС

Терещенко С.В. *teresveta@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Терешкина Т.Р. *ttp_big@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный университет промышленной технологии и дизайна

Какконен М-Л. *Marja-Liisa. Kakkonen@tamk.fi*

Миккели университет прикладных наук (Финляндия)

Основной задачей высших учебных заведений на современном этапе является подготовка специалистов, обладающих нестандартным мышлением, умеющих быть гибким и реагировать на изменения, происходящие в мире. В настоящее время также происходит смена приоритетов и социальных ценностей, что требует постоянного совершенствования учебного процесса. В этой связи, весьма важны разработки новых методов обучения, которые позволяют развивать у студентов умение решать сложные задачи, чтобы подготовить их к будущей профессиональной деятельности, развить умение применять полученные знания на практике, и мотивировать студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Для решения этих проблем был создан метод ТАМС (Teams development as a measure for sustainability). Он предполагает обучение через сотрудничество, на базе понимания и умения ценить различные точки зрения, умения взаимодействовать и решать конфликты в процессе совместной работы. Этот метод способствует формированию индивидуальных ценностей, сформированных на основании профессиональной этики, развитию критического мышления и умения представлять и отстаивать собственное мнение. Он может быть использован для работы в малых группах и фокусируется на достижение групповых целей и успехе всей группы. Успех деятельности всей группы может быть достигнут только в результате эффективной работы каждого члена группы в процессе постоянного взаимодействия с другими членами этой же группы при работе над проблемой, предложенной преподавателем. Каждый член команды будет способен эффективно применить свои

знания, сформировать нужные навыки. При этом вся команда будет знать, чего он достиг.

Этот метод может быть использован для обучения профессиональным навыкам, поэтому он должен использоваться после изучения профессиональных дисциплин. Основной целью метода является подготовка специалистов к эффективному общению и взаимодействию в процессе совместной профессиональной деятельности. Это в равной степени направлено и на развитие предметно-технологической компетентности будущих специалистов.

Суть этого метода обучения заключается в том, что преподаватель формулирует задание для студентов, включающее реальные проблемные ситуации, а студенты самостоятельно предлагают решение описанных проблем для конкретных предприятий. Данный метод обучения позволяет эффективно сократить срок адаптации выпускников на рабочем месте. ТАМС метод направлен как на развитие творческих способностей для поиска и генерации новых идей, а также для их анализа и синтеза. Он основан на использовании технологии "мозгового штурма", который предполагает запрет на любую критику на стадии генерации идей, когда основной упор делается скорее на количество идей, чем на их качество. ТАМС можно рассматривать как интерактивный метод обучения студентов.

Использование данного метода предполагает проведение обучения в несколько этапов. На первом этапе преподаватель делит студенческую группу на малые группы по 5-7 студентов, в зависимости от размера всей группы в аудитории. Преподаватель может разделить студентов на основе счета от одного до семи (пяти) или может просто создать группу своим волевым решением. Могут быть использованы и другие способы деления, предложенные преподавателем. Важно, что студентам не разрешается сформировать группы самостоятельно. Второй этап - это представление каждого участника группы в малых группах. У каждого студента есть только три минуты, чтобы представить наиболее важные характеристики из его/ее знаний и опыта работы, а также личностные характеристики и увлечения.

После первых двух этапов, которые предполагают вводное обсуждение, преподаватель дает конверт для каждой группы, что является третьим шагом процесса. Конверт содержит описание виртуальной средней компании и семи рабочих мест в компании, таких как, например, генерального директора, бухгалтера, менеджера, маркетолога, менеджера по продажам, секретаря и др. Студенты обсуждают компанию и ее бизнес-среду. При этом каждый студент должен выбрать две наиболее подходящие позиции для себя и написать на листе бумаги, объясняя, почему он/она считает себя подходящим/ей именно для этих позиций. Таким образом, студенты знакомятся с интересами друг друга. После этого преподаватель выдает еще один конверт для каждой группы. Конверт содержит описание проблемы, которую необходимо решать и знакомит с задачами генерального директора. Студентам предлагается обсудить и согласовать в своих группах, кто мог бы быть лучшим кандидатом на роль генерального директора в соответствии с информацией, полученной на первом этапе. Группа должна распределить и утвердить, кто будет занимать должность генерального директора и другие позиции в компании. Заключительным пятым этапом метода является оценка процесса и достигнутых

результатов студентами. Студенты обсуждают, что они узнали во время проведения различных этапов, и как они могли бы использовать полученные знания на практике.

Предполагается, что навыки студентов, которые формируются в процессе использования ТАМС - метода, можно разделить на следующие группы: индивидуальные способности, междисциплинарные навыки, навыки групповой работы, личные навыки и навыки общения, представленные в таблице 1. ТАМС - метод позволяет развить все указанные навыки, и он является способом активного группового взаимодействия участников; обладает высоким развивающим эффектом, активизирует личностные ресурсы и процессы саморазвития человека.

Таблица 1

Основные навыки, развиваемые методом ТАМС

1. Индивидуальные способности	3. Навыки групповой работы
Развивать навыки практической деятельности	Умение работать в группах
Принимать практикоориентированные решения	Умение участвовать в процессе принятия решений
Умение анализировать свою деятельность и деятельность коллег	Развивать чувство такта и дипломатичности
Умение решать возникающие проблемы	Лидерские навыки и навыки проведения встреч
Приобретение навыков самоменеджмента	4. Личные навыки
Умение формировать самостоятельные и независимые суждения	Выявление личных сильных и слабых сторон
Развитие креативности	Умение реалистично оценить свои возможности для решения поставленных задач
Способность собирать и анализировать новую информацию	Удовлетворенность от хорошо выполненной работы
Способность изучать и претворять на практике стратегии развития	Достижение автономии и свободы в процессе обучения
Развитие личного интереса в определенной области и углубление знаний в этой области	5. Коммуникативные навыки
Способность обучения с использованием активных методов обучения	Развитие навыков восприятия на слух и формулировки вопросов в процессе отбора и усвоения информации
2. Междисциплинарные навыки	Совершенствование навыков убедительной, логичной аргументации
Интегрировать информацию, полученную из различных источников	Умение написать понятный отчет о проделанной работе
Умение оперировать с информацией, полученной из различных отраслей знаний	Умение контактировать с представителями различных сфер бизнеса

ТАМС метод является очень конкретным и имеет потенциал для развития различных навыков у студентов в системе высшего образования. Потенциал, который содержится в предлагаемом ТАМС - методе гораздо выше, чем может показаться на первый взгляд, и поэтому его использование в учебном процессе представляется полезным.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Терешкина Т.Р., Терещенко С.В. Инновационный метод обучения предпринимательству. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции "Инновационные технологии в науке и образовании", Чебоксары, ЦНС "Интерактив плюс", 2015г., с.125-127
- 2.Kakkonen M-L, Tereshkina T, Tereshchenko. Creating of TAMS method for education.// Innovative teaching and learning methods in multicultural environments. Mikkeli University of Applied Sciences, Mikkeli, 2014, p.58-69.

АБСОЛЮТНАЯ ПОЛНОТА МОДАЛЬНЫХ ДРЕВОСТОЕВ КАК КРИТЕРИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕСОТАКСАЦИОННЫХ НОРМАТИВОВ

Тетюхин С.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Абсолютная полнота (сумма площадей сечения древостоя) является одним из важней таксационных показателей, на основании которого устанавливают относительную полноту, запас древостоя и назначают целый ряд лесохозяйственных мероприятий.

Несмотря на широкое использование абсолютной полноты в практике лесного хозяйства РФ, и в первую очередь при проведении лесоучетных работ, в разных таблицах хода роста и соответственно в лесотаксационных нормативах, построенных на их основе и составленных для отдельных географических районов, суммы площадей сечений даже для одной породы, возраста и класса бонитета неодинаковы [1]. В таблицах хода роста составленных для нормальных сосняков и ельников графом А.Р. Варгас де Бедемаром для бывшей Санкт-Петербургской губернии (Ленинградская область) наблюдается постоянное увеличение абсолютной полноты по возрасту и высоте для всех классов бонитета [2].

В стандартной таблице запасов и сумм площадей сечений [2] (в основу которой положена теория Эйхгорна о том, что в пределах породы суммы площадей сечений и запасы нормальных насаждений могут определяться по их высоте независимо от географического района, условий роста и других таксационных показателей [1]) отмечается постоянное возрастание абсолютной полноты с увеличением высоты.

В тоже время из литературных источников известно, что динамике абсолютной полноты свойственно своеобразие, не нашедшее отражения в действующих нормативах [3].

Изучение абсолютной полноты производилось по массовым данным лесоустройства Ленинградской области 1990-х годов. Выборкой из электронной по выдельной базы данных были сформированы отдельные базы для двух основных хвойных лесобразующих пород Ленинградской области – сосны и ели. В связи с отсутствием в материалах лесоустройства данных по абсолютной полноте на по выдельном уровне сумму площадей сечения для каждого древостоя определяли по известным значениям видовых высот и запасов древостоев.

Средние значения абсолютной полноты по возрасту и высоте древостоя рассчитывались как средневзвешенные величины через площадь таксационных выделов по десятилетним классам возраста, в пределах которых возраст рассчитывался как среднеарифметическая величина.

Известно, что абсолютная полнота зависит от класса бонитета. В связи с чем, были рассмотрены данные приведенные в таблицах хода роста для модальных сосновых и еловых древостоев произрастающих на территории европейской части РФ [4].

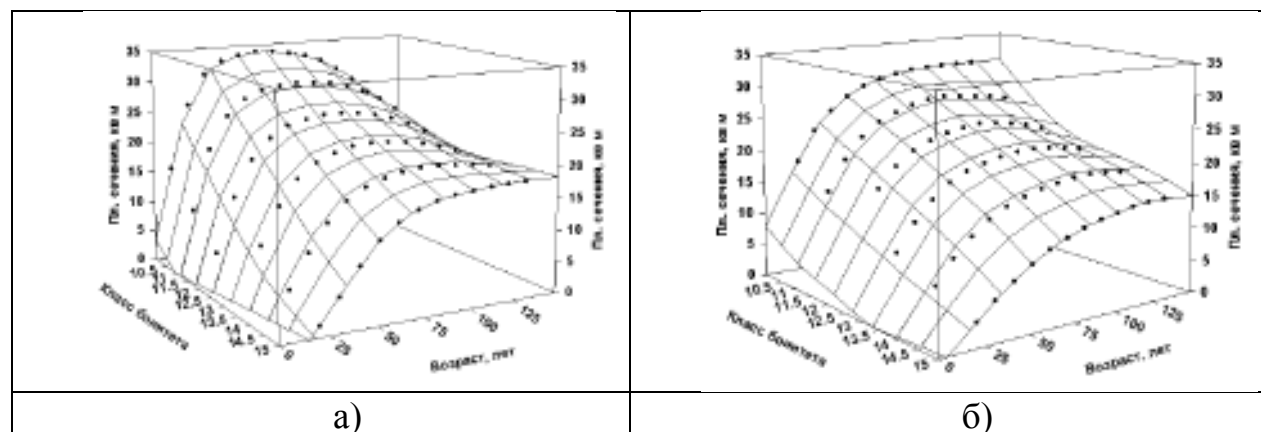


Рис. 1. Динамика сумм площадей сечений по возрасту и классам бонитета (по шкале М.М. Орлова увеличенные на 10) модальных сосновых и еловых древостоев; а – ельники; б – сосняки

Приведенные данные наглядно показывают, что с понижением класса бонитета (увеличением по цифре) происходит закономерное уменьшение абсолютной полноты. С увеличением возраста после кульминации наблюдается снижение суммы площадей сечений, как в ельниках, так и в сосновых древостоях, при этом у последних наблюдается более плавное падение. Для максимальных значений возраста просматривается явная несогласованность данных по классам бонитета и слишком резкое падение абсолютной полноты у ельников высших классов бонитета.

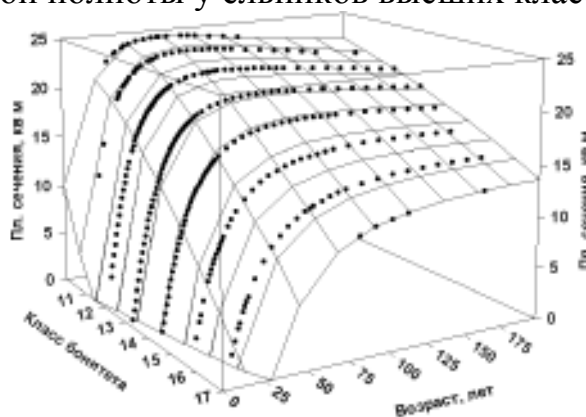


Рис. 2. Динамика сумм площадей сечений по возрасту и классам бонитета модальных сосновых древостоев Ленинградской области

Согласно М.М. Орлову [5] сумма площадей сечения древостоя с увеличением возраста сначала быстро увеличивается, затем медленно и, наконец, долго оставаясь без изменения, медленно убывает, что и показано на представленных данных (рис. 2), полученных выравниванием средних значений абсолютной полноты для сосняков Ленинградской области.

Выводы

Действующие нормативы в оценке абсолютной полноты хвойных древостоев произрастающих на территории Ленинградской области построены по таблицам хода роста нормальных древостоев, в которых значения этого показателя с увеличением возраста постоянно возрастают, в отличие от данных полученных для наиболее распространенных - модальных древостоев, для которых после кульминации абсолютной полноты происходит ее снижение с увеличением возраста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загребев В.В. и др. Лесная таксация и лесоустройство. М.: Экология. 1991. 384 с.
2. Тетюхин С.В., Минаев В.Н., Богомолова Л.П. Лесная таксация и лесоустройство: Нормативно-справочные материалы по Северо-Западу Российской Федерации. СПб.: СПбГЛТА, 2004. 360 с.
3. Общие таблицы хода роста нормальных древостоев. Справочник "Общесоюзные нормативы для таксации лесов". – Москва: Колос. -1992. - С. 299-338.
4. Швиденко А.З. и др. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы). Издание второе, дополненное. М.- 2008. 887 с.
5. Орлов М.М. Лесная таксация. Петроград: Новая деревня.- 1923. 420 с.

ФЕНОЛОКИСЛОТЫ ХВОИ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ

Транчук Н.В., tran4uk@yandex.ru, Рощин В.И., kaf.chemdrev@mail.ru
*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

Лиственница является главной лесобразующей породой России. Лиственничные леса занимают площадь в 278 млн. га, что составляет 40% от общей площади лесного фонда России. Лиственница сибирская занимает 14% от всех лиственничных лесов нашей страны [6].

Общеизвестным фактом является то, что древесная зелень хвойных деревьев чрезвычайно богата биологически активными веществами. Существуют определенные сложности для промышленной переработки древесной зелени лиственницы, такие как сезонная смена сырья: в летний вегетационный период сырьем являются охвоенные побеги, в осенний – побеги без хвои. Поэтому изучение химического состава древесной зелени лиственницы, способов ее промышленной переработки с целью получения биологически активного комплекса соединений является актуальным вопросом современной лесохимической промышленности.

Объектом исследования является хвоя лиственницы сибирской *Larix sibirica* (Ledeb.). Пробы сырья были отобраны 28 июля 2013 г в Турунтаевском лесничестве Томской области.

Хвою исчерпывающе экстрагировали пропан-2-олом (ИП). Полученный экстракт после удаления спирта последовательно экстрагировали растворителями различной полярности: петролейным эфиром (ПЭ), диэтиловым эфиром (ДЭ), этилацетатом (ЭА).

Вещества, растворимые в ДЭ, делили на три условно названные группы соединений: фенолокислоты, фенолы, нейтральные соединения. Группу фенолокислот методом колоночной хроматографии разделили на фракции. В качестве сорбента использовали силикагель фирмы «Merk» Германия, размер гранул 60-80 мкм; элюенты: ПЭ, смесь ПЭ-ДЭ с градиентным увеличением доли последнего от 5% до 32%, смесь хлороформ-этанол с градиентным увеличением доли последнего от 5% до 100%. Полученные фракции метилировали диазометаном. Некоторые фракции повторно хроматографировали на колонке с силикагелем, используя указанные системы растворителей. Состав фракций изучали методом масс-спектрометрии, строение соединений устанавливали методами: ЯМР¹H и ¹³C.

Схема наработки экстрактивных веществ, данные по результатам экстракции, групповому составу ИП экстракта, а также по групповому составу части ИП экстракта, растворимой в ДЭ, приведены в работе [8]. По данным ИК-спектроскопии ЭВ, извлекаемые из ИП экстракта ДЭ и ЭА, содержат фенольные соединения: слабая полоса в области 1510-1514 см⁻¹ и сильная полоса в области 1610-1616 см⁻¹ [7].

После колоночной хроматографии часть выделенных соединений идентифицировали методом хромато-масс-спектрометрии путем сравнения полученных масс-спектров со спектрами известных соединений из банка данных NIST 11.L, строение некоторых веществ устанавливали спектральными методами: ЯМР¹H и ¹³C, растворитель – CDCl₃.

Исследованы две фракции, составляющие около 60% от массы фенолокислот. Идентифицированные соединения приведены в таблице 1. Остальная часть фракции фенолокислот исследуется

Кроме указанных соединений в составе группы фенолокислот были идентифицированы *цис*- и *транс*-коричная кислоты, дигидрокоричная кислота, реозмин (4-(4-гидроксифенил)-2-бутанон) и зингерон (4-(4-гидрокси-3-метоксифенил)-2-бутанон). Помимо фенолокислот фракция содержала смоляные и высшие жирные кислоты, среди которых основные: пимаровая, изопимаровая, абиетиновая, дегидроабиетиновая, пальмитиновая, *цис*-7,10,13-гексадекатриеновая, линолевая, линоленовая, арахидиновая, 7-гидрокси- и 15-гидроксидегидроабиетиновая кислоты, 7-оксидегидроабиетиновая кислота.

В литературе имеются данные об обнаружении гликозидов *n*-гидроксибензойной, ванилиновой, сиреневой и *n*-кумаровой кислот в хвое лиственницы сибирской [3-4]. В свободном виде эти кислоты были обнаружены в лубе и коре *Larix sibirica* [1,2,9]. Данные об обнаружении в хвое лиственницы сибирской *n*-гидроксибензойной, *цис*-, *транс*-коричных, дигидрокоричной кислот, реозмина, зингерона в литературе нами не найдены.

Состав фенолокислот хвои

Компоненты фракции фенолокислот	Выход, % от массы фенолокислот	Метод идентификации и установления строения
бензойная к.	следы	MS
<i>n</i> -гидроксibenзойная к.	3.1	MS, ЯМР ¹ H и ¹³ C
ванилиновая к.	2.5	MS, ЯМР ¹ H
сиреневая к.	1.1	MS
<i>n</i> -гидроксифенилуксусная к.	0.1	MS
дигидрокоричная к.	следы	MS
<i>цис</i> -и <i>транс</i> -коричная к.	следы	MS
кумаровая к.	следы	MS
феруловая к.	следы	MS
реозмин	следы	MS, ЯМР ¹ H и ¹³ C
зингерон	0.1	MS, ЯМР ¹ H и ¹³ C

В результате исследования установлено, что в хвое лиственницы содержится комплекс фенолокислот, среди которых основными являются кислоты бензойного, фенилпропанового классов. Впервые в хвое лиственницы обнаружены *n*-гидроксibenзойная и *цис*-, *транс*-коричные кислоты. Кроме фенолокислот в хвое лиственницы сибирской осуществляется биосинтез фенолокетонов с бутановой боковой цепью – реозмин и зингерон.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (задание № 2014/181 «Создание научной базы переработки кроны лиственницы – отхода лесозаготовительной промышленности»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Н.В., Остроухова Л.А., Бабкин В.А., Иванова С.З., Попова О.В. Комплекс мономерных фенольных соединений коры лиственницы // Химия растительного сырья. – 1999. - №4. – с. 5-7.
2. Иванова С.З., Горшков А.Г., Кузьмин А.В., Гордиенко И.И., Бабкин В.А. Фенольные соединения луба лиственницы сибирской и лиственницы Гмелина // Химия растительного сырья. – 2011. - №2. – с. 107-112.
3. Медведева С.А., Иванова С.З., Тюкавкина Н.А. Фенолокислоты и их гликозиды в хвое некоторых видов *Pinaceae* // Химия древесины. – 1977. – №3. – с. 93-95.

4. Медведева С.А. Исследование фенольных соединений хвои некоторых видов пихты и лиственницы: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Новосибирск. 1973. 138 с.
5. Медведева С.А., Тюкавкина Н.А., Иванова С.З. Гликозиды фенолоксилов хвои *Larix sibirica* // Химия природных соединений. – 1971. - №6. – с. 844.
6. Милютин Л.И. Биоразнообразие лиственниц России // Хвойные бореальной зоны. – 2003. - №1. - с. 6-9.
7. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений: пер. с англ., практическое руководство. М. 1965. 216 с.
8. Гранчук Н.В., Рощин В.И. Групповой состав экстрактов из кроны лиственницы сибирской летнего и осеннего сборов // Химия растительного сырья. – 2015. - №4. – с. 63-70.
9. Черняева Г.Н., Пермякова Г.В. Фенолкарбоновые кислоты и мономерные флавоны коры *Larix sibirica* Ledeb. // Растительные ресурсы. – 2000. - Вып. 3. – с. 47-51.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕСОУСТРОЙСТВА

Трейфельд Р.Ф.

ООО «ЛЕСЭКСПЕРТИЗА»

Изученность российских лесов к настоящему времени оказалась на самом низком уровне, сравнимом разве что с их состоянием после Великой отечественной войны.

Средний срок давности лесоустройства в целом по стране – 20 лет, т.е. превышает допустимый в два раза. При этом за период с 2007 по 2014 г.г., или за 7 лет действия Лесного кодекса, доля лесов с устройством до 10 лет снизилась с 63% до 18%, а доля лесов с устройством свыше 20 лет увеличилась с 14% до 71 % (данные «Рослесинфорг», 2015). Действительность на сегодняшний день такова, что вести лесопользование и лесное хозяйство приходится по устаревшим материалам лесоустройства, что приводит к существенным издержкам производства, к неразберихе и ошибкам в учете лесов.

Как восстановить нормальный ритм устройства лесов? Каким станет «забытое» государством лесное хозяйство и его авангард- лесоустройство? Не постигнет ли лесоустройство участь землеустройства, давно и без особых проблем оказавшегося целиком в рыночном секторе экономики?

Пока эти вопросы со стороны государства остаются без ответа, ситуация начинает «рассасываться» сама собой путем оживления частного предпринимательства в производстве лесоустроительных работ.

Оказавшись без государственного финансирования, лесоустройство практически умерло. Попытки реанимировать устройство лесов за счет только арендатора несостоятельны, поскольку право собственности на лес арендатору не принадлежит. Разумный тезис «в лесу должен быть один хозяин» не может быть реализован пока, государство не определится с собственностью на леса. Задуманный реформаторами институт частной собственности на леса не состоялся, застряв на переходной стадии в виде так называемой аренды. Неопределенность в этом кардинальном для лесной отрасли вопросе создает массу проблем и в том числе финансовое обеспечение важнейшей составляющей информационного обеспечения и планирования – лесоустройства. Мировой опыт подсказывает, что выход из затянувшейся коллизии -

в солидарном финансировании лесоустройства государством и арендатором. Позаимствовав в свое время форму пользования лесными ресурсами в виде аренды у Канады, авторы лесного кодекса 2006 года не потрудились (или намеренно не захотели) цивилизованно решить на законодательном уровне проблему возмещения расходов арендатора на нештатные от основной его деятельности (заготовка древесины) расходы – , лесовосстановление, лесоустройство, стихийные бедствия и другие, касающиеся непосредственно поддержания государственных лесов в «правильном» состоянии.

Восстановление лесоустройства в настоящее время сдерживается как отсутствием финансирования так и особенностью самих лесоустроительных материалов. Какое то время можно пользоваться устаревшими данными, но рано или поздно приходит момент, когда отсутствие актуальной информации становится все более затратным в хозяйственной деятельности и приводит к недопустимым искажениям отчетности и статистики. В зонах интенсивного лесопользования, а это минимум 300 млн га по России, такой момент наступает после 15- летнего срока давности лесоустройства.

Задача финансирования лесоустройства решается, если следуя зарубежному опыту, признать необходимым участие государства в частичном (или полном) финансировании нештатных издержек лесопользователя и создать механизм компенсации арендатору затрат на такие издержки. Проведение лесоустройства на территориях ,переданных в аренду станет возможным, если арендатор будет знать , что расходы на него будут компенсированы государством. Финансирование устройства свободных от аренды лесов, естественно, должно полностью оставаться за государством.

Исходя из сложившегося на сегодня сосуществования государственной и частной форм лесных отношений, логично допустить появление и развитие негосударственных лесоустроительных организаций. Лесоустройство как вид деятельности относится согласно гражданскому кодексу к одному из видов услуг и является трудоемким, наукоемким, специфическим производством. От других подобных производств его отличает то, что результаты – лесоустроительные материалы, служат ничем незаменимой информацией для планирования, как лесного хозяйства, так и лесопользования. Они используются как для текущего (охрана, защита, воспроизводство лесов, подготовка лесосечного фонда), так и для средне и долгосрочного планирования при составлении лесохозяйственных регламентов и планов освоения лесов субъектов федерации. Объединяемые на федеральном уровне, в совокупности с внесением текущих изменений лесного фонда субъектами хозяйственной деятельности, материалы лесоустройства могут служить полноценной основой государственной лесной статистики и лесочетной части Государственного лесного реестра.

Согласно действующему законодательству роль государства в сфере рыночной экономики заключается в нормативно – правовом регулировании и координации деятельности ее участников. Следуя этому положению роль лесоустройства можно разделить на две сферы – рыночную и государственную. Соответственно, субъектами этой деятельности должны выступать организации рыночного сектора и государственные структуры. К первой, рыночной относится собственно лесоустроительное производство от проектирования лесничеств и лесопарков до

составления лесоустроительного отчета и подготовки картографических материалов. Обязательно при этом сохранение лесоустроительного производства как единого целого. Попытка искусственного разделения лесоустроительных действий на отдельные самостоятельные технологические операции, как это предусмотрено в Лесном кодексе 2006 года, привела к обрушению целостности лесоустройства и практически к его ликвидации.

Ко второй - государственной сфере относятся процедуры контроля материалов, подготовленных на рынке услуг, агрегации их на уровнях государственной вертикали, использование для средне и долгосрочного планирования. Предлагаемое разделение достаточно условно, какие-то операции могут выполняться как в рыночном секторе, так и в государственном. Главное,- сохранить государственный статус и контроль в лесоустроительном информационном обеспечении лесного сектора экономики.

Если бы составители Лесного кодекса 2006 года руководствовались долгосрочными государственными интересами, то законодательно были бы созданы условия для сохранения лесоустройства в условиях рыночной экономики. Лишая лесоустройство государственного статуса, следовало создать условия для развития его в рыночном секторе. Фактически же лесоустройству не нашлось места ни в государственной экономике, ни в рыночной. Бывшие лесоустроительные предприятия (теперь филиалы Государственной инвентаризации лесов), не имея былой по объемам практики в лесоустройстве теряют профессиональные навыки и что особенно тревожно – кадры лесных таксаторов – создателей информационной основы лесоустроительной документации. Еще в 2006 году численность специалистов– таксаторов с начальниками партий составляла в целом по системе более 800 , а сейчас хорошо если наберется 200 человек, при том, что большая их часть - это неопытная молодежь.

Одним из ошибочных решений, заложенных в ЛК 2006 стала подмена лесоустройства государственной инвентаризацией лесов (ГИЛ). Сама по себе государственная инвентаризация лесов (за рубежом – национальная инвентаризация лесов) представляет собой систему, которая в условиях высокоинтенсивного лесопользования с наличием смешанных форм собственности на леса, позволяет государству отслеживать динамику лесного фонда статистическими, независимыми от других способов (в частности от лесоустройства) учета методами. Здесь следует сказать о преждевременном введении в России ГИЛ, поскольку лесной сектор страны не достиг такого уровня доходности, чтобы можно было тратить и на лесоустройство и на ГИЛ одновременно. Должно быть что-то одно, и здравый смысл подсказывает, что предпочтение за лесоустройством. Средства, выделяемые на ГИЛ сопоставимы с затратами, которые выделялись государством до 2006 года на лесоустройство. Получается, что казна вместо крайне необходимого устройства лесов оплачивает проект, который по определению не может заменить лесоустройство.

Ситуация с лесоустройством в данный момент такова, что его можно реанимировать лишь путем институциональных изменений, что неизбежно потребует замены действующего лесного кодекса на новый. Следуя логике рыночной доктрины лесоустроительное производство должны взять на себя организации рыночного сектора. В техническом отношении следует вернуться к формату

устройства лесов, заложенному в лесоустроительной инструкции 1995 года с корректировками на технологические новшества, в основном в области информационных технологий и дистанционных методов в таксации лесов. Бесспорно также, что необходимо вернуть функцию всесторонней экономической оценки объекта лесоустройства. Следует отказаться от дискретного устройства только арендованных лесов и вернуться к лесоустройству по целым лесничествам. Такая структура восстановленного лесоустройства может быть реализована при солидарном финансировании его государством и арендаторами. Появление негосударственных рыночных организаций для производства лесоустроительных работ, это единственный в условиях доминирования рыночной экономики путь возрождения отрасли на принципах классического отечественного лесоустройства и в рамках частно-государственного партнерства.

Предпосылками появления негосударственных лесоустроительных организаций являются действующее в настоящее время гражданское законодательство, восстановившее после длительного советского периода частное предпринимательство, а также постоянная потребность народного хозяйства в актуализации таксационных характеристик лесного фонда. Ощутимым толчком к развитию частного лесоустройства явился Лесной кодекс 2006 года, который, по сути развалил систему государственного лесного хозяйства и способствовал появлению многочисленных субъектов рыночной экономики в форме малого предпринимательства – ИП, ООО. Это произошло и сейчас продолжается как непосредственно в лесном хозяйстве (договорная система выполнения лесохозяйственных работ), так и в лесоустройстве. По данным Рослесинфорг ещё в 2014 году 22% всех лесоустроительных работ выполнялось негосударственными организациями. Правда, основной их объем составляли проекты освоения лесов – специфический вид лесоустроительных действий, порожденный искусственным расчленением технологии лесоустройства на отдельные виды. Проекты освоения лесов стали простым и высокодоходным делом для многочисленных маленьких фирм, которые поднялись в этот период исключительно на еще актуальных материалах таксации умирающего государственного лесоустройства. Однако период благоденствия этих фирм подходит к концу вместе с неизбежным старением данных таксации советского периода. В то же время, для них открывается возможность стать настоящими лесоустроительными организациями. Для этого они должны привлечь необходимое количество профессионалов- таксаторов, организовать программно-аппаратный комплекс, освоить технологию полного цикла лесоустроительных работ.

Необходимо обратить внимание на кризисное состояние государственного объединения бывших лесоустроительных предприятий «Рослесинфорг».

Опуская широко известные многочисленные эпизоды этого печального процесса, отметим основные, по нашему мнению, пружины, толкающие к упразднению государственного лесоустройства. Вернемся снова к Лесному кодексу 2006 года. Этот государственный акт остановил непрерывающийся с послевоенных времен активный процесс периодического устройства лесов – прекратилось его финансирование. Вместо лесоустройства появилась государственная инвентаризация лесов ГИЛ, которая в результате обыкновенного головоуятия, неспособности профессионально разобраться в непростой технологии, основанной на

математической статистике, в сочетании с сомнительными манипуляциями, якобы имеющими целью не развалить, а сохранить лесоустройство, все это в комплексе, привело к ликвидации собственно лесоустроительных предприятий и появлению на их месте общероссийского объединения «Рослесинфорг». Затем началась, ставшая уже одиозной, чехарда смены руководителей, как Рослесхоза, так и подчиненных ему структур, не исключая и «Рослесинфорг». На сегодня этот процесс продолжается. Увольняются по надуманным причинам руководители региональных лесоустроительных предприятий. Специалисты среднего звена, не в силах сопротивляться непрофессионализму чужаков-руководителей, увольняются сами.

На фоне деградирующего управления отраслью, резко сократилась оплата труда. В настоящее время должностные оклады инженеров и техников- таксаторов опустились до неприличных размеров – 5-7 тыс. руб. в месяц. Неудивительно, а скорее закономерно, что начался переток профессионалов из государственного сектора в частный.

В этих условиях и появляются негосударственные лесоустроительные фирмы, часто на базе уже состоявшихся землеустроительных, сочетающих в своей деятельности по сути родственные направления – лесное и сельское хозяйства. Многие частные фирмы, ранее ограничивавшиеся составлением проектов освоения лесов, также силами профессиональных лесоустроителей, пытаются или уже занимаются лесоустройством.

Естественным образом заполняется образовавшаяся пустота на поле деятельности бывших государственных лесоустроительных структур.

Как дальше будет развиваться этот процесс сказать сложно, многое зависит от позиции государства. Именно от позиции, поскольку, если руководствоваться исключительно государственными интересами, то она предполагает быструю реакцию на разрушительные процессы в государственном лесоустройстве. Однако на деле, не видно сколько бы значимых действий с целью остановить падение бывших лесоустроительных организаций, или хотя бы продемонстрировать озабоченность состоянием отрасли. Вместо этого делается шаг по пути дальнейшего отстранения государства от устройства лесов – ликвидируется Управление лесоустройства в Рослесхозе.

Создавшееся положение не устраивает пользователей лесного фонда, и в первую очередь арендаторов – лесозаготовителей. Особенно это касается тех, у кого давность лесоустройства давно перешла критические сроки действия лесоустроительных материалов, это в среднем 10 лет, а в высокоинтенсивных районах – 5-7 лет.

В наступившем 2016 году рассчитывать на бюджетное финансирование устройства лесов скорей всего не придется, т.к. под ставшее уже ежегодным ритуалом секвестирование бюджета в первую очередь попадут не первоочередные лесохозяйственные нужды, к которым правительство относит лесоустройство.

В этих условиях лесопользователи, остро нуждающиеся в обновлении лесоустроительных материалов будут вынуждены либо дожидаться когда территория их лесничества будет устроена государством, либо изыскивать средства на лесоустройство какими то другими путями. Те же у кого появятся возможности устроить леса на своем арендном участке, окажутся перед необходимостью выбора исполнителя работ.

Из вышесказанного вытекает, что подрядчиком лесоустройства может стать как государственная, так и частная организация. По сложившейся традиции предпочтение отдается государственной, но надо учитывать серьезные изменения в государственном лесоустройстве, о которых сказано выше. С учетом серьезных кадровых и репутационных потерь, государственные предприятия уже не являются тем непререкаемым авторитетом, что были раньше. В то же время набирают силу и технический опыт пока еще малочисленные, но уже состоявшиеся частные лесоустроительные организации, пополняемые специалистами, увольняющимися из государственных предприятий.

При подготовке к новому лесоустройству заказчикам следует тщательно подойти к правильному выбору методов таксации. Имеющиеся в настоящий момент лесотаксационные базы данных, мало того, что они в основной массе безнадежно устарели, так они ещё содержат множество ошибок, как в таксационных характеристиках выделов, так и в положении квартально-границной сети на картографических материалах.

Те заказчики, которые хотят получить при новом лесоустройстве по настоящему достоверные данные, должны знать, что так называемая «актуализация» никак не должна применяться в качестве метода таксации. Актуализация, как временная, паллиативная мера, сыграла свою роль, и должна уступить место натурной глазомерно-измерительной таксации. В подготовленном проекте лесоустроительной инструкции 2014 года применение актуализации в районах интенсивного лесного хозяйства не предусмотрено.

Аналогичный подход должен быть и в отношении к «чистому», без натурной таксации, дешифрированию материалов ДЗЗ – аэро и космической съемки. Какими бы внешне привлекательными не казались материалы «чистого» дешифрирования, сам метод дешифрирования не дает необходимой для интенсивного лесопользования точности материалов таксации. Данный метод удобен для исполнителя, избегающего постоянного контакта с заказчиком, который оказывается в положении виртуального общения с невидимым автором будущих материалов лесоустройства. При требовательном подходе к качеству лесотаксационных и картографических материалов процесс лесоустройства не может проходить без технического контакта специалистов производственного звена заказчика и исполнителя. Многочисленные эпизоды таксационных, землеотводных, лесовосстановительных, лесозащитных и других спорных вопросов, возникающие при устройстве лесов, требуют постоянного контакта таксатора, начальника партии – автора будущего лесоустроительного отчета и лесничего, отвечающего за приемку выполненных работ.

Оптимальным и технически выверенным методом таксации сейчас, как впрочем и на протяжении длительного периода в прошлом, остается глазомерно измерительная натурная таксация с использованием аэро или космической съемки среднего и высокого разрешения.

Если обратиться к вопросу о стоимости лесоустроительных работ, то чисто справочно, можно напомнить о ценах 2014-2015 годов:

- лесоустройство полного цикла – 120-200 руб/га
- натурная таксация на основе фото или космосъемки – 80-120 руб/га

В заключение хотелось бы пожелать пользователям лесоустроительных материалов прагматически оценивать ситуацию с лесоустройством, не впадать в сомнительную убежденность незыблемости и надежности государственного лесоустройства, его безальтернативности. Приватизация лесоустройства как и землеустройства неизбежна, по причине устойчивости принципов рыночной экономики в стране, политики избавления государства от несвойственной ему производственной деятельности.

Настало время оценивать деятельность лесоустроителей не по их статусу, а по результатам, ориентируясь на их подлинный профессионализм, честность и порядочность.

Несмотря на кардинальные перемены в лесоустройстве, роль государства, как собственника лесов, должна и может быть сохранена путем структурных преобразований лесоустроительного производства с разделением его на государственный сектор, состоящий из региональных и федерального центров лесоустройства и сети лесоустроительных организаций любой формы собственности, занимающихся непосредственно лесоустроительным производством.

Предложенная схема будет полностью соответствовать как принципу частно-государственного партнерства, так и идеологии рыночной экономики.

ФОРМИРОВАНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ТЕХНОЗЕМОВ ДЛЯ ОБЛЕСЕНИЯ ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Трещевская Э. И., ehl1t@yandex.ru, Тихонова Е. Н., Tichonova-9@mail.ru, Малинина Т. А., malinina15yandex.ru, Толстопятов С. Г., 199318tsg@mail.ru

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова

Минерально-сырьевая база любой страны является основой развития ее экономики. В настоящее время более 70 % всех используемых природных ресурсов в России приходится на полезные ископаемые. В этом отношении большое народнохозяйственное значение имеет регион Курской магнитной аномалии (КМА) – самый значительный и богатый железорудный бассейн мира. Наибольший промышленный интерес имеет его центральная часть, расположенная в Белгородской и Курской областях.

В результате добычи железной руды открытым способом образуются техногенные ландшафты, происходит многостороннее негативное воздействие на окружающую среду: деформация земной поверхности, нарушение почвенного покрова, изменение рельефа, гидрологического режима местности, растительного и животного мира, загрязнение атмосферы, почв и вод продуктами эрозии, ухудшение санитарно-гигиенических условий окружающей среды, снижение продуктивности прилегающих земель, затруднение условий жизни людей, что отрицательно сказывается на их здоровье и, как следствие, на производительности труда [1].

Экстремальные условия техногенных ландшафтов обуславливают длительный период самовосстановления фитоценозов. Наиболее доступным и дешевым

направлением биологической рекультивации, особенно на крутосклонных отвалах, является лесная.

Проблема состоит в том, что не все породы, складываемые в отвалы, являются пригодными для произрастания лесных насаждений. Вскрышные породы, представленные песками, песчано-меловыми и мело-мергельными смесями, характеризуются не- и малоблагоприятными для произрастания растений агрохимическими и водно-физическими свойствами.

Существуют разные способы улучшения лесорастительных условий, правильное формирование техноземов является основой рекультивации техногенно нарушенных земель.

Эффективным способом улучшения лесорастительных условий в техногенных ландшафтах в России и за рубежом считается землевание – нанесение растительного слоя почвы на пески и песчано-меловые смеси. Так, например, на гидроотвал Березовый лог КМА площадью 1000 га автотранспортом наносился плодородный слой, представляющий собой массу чернозема, снятого и складированного в бурты в процессе разработки карьера. Этот слой состоит из смеси почвы нескольких генетических горизонтов чернозема типичного. Мощность его колеблется от 20-40 см, местами достигает 80 см и более. Таким образом, на гидроотвале сформировался двухкомпонентный технозем с верхним гумусированным глинистым или суглинистым слоем, ниже которого простирается мощный слой песка.

В условиях отвально-техногенных ландшафтов ведущими абиотическими факторами, определяющими особенности роста и развития растительности, а также влияющими на успех рекультивации земель, являются эдафические (почвенно-грунтовые), параметры которых зависят от свойств вскрышных пород.

Тяжелосуглинистый или глинистый гумусированный слой, наносимый при землевании, обладает относительно высоким плодородием (содержание гумуса – 4,0-4,5 %) и значительной емкостью обмена – 21-28 мг/экв. на 100 г почвы при рН – 7,2-7,6.

Одним из негативных факторов двухслойных субстратов является ряд отрицательных агрофизических и физико-механических свойств верхнего плодородного слоя, отличающегося бесструктурностью, низкой порозностью (37-39 %), высокой плотностью (1,33-1,54 г/см³) и твердостью сложения (36-44 кг/см²).

Ухудшение комплекса водно-физических свойств при значительной крутизне откосов отвала резко снижает противоэрозионную устойчивость нанесенного плодородного слоя, в результате чего после землевания развивается чрезвычайно сильная эрозия. Это приводит к потере питательных веществ и в целом к снижению плодородия двухкомпонентных техноземов [2].

Увеличение мощности плодородного слоя до 80 см и более, с одной стороны, приводит к повышению запасов химических элементов в корнеобитаемом слое, а с другой – способствует образованию еще более плотного слоя, который слабо осваивается корнями растений.

Кроме того складываются неблагоприятные условия для роста и развития растений, т.к. в засушливые периоды влажность верхнего 10-сантиметрового слоя понижается почти до влажности завядания.

Успех биологической рекультивации отвалов зависит, в первую очередь, от влагонакопления в субстратах, а также от их строения и физического состояния. Нанесение на поверхность песка или песчано-меловой смеси слоя тяжелосуглинистой-легкоглинистой плодородной массы толщиной 30-40 см не обеспечивает в достаточном количестве накопление влаги, необходимой для произрастания продуктивных растительных сообществ. Образующийся на контакте соприкосновения двух субстратов разных гранулометрических составов (глина, суглинок – песок) «защемленный воздух» представляет серьезное препятствие в круговороте воды между плодородной суглинистой и бедной песчаной толщей. Это способствует тому, что слаборазвитые корневые системы (в частности, сосны обыкновенной) концентрируются в основном в маломощном плодородном слое.

Известно, что при более развитой корневой системе формируются более устойчивые и долговечные насаждения. При малой мощности плодородного слоя неизбежно наступит период, когда недостаточно развитая корневая система растений не обеспечит нормальные физиологические функции и начнется процесс усыхания насаждений.

Повышение влажности субстратов в отвалах, а, следовательно, и повышение их плодородия может быть достигнуто либо путем увеличения мощности плодородного слоя, либо в результате нанесения на его поверхность мульчирующего материала – песка или песчано-меловой смеси. Последние помимо предотвращения потери влаги, оказывают положительное влияние на водопоглощение, ликвидируя поверхностный сток.

При лесной рекультивации отвалов после проведения землевания были испытаны десятки деревьев и кустарников. Однако к возрасту 35-40 лет на гидроотвале Березовый лог КМА лучшие показатели имеют робиния лжеакация, береза повислая, клен ясенелистный, облепиха крушиновая и сосна обыкновенная. На двухкомпонентных техноземах с поверхностным плодородным слоем 30-40 см насаждения сосны растут по III классу бонитета, имея в возрасте 39 лет среднюю высоту 12,0 м. При более мощном плодородном слое к этому возрасту формируются высокобонитетные насаждения со средней высотой 16,2 м.

Береза и сосна могут быть использованы для создания на отвалах насаждений эксплуатационного назначения. Для создания защитных насаждений из робинии и облепихи, являющихся почвоулучшающими породами, землевание является слишком дорогостоящим способом повышения плодородия субстратов и поэтому – нецелесообразным.

В биологической рекультивации при выращивании защитных насаждений большую мелиорирующую роль имеют посевы многолетних трав, как в предварительном, так и промежуточном использовании. С целью закрепления нанесенного плодородного слоя целесообразно применять бобовые травы (клевер, люцерну, эспарцет) [3]. Помимо мелиорирующей роли, травосеяние дает возможность получать значительные урожаи сена. Поэтому на отдельных участках отвала, где рельеф позволяет использовать технику, более целесообразно проводить комплексную рекультивацию древесно-кустарниковой растительностью в сочетании с травосеянием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панков Я. В. Лесная рекультивация техногенных земель КМА / Я. В. Панков, П. Ф. Андрющенко. – Воронеж : ВГЛТА, 2003. – 118 с.
2. Трещевская Э. И. Орографические особенности и развитие эрозии на нарушенных землях Курской магнитной аномалии / Э. И. Трещевская, Т. А. Малинина, С. В. Трещевская // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб., 2012. – Вып. 201. – С. 70-77.
3. Трещевская Э. И. Биологическая продуктивность древесных пород в насаждениях техногенных ландшафтов Курской магнитной аномалии / Э. И. Трещевская, Е. Н. Тихонова // Лесотехнический журнал. – 2015. – № 3 (19). – С. 122-130.

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТОЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСТРЫ ЛЬНА

Угрюмов С.А., ugr-s@yandex.ru

Костромской государственной технологической университет

Основным фактором повышения эффективности производства плитных древесных материалов является снижение материалоемкости путем использования всех возможных отходов деревообработки, а также пригодных отходов перерабатывающих производств сельского хозяйства. В качестве дешевого и доступного сырья для производства композиционных плит и других прессованных материалов высокого качества может применяться костра льна, которая ежегодно образуется в больших количествах при первичной обработке льна и в настоящее время не находит значимого применения в промышленности и эффективных способов утилизации. Применение костры льна при изготовлении конструкционных плит сопряжено с технологической сложностью процесса осмоления частиц костры, обладающих специфичными свойствами, несколько отличающимися от свойств древесных наполнителей [4].

С позиций теории адгезии и смачивания для качественного осмоления древесных наполнителей клеевыми составами и обеспечения максимальной работы адгезии поверхностное натяжение связующих должно быть меньше или равно поверхностному натяжению наполнителя [1,2]. С этой точки зрения широко применяемые в деревообработке клеи не всегда эффективны при осмолении древесных наполнителей при производстве древесных плит. Поверхностное натяжение карбамидаформальдегидной смолы составляет 63,4 МДж/м², при этом поверхностное натяжение древесных субстратов гораздо ниже, а именно, у березы – 49 МДж/м², сосны – 47 МДж/м², костры льна – 45 МДж/м² [3], т. е. условие полного смачивания с термодинамической точки зрения не выполняется.

При производстве плитных материалов из березовых, сосновых и других древесных пород равномерное распределение клея по поверхности частиц возможно за счет их перетирания в процессе выполнения операции осмоления. При использовании костры льна этот процесс затруднен, так как частицы костры

обладают меньшей жесткостью и в процессе осмоления при контакте друг с другом деформируются, затрудняя поверхностный контакт и перенос клея.

Неравномерность осмоления костры является причиной нестабильности свойств по толщине и формату плит, что приводит к общему снижению физико-механических показателей. Технологические сложности, связанные с неравномерностью осмоления частиц костры могут быть решены путем снижения величины поверхностного натяжения клеевых составов, например методом их модификации поверхностно-активными веществами [5].

Снижение поверхностного натяжения карбамидоформальдегидной смолы возможно поверхностно-активными веществами с малой величиной поверхностного натяжения, например, жирными кислотами. Так, модификация карбамидоформальдегидной смолы олеиновой кислотой в разных процентных соотношениях позволяет снизить поверхностное натяжение клеевого состава, повысить равномерность его распределения по частицам наполнителя, повысить физико-механические свойства древесных плит, изготовленных на их основе.

Результаты определения основных термодинамических свойств клеевых составов на основе карбамидоформальдегидной смолы КФН-54П и краевые углы смачивания поверхности костры представлены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства модифицированных клеевых составов

Содержание олеиновой кислоты, масс. ч	Поверхностное натяжение клеевого состава, мН/м	Вязкость клеевого состава по ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	Краевые углы смачивания, град.		
			наружный слой костры	внутренний слой костры	среднее значение
0	59,2	68	71°36'	67°24'	69°60'
0,25	49,1	62	55°24'	48°6'	51°48'
30,5	47,2	61	43°36'	39°12'	41°30'
0,75	46,2	61	36°6'	30°12'	33°12'
1	45,6	60	25°42'	21°12'	23°30'
1,25	44,3	60	21°24'	15°24'	18°30'
1,5	43,1	59	16°36'	0°	11°42'
1,75	42,8	59	0°	0°	0°
2,0	42,6	59	0°	0°	0°

Полное смачивание костры происходит при добавлении олеиновой кислоты в карбамидоформальдегидную смолу в количестве от 1,75 % и выше, в этом случае краевой угол смачивания равен 0 град.

В табл. 2 приведены сравнительные физико-механические характеристики кистроплит, изготовленных с применением клея на основе карбамидоформальдегидной смолы КФН-54П, отвердителя (хлористого аммония) в количестве 0,6 масс.ч, с введением в состав клея олеиновой кислоты. Расчетное количество абсолютно сухой смолы при изготовлении кистроплит составляло 12% от массы костры, плотность плит 750 кг/м³.

Полученные данные показывают, что при введении в клеевой состав на основе карбамидоформальдегидной смолы олеиновой кислоты заметно повышаются физико-механические характеристики кистроплит, при этом значимое увеличение физико-механических характеристик кистроплит достигается при введении в клеевой состав олеиновой кислоты в количестве 1,0–1,75 масс.ч. Данное количество вводимой в клеевой состав олеиновой кислоты следует считать рациональным. По физико-механическим характеристикам кистроплиты удовлетворяет требованиям стандарта на продукцию-аналог – древесно-стружечные плиты по ГОСТ 10632-2014 типа Р2.

Таблица 2

Свойства кистроплит на основе модифицированной карбамидоформальдегидной смолы

Количество модификатора (олеиновой кислоты) в клеевом составе, масс.ч.	Предел прочно-сти при изгибе, МПа	Предел прочности при перпендикулярном отрыве, МПа	Разбухание по толщине, %		Водопоглощение, %	
			через 2 часа	через 24 часа	через 2 часа	через 24 часа
0	20,54	0,32	19,7	24,3	63,3	80,2
0,25	22,9	0,38	17,3	22,1	61,7	76,5
0,5	24,8	0,41	15,3	18,2	58,2	73,0
0,75	26,2	0,43	13,9	16,9	55,4	68,2
1,0	27,73	0,43	10,3	15,6	49,2	62,2
1,25	28,9	0,44	9,9	14,9	46,3	58,2
1,5	29,55	0,44	8,9	14,6	43,2	53,1
1,75	28,9	0,40	9,1	15,0	44,2	56,2
2,0	28,3	0,38	9,3	15,2	45,3	58,3
2,25	26,1	0,35	11,3	19,3	46,4	59,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин А.А. Основы адгезии полимеров [Текст] / А.А. Берлин, В.Е. Басин. –М.: Химия, 1974. –392 с.
2. Малышева Г.В. Прогнозирование ресурса клеевых соединений [Текст] / Г.В. Малышева // Клеи. Герметики. Технологии, 2013. – №8. –С.31-34.
3. Организационно-техническое обеспечение производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и кистры льна [Текст]. –Кострома: КГТУ, 2008. – 147 с.

4. Угрюмов С.А. Сравнительная оценка свойств древесины и костры льна, как наполнителей композиционных материалов [Текст] / С. А. Угрюмов, Е. АА. Боровков, А. Б. Щербаков // Научные труды молодых ученых КГТУ. – Кострома : КГТУ, 2007. – Вып. 8. – Часть I. –С. 135-138.

5. Угрюмов С.А. Применение теории адгезии и смачивания для модификации фенолформальдегидного олигомера, используемого для осмоления костры [Текст] / С. А. Угрюмов, В. Е. Цветков // Вестник МГУЛ - Лесной вестник: периодический научный журнал. – М. : МГУЛ, 2008. – №2. – С. 104–106.

РАЗРАБОТКА БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОЛИЗНО-СПИРТОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Федотова Н.Н., fedotova-n92@yandex.ru, Ёлкин В.А., biotech@spbftu.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

При постановке фундаментальных и прикладных исследований в области химической технологии древесины особое значение имеют работы, сочетающие задачи повышения степени использования растительного сырья, увеличения выхода целевых продуктов и сохранения в чистоте окружающей среды. Наиболее перспективным техническим решением в области охраны окружающей среды является разработка бессточных технологических схем на базе замкнутых циклов водоиспользования.

Для стабильного функционирования бессточных систем необходимы два основных условия:

- постоянное выведение из системы вредных примесей, обеспечивающее их содержание в водных полупродуктах ниже ПДК;
- соответствие общей массы выводимых из системы веществ количеству вводимых органических и неорганических материалов.

Выполнение этих условий достигается путем:

- глубокой ассимиляции растворенных органических и минеральных веществ в процессе многоступенчатой переработки субстрата;
- осаждение и выведение из системы растворенных, коллоидных и взвешенных веществ путем термokatалитического воздействия в условиях гидролиза, изменения активной кислотности гидролизата, аэрации;
- строгой регламентации расхода питательных солей в условиях бессточной технологии и перехода на новые источники фосфора, азота и калия без инертных катионов и анионов;
- применение дополнительных методов локальной очистки водных полупродуктов (сорбционных, электрохимических и др.) для удаления из системы трудноокисляемых примесей.

С учетом перечисленных предпосылок была поставлена цель обосновать, экспериментально разработать и проверить на практике бессточные технологические схемы гидролизно-спиртового производства.

При обосновании новой технологии проводятся и будут проведены следующие основные теоретические и экспериментальные исследования: изучен химический

состав водных полупродуктов и сточных вод (послеспиртовая барда); исследованы закономерности изменения концентрации примесей при повторном использовании послеспиртовой барды в основном производстве.

На основании полученных экспериментальных данных проведен расчет динамики накопления органических и минеральных соединений при замкнутой схеме водопользования.

Кривые динамики накопления в системе ХПК, соединений азота, калия, кальция, фосфора, а также фурфурола и взвешенных веществ, уксусной и муравьиной кислоты при многократном использовании послеспиртовой барды представлены на рис. 1.

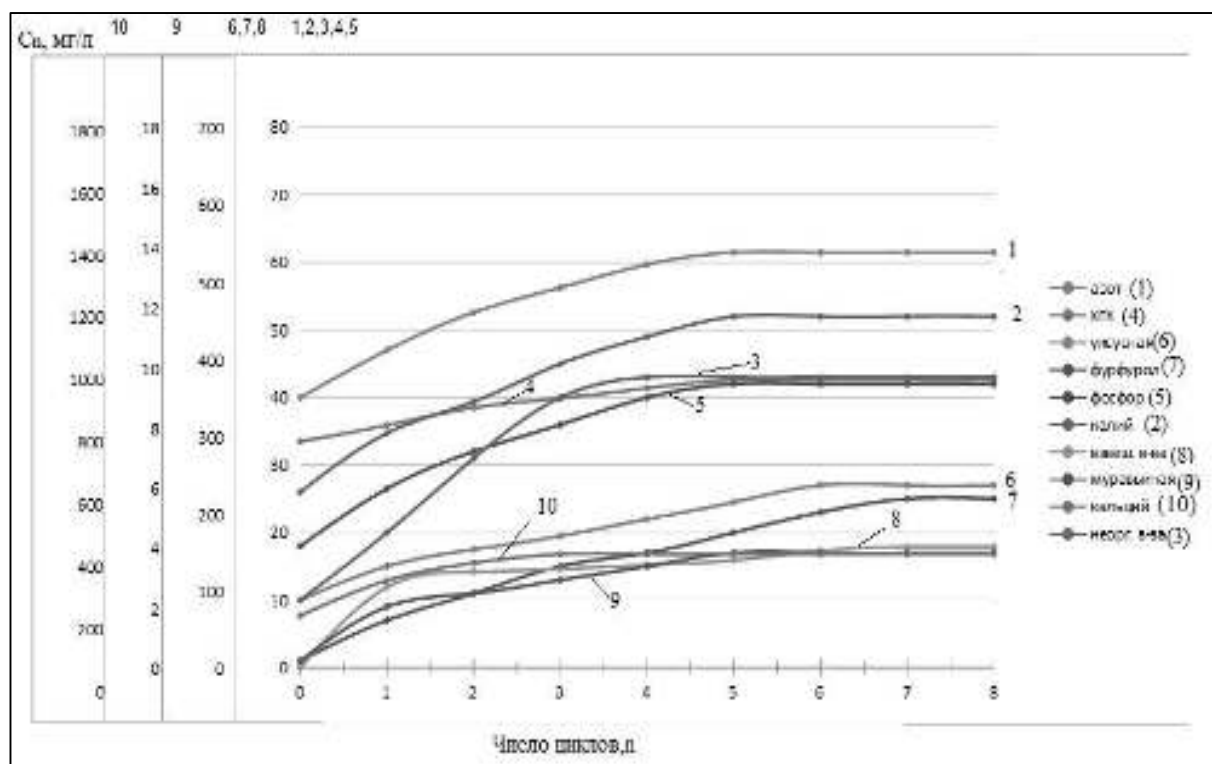


Рис. 1. Стабилизация бессточной системы по содержанию соединений азота (1), калия (2), неорганических веществ (3), ХПК (4), фосфора (5), уксусной кислоты (6), фурфурола (7), взвешенных веществ (8), муравьиной кислоты (9), кальция (10)

Величина накопления отдельных компонентов в замкнутой системе зависит в основном от величины C_0 . Следовательно, при внедрении в производство замкнутых схем водопользования особое внимание следует уделять качеству послеспиртовой барды.

Таким образом, вышеприведенное математическое моделирование замкнутого цикла водопользования показало, что стабильная работа предприятия с бессточной технологией с использованием в качестве основного источника водоснабжения послеспиртовой барды для приготовления варочной смеси возможна, если концентрация примесей в барде не будет превышать вполне определенной величины, так, например, для соединений азота не более 61,5 мг/л.

Следовательно, на основании результатов, полученных в ходе математических расчетов можно сделать вывод о принципиальной возможности использования

послеспиртовой барды в гидролизно-спиртовом производстве в качестве основного источника водоснабжения для приготовления варочной кислоты.

Таким образом, предлагаемая технологическая схема гидролизно-спиртового производства с оборотным водоснабжением значительно снижает расход свежей воды на технологические нужды, сокращает сброс сточных вод и загрязнений в окружающую среду, что дает высокий социальный и экономический эффект.

ПРИМЕНЕНИЕ ^{13}C ЯМР СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОСНОВНОГО РАСТВОРИТЕЛЯ НА ЦЕЛЛЮЛОЗУ ПРИ ЩЕЛОЧНОЙ ОРГАНСОЛЬВЕНТНОЙ ВАРКЕ

Федулина Т.Г., t-fedulina@yandex.ru, Кирюшина М.Ф., Пранович А.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

^{13}C ЯМР спектроскопия широко используется для изучения различных превращений углеводов при их химической и биохимической обработке [5, 7, 8]. Для исследования деструкции целлюлозы в водно-щелочных растворах, содержащих органический растворитель с высокой основностью и диэлектрической проницаемостью (ДМСО), были сняты ^{13}C ЯМР спектры модельных соединений целлюлозы (глюкозы и целлобиозы) в различных системах (таблица 1). Влияние растворителя оценивали по смещению в слабое или сильное поле резонансных сигналов атомов углерода пиранозного кольца в водно-щелочных растворах, содержащих и не содержащих ДМСО, по сравнению с аналогичными сигналами в воде.

Известно, что ^{13}C ЯМР спектроскопия является наиболее подходящим методом для обнаружения эффектов, вызывающих изменение электронной структуры углеродного скелета, приводящее к смещению резонансных сигналов атомов углерода [6]. Из данных таблицы 1 видно, что при добавлении ДМСО к водно-щелочному раствору глюкозы снижается величина смещения сигналов углеродов С-1 и С-4 пиранозного кольца в слабое поле, причем наиболее заметно для С-1, по сравнению с теми же сигналами в водной щелочи. Вероятно, это можно объяснить изменением электронной конфигурации аномерного углерода под действием гидроксид анионов, реакционная способность которых повышается благодаря их меньшей сольватации в присутствии ДМСО [3].

Из данных ^{13}C ЯМР спектров следует, что в водно-щелочном растворе, как в случае глюкозы, так и в восстанавливающем звене целлобиозы наибольшее смещение сигналов наблюдается для атомов С-1' и С-4', причем величина смещения в слабое поле сигнала С-1' такая же, как у глюкозы. Это может указывать на сходство электронной конфигурации атомов С-1' в целлобиозе и С-1 в глюкозе. В присутствии ДМСО в водно-щелочном растворе наблюдается значительное смещение в сильное поле сигнала атома С-4' в восстанавливающем звене целлобиозы. Однако никакого смещения сигналов атомов С-4 как в глюкозе, так и в невосстанавливающем звене целлобиозы не происходит (табл. 1). Это указывает на то, что электронная

конфигурация атома С-4', включенного в глюкозидную связь в целлобиозе, отличается от электронной конфигурации С-4 как в глюкозе, так и в невосстанавливаемом звене целлобиозы.

Согласно общепринятой схеме щелочной деструкции целлюлозы, разрыв глюкозидной связи у С-4 с редуцирующего конца целлюлозной цепи (пилинг) приводит к отщеплению остатка целлюлозной цепи (OR) с образованием нового редуцирующего конца в укороченной цепи полисахарида [4].

Таблица 1

Хим.сдвиг, δ , м.д.	D ₂ O	D ₂ O:DMSO-d ₆	D ₂ O:NaOD	D ₂ O:NaOD:DMSO-d ₆
Глюкоза				
C-1	$\frac{92.88}{96.69}$	$\frac{93.50}{-}$	102.60	$\frac{97.11}{102.10}$
C-2	$\frac{72.32}{75.01}$	$\frac{72.88}{75.68}$	76.50	$\frac{74.94}{77.59}$
C-3	$\frac{73.63}{76.63}$	$\frac{74.21}{-}$	78.48	$\frac{76.47}{-}$
C-4	$\frac{70.47}{70.47}$	$\frac{71.17}{71.17}$	72.14	$\frac{71.22}{71.87}$
C-5	$\frac{72.17}{76.63}$	$\frac{73.02}{77.41}$	77.78	$\frac{75.22}{78.21}$
C-6	$\frac{61.49}{61.63}$	$\frac{62.09}{62.09}$	62.65	$\frac{62.32}{62.54}$
Целлобиоза				
$\frac{C-1}{C-1'}$	$\frac{103.60}{96.80}$	$\frac{104.17}{97.41}$	$\frac{104.59}{102.62}$	$\frac{104.39}{102.15}$
$\frac{C-2}{C-2'}$	$\frac{74.30}{75.00}$	$\frac{75.47}{74.69}$	$\frac{75.03}{72.12}$	$\frac{75.12}{72.07}$
$\frac{C-3}{C-3'}$	$\frac{76.60}{75.40}$	$\frac{75.89}{77.10}$	$\frac{76.02}{77.92}$	$\frac{76.12}{77.72}$
$\frac{C-4}{C-4'}$	$\frac{70.60}{79.80}$	$\frac{80.59}{71.06}$	$\frac{81.70}{71.40}$	$\frac{81.70}{67.14}$
$\frac{C-5}{C-5'}$	$\frac{77.00}{75.80}$	$\frac{76.16}{77.62}$	$\frac{76.50}{78.47}$	$\frac{76.70}{78.50}$
$\frac{C-6}{C-6'}$	$\frac{61.70}{61.20}$	$\frac{61.55}{62.17}$	$\frac{62.21}{62.63}$	$\frac{62.21}{62.74}$

Для глюкозы - в числителе - для α -формы, в знаменателе - для β -формы; C-1-6 – в нередуцирующем глюкозном звене, C-1'-6' - в редуцирующем глюкозном звене целлобиозы; соотношение D₂O:DMSO-d₆ 7:3 (по объему), в смеси D₂O:NaOD:DMSO-d₆ концентрация NaOD – 0.5 М.

Ранее было показано отсутствие левоглюкозана и образование глюкозы в качестве основного продукта деструкции целлобиозы в щелочной среде [1]. Эти факты свидетельствуют о том, что реакция деструкции целлобиозы осуществляется, главным образом, по механизму пилинг с отщеплением глюкозы с восстанавливающего конца цепи в результате разрыва C-1-O-C-4' глюкозидной связи. В предыдущем исследовании было установлено, что при щелочной варке в присутствии ДМСО разрушение целлюлозы происходит в большей степени, чем без

ДМСО [2]. Это можно объяснить повышением реакционной способности гидроксид-анионов по отношению к глюкозидной и другим гидроксильным группам глюкозных звеньев в присутствии высокоосновного апротонного растворителя ДМСО [3]. В результате происходит изменение электронной конфигурации углеродного скелета пиранозных колец, что проявляется в смещении сигналов соответствующих атомов углерода в ^{13}C ЯМР спектрах. Смещение сигналов особенно заметно для атомов С-1' и С-4' в восстанавливающем звене целлобиозы (табл. 1). Представленные спектральные данные и обнаружение глюкозы в качестве основного продукта щелочной деструкции целлобиозы подтверждают известный механизм пилинга, в котором реакция начинается с изменений под действием щелочи аномерного углерода и приводит в конечном итоге к разрыву глюкозидной связи у С-4'. Высокоосновный растворитель ДМСО повышает скорость разрыва глюкозидной связи.

Помимо пилинга, при высокой температуре большое значение приобретает щелочной гидролиз целлюлозы (разрыв гликозидной связи в произвольных местах цепи), который дает начало новым реакциям пилинга [4]. Это согласуется с ранее полученными данными по нагреванию препаратов целлюлозы при 170°C в водно-щелочных растворах, содержащих ДМСО, что приводило к снижению степени полимеризации нерастворимого остатка целлюлозы с 960 (без растворителя) до 220 (ДМСО). При этом выход сухого остатка после нагревания образца целлюлозы составлял в %: 79.9 (без растворителя) и 59.1 (ДМСО) [2]. Эти данные показывают, что повышение реакционной способности гидроксид анионов в присутствии высокоосновного растворителя приводит к существенному увеличению скорости щелочного гидролиза, особенно в присутствии ДМСО.

Полученные данные согласуются с общепринятыми представлениями о реакциях деструкции целлюлозы в щелочной среде. Показана принципиальная возможность применения ^{13}C ЯМР спектроскопии для объяснения причин высокой степени разрушения целлюлозы при щелочной варке в присутствии высокоосновного органического растворителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беннасер Э.-М., Кирюшина М.Ф., Султанов В.С., Зарубин М.Я. Влияние природы основания на скорость деструкции глюкозидной связи в целлобиозе. Химия древесины. 1988, 4, 70-73.
2. Кирюшина М.Ф., Ермакова М.И., Беннасер Э.-М., Олефиренко А.С., Зарубин М.Я. Деструкция целлюлозы в растворах повышенной основности. Химия древесины. 1991, 1, 38-42.
3. Федулina Т.Г., Кирюшина М.Ф., Зарубин М.Я. Исследование взаимодействий компонентов варочных растворов методом спектроскопии ЯМР. Сборник науч. трудов «Известия СПбЛТА». 2009, вып. 189, 197-206.
4. Фенгел Д., Вегенер Г. Древесина. Химия, ультраструктура, реакции. 1989.
5. Bagno A., et al. Prediction of ^1H and ^{13}C NMR spectra of α -D-glucose in water by DFT Methods and MD simulations. J.Org.Chem. 2007, 72, 7373-7381.
6. Fedulina T.G., Kiryushina M.F., Shevchenko S.M., Pranovich A.P., Zarubin M.Ya. The detection of solvation and ionisation effects in ^{13}C NMR spectra of lignin model compounds and spruce milled wood lignin in alkaline solutions in "Proc. of 11th EWLP, Hamburg, Germany, 2010, 525-528.
7. Sugiyama H., Hisamichi K., Sakai K., Ishiyama J. A study of the conformation of β -1,4-linked glucose oligomers, cellobiose to cellohexasaccharide, in solution, J. Mol. Struct. 2000, 556(1-3), 173-177.

8. Yuping Z., Zajicek J., Serianni A.S. Acyclic Forms of [1-13C]Aldohexoses in Aqueous Solution: Quantitation by 13C NMR and Deuterium Isotope Effects on Tautomeric Equilibria. J. Org. Chem. 2001, 66(19), 6244-6251.

АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ЧЕРДАЧНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Федяева Н.Ю., *n_tankovskaya@mail.ru*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

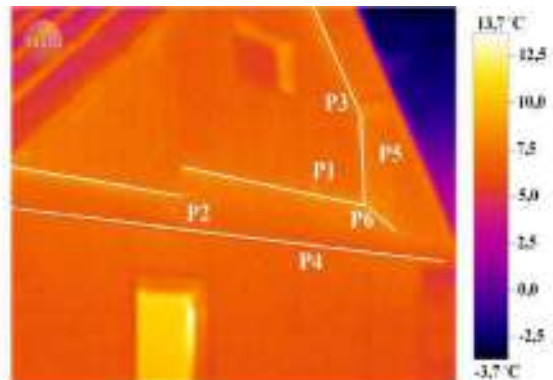
Известно, что энергосбережение деревянных домов напрямую зависит от качества проведения монтажных работ, тепловых свойств материалов для их изготовления, климатических условий региона эксплуатации и др. Соблюдения норм и правил при монтаже ограждающих конструкций деревянных домов позволяет обеспечить равномерные тепловые потоки через эти элементы, однако не способно установить должный уровень тепловой защиты зданий и сооружений. Одним из основных источников потери тепловой энергии домов являются элементы кровли и чердачные помещения. Использование материалов для ограждающих конструкций без учета особенностей климатических условий региона эксплуатации может приводить к значительным тепловым потерям, а также повышенному расходу теплоносителей /1-5/. С учетом вышеизложенного, исследования, направленные на выявление основных источников тепловых потерь и обоснование рациональных размерно-качественных характеристик материалов для обеспечения необходимой тепловой защиты зданий и сооружений, являются актуальными.

Проведение исследования и выявление наибольших энергетических потерь чердачных перекрытий было реализовано в индивидуальных деревянных домах на территории Ленинградской области. Перед проведением исследований элементы конструкций домов фотографировали. Термофотографирование проводили при следующих условиях: температура наружного воздуха -- $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, его относительная влажность -- $60 \pm 5\%$, скорости движения воздуха -- $1 \pm 0,5$ м/с; температура ($23 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) и влажность ($55 \pm 5\%$) воздуха внутри помещений. Погодные условия в период проведения инструментальной диагностики удовлетворяли требованиям использованной «Методики проведения теплотехнического обследования ограждающих конструкций здания» по ГОСТ 54852-2011. Термофотографирование проводилось последовательно по намеченным участкам с покадровой записью термограмм в память тепловизора Testo 875-2. При перемещении оператора вдоль объектов в целях корректности последующих расчетов линейное расстояние до ограждающей конструкции преимущественно сохранялось неизменным. Все полученные термограммы обрабатывались в палитре 256 цветов, позволяющей наглядно представить распределение температуры на поверхности объекта. Полученные снимки обработаны с использованием специализированного программного обеспечения Testo. Представлена температурная шкала, соответствующая цветовой палитре точки с указанием температур и разрезов по сечениям с полем распределения температур. Для определения и привязки мест

тепловых аномалий (дефектов) при выполнении качественного анализа инфракрасная съёмка дополнена фотографиями обследованных фрагментов.



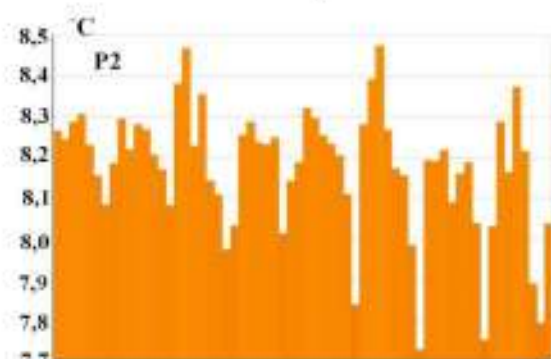
а)



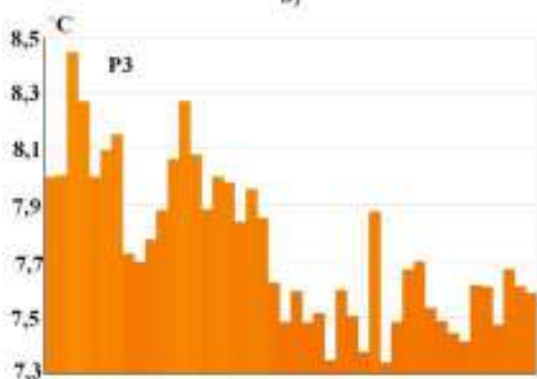
б)



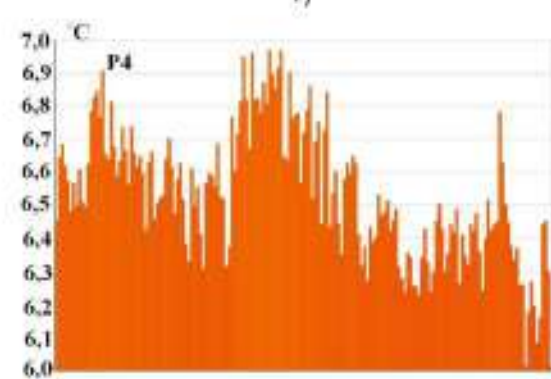
в)



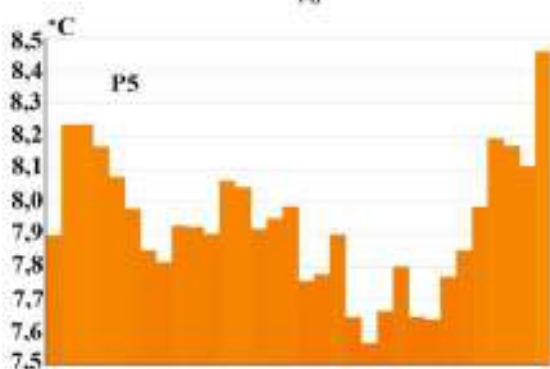
г)



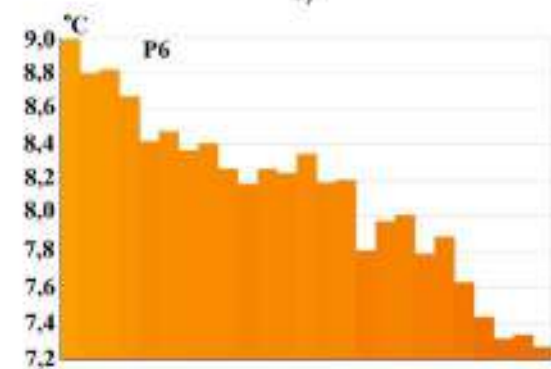
д)



е)



ж)



з)

Рис. 1. Изображение элемента деревянного дома: а – фотография объекта; б – термограмма объекта; в – изменение температуры по длине сечения P_1 ; г – изменение температуры по длине сечения P_2 ; д – изменение температуры по длине сечения P_3 ; е – изменение температуры по длине сечения P_4 ; ж – изменение температуры по длине сечения P_5 ; з – изменение температуры по длине сечения P_6 .

Наружная съемка деревянного дома в натуральном и инфракрасном спектрах, а также изменение температуры по длине различных сечений представлены на рис. 1.

Анализ полученных термограмм показал, что теплоизоляционные характеристики элементов чердачных помещений деревянного дома неравномерны. Во всех случаях, по длине сечений $P_1 - P_6$, температурный перепад между элементами чердачных помещений не превышает $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, что свидетельствует о высоком качестве произведенного монтажа. Температура поверхности элементов чердачных помещений, составляющая $7 \div 9\text{ }^{\circ}\text{C}$, в сравнении с температурой окружающего воздуха, находящейся в диапазоне $0 \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, показывает недостаточную тепловую эффективность применяемых материалов.

Полученные результаты доказывают необходимость проведения должным образом теплотехнических расчетов ограждающих конструкций, в том числе и через чердачные помещения. Представляется целесообразным при подготовке к выпуску партии деревянных домов новой конструкции изготовление опытного образца и его поэлементное термографическое исследование в районе региона эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяева Н.Ю. Анализ энергоэффективности элементов светопрозрачных ограждающих конструкций // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 212, СПб.: СПбГЛТУ, 2015 – с. 198 – 210.
2. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
3. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. Современные проблемы переработки древесины: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014, с. 23 – 26.
4. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
5. Садович М.А., Коплик В.С., Федяев П.А. Исследование температурных полей монолитных конструкций с помощью тепловизора. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы X (XXXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – С. 98-100.

АНАЛИЗ ПЛАТЫ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Филинова И.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Экономическая составляющая формирование платы за использование лесов в Российской Федерации теоретически включает в себя следующие этапы:

- лесотаксовое районирование,
- определение рыночных цен на деловую и дровяную древесину,
- расчет себестоимости заготовки древесины,
- установление норм прибыли арендатора,
- расчет ставок платы за единицу объема лесных ресурсов.

Районирование лесов, определено статьей 15 Лесного кодекса Российской Федерацией. В зависимости от природно-климатических условий уполномоченным федеральным органом исполнительной власти устанавливаются лесорастительные зоны и лесные районы с относительно сходными условиями использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Но на практике подобное районирование никак не связано с системой формирующей плату за использование лесов.

Существующее районирование, по каждому лесному району, служит для установления возраста рубок лесных насаждений, правил заготовки древесины, лесовосстановления, пожарной и санитарной безопасности, ухода за лесами и не связано с лесоэкономическим районированием.

Таким образом, современное лесное законодательство направлено на дифференциацию выполнения работ лесного хозяйства и лесной промышленности на землях лесного фонда, при этом никак не влияет на формирование экономической составляющей при установлении ставок платы за использование лесов.

Экономический механизм формирования ставок платы за использование лесов, заложенный в начале 80-х годов прошлого столетия, остался неизменным по настоящее время.

Существующий экономический механизм не отражает современного содержания и характера лесных отношений в области заготовки древесины, не соизмеряет затраты на ведение лесного хозяйства с размером платы за право пользования лесными ресурсами, не учитывает тенденции развития лесных отношений.

На основе такого подхода сформировано постановление Правительства РФ от 22.05.2007 № 310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности».

Рассмотрение действия данного постановления в доходах от использования лесов Северо-западного федерального округа привел к следующим выводам.

Наибольший доход от использования лесов Северо-западного федерального округа приносит заготовка древесины.

Среднее значение по СЗФО за период 2008 г. по 2013 г. составило 75,2%, максимальное 85,0% в 2008 г., а наименьшее в 2013 г. – 67,8% от общей доходности. Самый большой процент дохода от заготовки древесины 96,7% в Псковской обл. Около 90% и более в Архангельской, Вологодской и Новгородской областях. Ярко выраженной тенденции на снижение доли поступлений от данного вида пользования у них нет, в отличие от СЗФО. Наименьший доход от заготовки древесины в Мурманской области. С 42,8% в 2008 г. он снизился до 15,4% в 2013 г.

Из всей суммы платежей за заготовку древесины в СЗФО значительная её часть (более 80%) поступает по договорам аренды, около 12% по договорам купли-продажи, около 3% по договорам купли-продажи для собственных нужд.

Наименьшее количество договоров аренды в Мурманской области, среднее значение за период с 2008 г. по 2013 г. составило 48,5%, в Вологодской области 65%.

Средняя плата за 1 м³ заготовленной древесины по СЗФО, в 2012 г. 58,6 руб./м³, в 2013 г. 55,9 руб./м³.

В целом по СЗФО из разрешенных к использованию насаждений 40% приходится на мягколиственное хозяйство, а около 60% на хвойное хозяйство. Такое соотношение характерно и для фактического объема использования.

Значительная часть платежей за пользование древесиной поступает в федеральный бюджет. В среднем за период с 2008 г. по 2013 г. около 70 % платежей за пользование древесиной поступило в федеральный бюджет РФ, около 30 % в бюджеты субъектов РФ.

Формирование платы за использование лесов в Российской Федерации не отвечает ряду современных требований:

- районирование никак не связано с системой формирования платы за использование лесов,
- порядок формирования платежей не связана с методикой их определения,
- современное лесное законодательство никак не влияет на экономическую составляющую при установлении ставок платы за использование лесов,
- существующий экономический механизм не отражает современного содержания и характера лесных отношений в области заготовки древесины,
- не учитываются тенденции развития лесных отношений,
- не соотносятся затраты на ведение лесного хозяйства с размером платы за право пользования лесными ресурсами,
- отставание в создании лесной инфраструктуры в рамках частного государственного партнерства.

ДВОРОВАЯ ТЕРРИТОРИЯ – ПЕРВИЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Фоминых М.Б., maria.fominyh@lta-landscape.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Санкт-Петербург является мегаполисом с населением более 5 миллионов человек. Зеленые насаждения Санкт-Петербурга и пригородов покрывают площадь более 31 тыс. га, из них около 13 тыс. га - насаждения общего пользования (73 парка, около 1000 садов и скверов, 900 озелененных улиц); ведомственные насаждения ограниченного и специального назначения (озеленение учреждений, предприятий, внутриквартальное озеленение) занимают площадь около 18 тыс. га.

Петербургский двор – первичный элемент городской среды Санкт-Петербурга, первичная рекреационная зона. Дворовая территория — это территория, прилегающая к жилому зданию и находящаяся в общем пользовании проживающих в нем лиц, ограниченная по периметру жилыми зданиями, строениями, сооружениями или ограждениями. Существует закономерность: чем менее благоустроена дворовая территория, тем жители близлежащих домов становятся мобильнее. Например, жители центральной части города предпочитают затратить больше времени на дорогу и отдохнуть в парках города или пригорода, чем оставаться в своих дворах.

Дворовые территории центральной части и периферийных частей города Санкт-Петербург сильно отличаются друг от друга по размеру, наполнению и озеленению. Охрана исторического центра города и невозможность его перепланировки делает затруднительным создание больших озелененных и благоустроенных дворовых территорий. Данные территории страдают от нехватки рационального благоустройства и озеленения. В условиях плотной застройки и озеленение, и благоустройство должно исходить из потребностей той или иной функциональной зоны. Например, можно заменить детский игровой комплекс площадки на одно игровое оборудование, (мини горку-паровозик), а при озеленении - вместо группы деревьев или кустарников, создавать цветник или использовать контейнерное озеленение, при непривлекательности стен - применять вертикальное озеленение.

В «спальных районах», построенных в советский период по модели микрорайонов, образованных группами жилых домов, а также учреждениями и предприятиями повседневного пользования, наоборот, дворовым территориям отводятся большие пространства. В советское время была разработана система благоустраиваемых и озеленяемых пространств жилых территорий, которая базировалась на функциональном использовании данных территорий. Для каждого уровня были разработаны свои нормативы и правила, а также приемы озеленения и благоустройства. Например, для создания озелененных участков у группы жилых домов были разработаны два приема: первый заключался в том, чтобы создать микросад у каждого жилого дома, второй же, наоборот, - в создании единого зеленого массива всех свободных участков при группе домов.

В настоящее время существует ряд проблем на данных территориях,

связанных с благоустройством и озеленением:

- бессистемное размещение насаждений по площади;
- отсутствие рационального планировочного решения пространства дворовых территорий
- увеличение количества личного автотранспорта при отсутствии парковочных территорий и, как следствие, отрицательное воздействие на газоны, древесно-кустарниковой растительности, вытаптывание напочвенного покрова и уплотнение почв.

Для создания комфортной среды для жителей города необходимо разработать основные принципы благоустройства и озеленения жилых пространств, которые бы обеспечивали создание городского ландшафта, как устойчивой системы. Хорошо озелененные дворовые территории могут в качестве локусов озеленения вписываться в единый экологический состав города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Санкт-Петербурга О зеленых насаждениях в СПб. № 396-88 (от 23 июня 2010 года).
2. Курбатова А.С. Создание устойчивой системы зеленых насаждений в городе / А.С. Курбатова, С.И. Грибкова. - Москва-Смоленск: Маджента, 2006. 152с.
3. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство: Учебник для ВУЗов. Изд. 2-е, доп. и перераб. - М., Стройиздат, 1974. 275 с.
4. СНиП 2.07.01-89.
5. Наназашвили И.Х. Проблемы экологии в высокоуплотненной застройке / И.Х. Наназашвили, Б.А. Литовченко // Жилищное строительство. – 2004. - № 9. – С. 17.
6. Николаева Г. Московский дворик: озеленение городов / Г. Николаева // Цветоводство. – 2006. - № 6. – С. 41-43.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДЕФЕКТОСКОПИИ ВНУТРЕННИХ ПОРОКОВ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Фролов И.С., 7089668@mail.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им.
С.М.Кирова*

При проведении лесозаготовок в спелых и перестойных насаждениях объем низкокачественной древесины особенно у лиственных пород может составлять от 40 до 60 %. Рациональное использование всего объема ствола дерева, а не только его деловой части позволяет повысить выход полезной древесной продукции и даст экономический эффект [1].

Если мы получим полную информацию о наличии гнили в круглых лесоматериалах и о величине распространения гнили по длине ствола, то мы можем рационально проводить раскряжевку ствола с повышенным выходом деловых сортиментов. «Заглянуть» внутрь древесины можно на основе применения рентгентелевизионных устройств, позволяющих автоматизировать процесс раскряжевки с учетом качества лесоматериалов.

Автоматизация технологической операции по раскряжевке древесины подразумевает проводить не только раскряжевку традиционными методами, но и внедрение методики выявления и определения характеристик внутренних пороков (гниль, сучки, трещины) на основе самообучающейся системы определения образов с применением модернизированной рентгеновской установки (далее МРУ).

В рамках обоснования построения модели обработки физико-механических параметров внутренних пороков произведен эксперимент, с использованием модернизированной рентгеновской установки.

В качестве образцов при проведении эксперимента нами использовалась береза, пораженная внутренней гнилью в комлевой части ствола. Образцы древесины, пораженные гнилью были взяты из стволовой части, напилены через метр. На рис. 1 представлены продольные снимки полученные на МРУ внутренней гнили у березовых образцов.

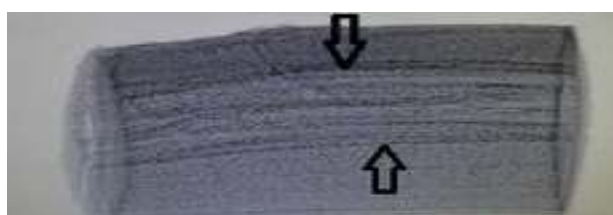


Рис. 1 Снимки полученные на МРУ внутренней гнили у березовых образцов

Стрелкой на рис.1 указана четкая линия перехода от здоровой части к гнилой, имеющаяся только у заготовок с гнилью, которые по своим физико-механическим характеристикам менее качественные.

Линию перехода от здоровой части древесины к гнилой на черно-белом изображении легко выявляется, так как МРУ оценивая зоны древесины показывает, что имеется значительное изменение плотности древесины и выделяет зону по краям. Такое выделение упрощает задачу использования снимков полученных на МРУ для определения внутренних пороков с использованием самообучающейся системы при определении образов.

В том случае, если отличие по плотности не отображает гнилую часть, а что-то другое, то это может быть либо трещины либо сучки, как показано на рис. 2, на котором изображен снимок образца с сучком.

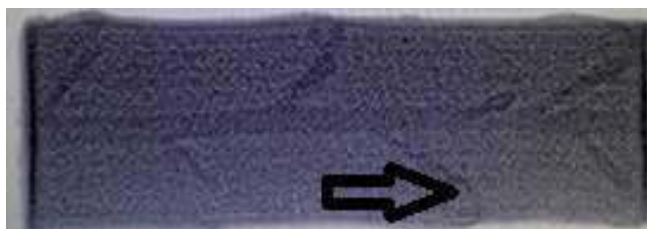


Рис. 2 Снимки образцов с сучками, полученные на МРУ

Использование информации о месте размещения и размере гнили, анализ физико-механических параметров гнили, использование программной обработки на основе самообучающихся систем определения образов гнили и

внутренних пороков, а также в использование в качестве дефектоскопа МРУ на основе рентгенотелевизионного досмотрового комплекса дает возможность:

-автоматизировать процесс раскряжевки и сортирования круглых лесоматериалов.

-повысить выход деловой древесины и рационально использовать низкокачественную древесину при дальнейшей обработке.

-минимизировать количество операций при раскряжевке и дальнейшей обработке круглых лесоматериалов.

-выпускать пиловочник необходимо сорта с выдачей необходимой информации для распиловки на пилопродукцию с повышенным выходом.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 <http://yur-gulov.narod.ru/doc/dok.htm/> – Лекция для операторов РУДБТ [Электронный ресурс] Режим доступа Загл. с экрана.
- 2 <http://latschbacher.com.ru/elektronnyj-uchet-drevesiny-v-ukraine/production/birki/rfid#>–RFID метки [Электронный ресурс] Режим доступа.
- 3 <http://datascan.ru/systems/forrest/forrest.htm>– Маркировка и учет древесины [Электронный ресурс] Режим доступа.
- 4 <http://xn--80ajpkddv.xn--p1ai/produkcziya/produktyi-po-proizvoditelyu/produkcziya-smiths-detection/rtu/?yclid=1015173411203713337>–Интерскопы [Электронный ресурс] Режим доступа.

МОДУЛЬ ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТЕНИЙ

Хабаров С.П. serg.habarov@mail.ru, Шалаев Е.И. deathmanwow@gmail.com,

Васильев С.П. g.o.m.e.z@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Специфика решаемой задачи по классификации растений во многом предопределила разработку собственной оболочки ЭС. Для ее реализации в проекте был использован объектно-ориентированный язык С# и технология XML. Создание набора программных модулей для собственной оболочки производственных систем позволяет:

- Легко модифицировать ее и реализовывать различные варианты приложений: локальные, сетевые, мобильные, веб-приложение.
- Иметь удобный для создателя интерфейс, легко модифицируемый для конкретных задач под конкретного пользователя.

Кроме того, язык С# является превосходным инструментом, с помощью которого и начинающий пользователь, и программист профессионал могут создавать очень эффективные программы самых различных классов. К числу важных свойств, которые реализованы корпорацией Microsoft в языке программирования С#, можно отнести: компонентно-ориентированный подход

к программированию, свойства как средство инкапсуляции данных, обработка событий, унифицированная система типизации, атрибуты и отражение, декларативные механизмы обеспечения безопасности выполнения кода, межъязыковое взаимодействие, достаточно полная и непротиворечивая система типов и т.д.

Для хранения и работы с данными, которые представляют собой базу знаний, необходимо сохранять их в структурированном виде. Для этого можно было бы использовать SQL сервер или что-то подобное. Однако, при желании переноса проекта на другие платформы, использование этих технологий могут вызвать дополнительные трудности. Поэтому для работы со структурированными данными был использован XML. Эта технология является кроссплатформенной, свободной от лицензирования и хорошо поддерживаемой.

Модуль создания базы знаний формирует шаблонный XML файл, который в последующем заполняется необходимыми данными. Для обработки XML файлов достаточно сложной структуры, когда значимой является информация элементов различного уровня вложенности, была использована библиотека LINQ to XML, которая расширяет возможности синтаксиса языка C# и предлагает стандартные, легко запоминающиеся шаблоны для выполнения запросов и обновления данных.

Структура XML файла состоит из трех блоков: объекты и их свойства (Obj), условные части правил (Rules), заключения правил (Result). Блоки Rules и Result имеют связь один к одному по идентификатору.

Модуль загрузки текущей базы знаний считывает весь XML документ и загружает данные в структурированном виде в оперативную память компьютера. Если XML файл имеет не корректную форму, то программа выведет ошибку о некорректной структуре файла.

Оболочка ЭС предусматривает работу разных категорий пользователей. При формировании БЗ доступно два режима: как формальное определение основных объектов предметной области с набором их свойств (эксперт-клерк), так и формирование на их основе набора правил (эксперт-профи), составляющих основу БЗ (рис. 1).

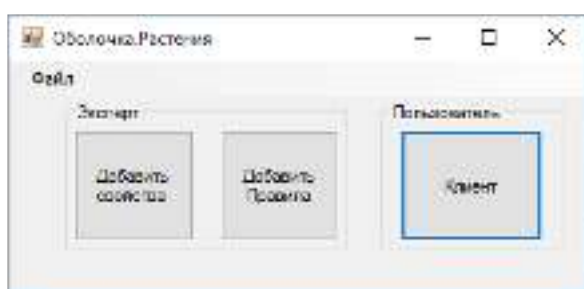


Рис. 1. Пример работы с модулем интерфейса.

Внешний интерфейс реализуется модулем работы с данными, который поддерживает как интерфейс-эксперта, так и интерфейс-пользователя. При этом интерфейс-эксперта реализует процедуры создания и модификации БЗ: описание объектов и их свойств, формирование правил (рис. 2 и 3).

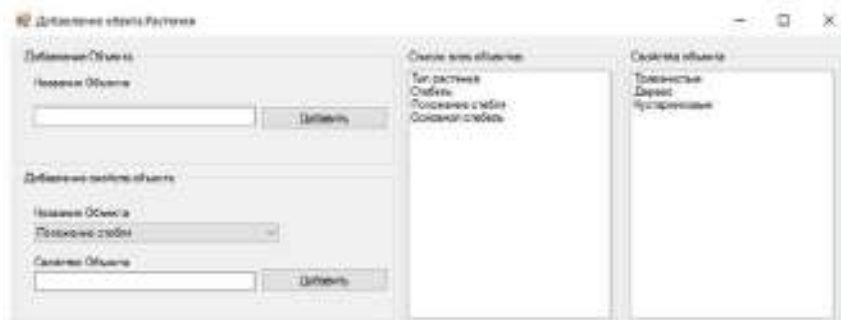


Рис. 2. Интерфейс эксперта – определение объектов и свойств.

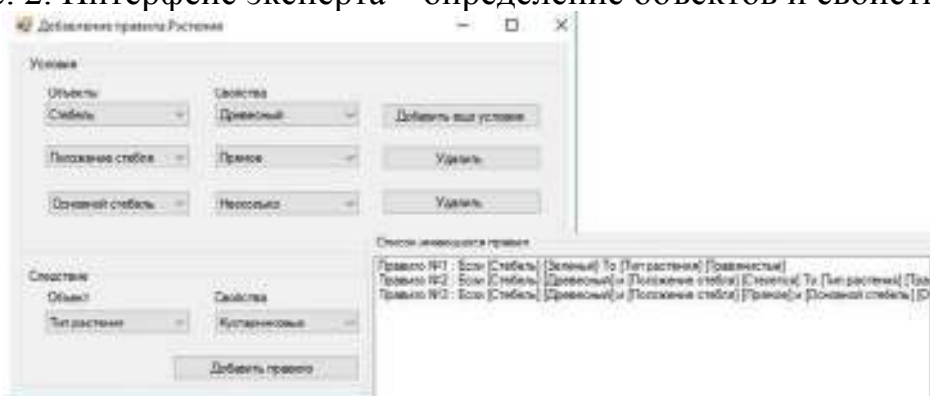


Рис. 3. Интерфейс эксперта – формирование набора правил.

Интерфейс пользователя предусматривает вывод результатов, исходя из правил, созданных экспертом. Допускает возможность логического вывода на основе как прямой, так и обратной цепочек рассуждения (рис. 4).

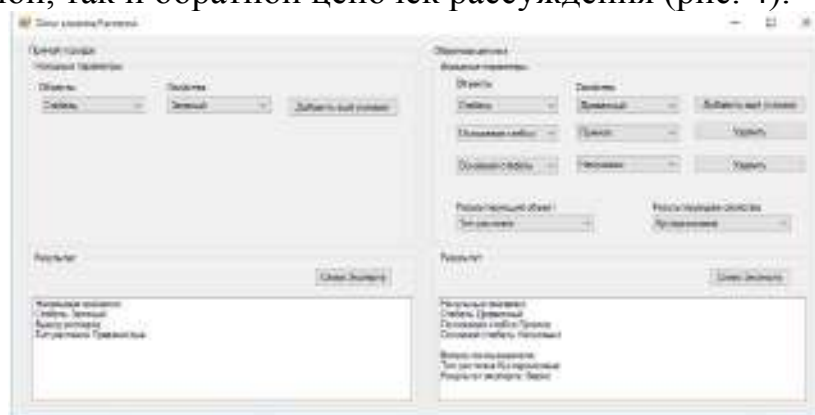


Рис. 4. Пример работы с интерфейсом пользователя.

После загрузки приложения считывается XML файл с правилами и строится программная модель экспертной системы: производится анализ файла на корректность, создаются списки переменных и правил, переменные инициализируются значениями из файла правил. Далее, в зависимости от режима работы системы, пользователю предоставляется следующие возможности:

- Просматривать правила и переменные, таблицы возможных решений;
- Производить консультацию с системой;
- Просматривать справки (информации о системе);
- Редактировать параметры системы (путь к файлу с правилами, порог активации правил и т.д.).

- Редактирование правил системы

Что касается модуля логического вывода, то он реализует стандартные для продукционных систем алгоритмы, которые сопоставляют образцы из условной части правила с фактами, хранимыми в рабочей памяти. Если все образцы имеются в рабочей памяти, то условная часть считается истинной, в противном случае – ложной. В процессе работы механизма логического вывода выполняется работа:

- По многократному просмотру содержимого базы правил;
- Последовательному применению правил на основе текущего состояния рабочей памяти;
- Дополнению данных, помещаемых в рабочую память.

На уровне управления последовательностью применения правил обычно выделяют две основные стратегии — применять правила в прямом или обратном порядке. Прямой порядок означает, что цепь рассуждений строится, отталкиваясь от данных (условий, о которых известно, что они удовлетворяются), к гипотезам (состоянию проблемы, вытекающему из этих условий). При обратном порядке рассуждения строятся, отталкиваясь от заданной цели (гипотезы, представляющие целевое состояние системы) к условиям, при которых возможно достижение этой цели.

Модуля логического вывода в свой состав включает механизм, который способен не только давать заключения, но и выводить всю цепочку вывода, приводящую к этим заключениям. Без этого пользователь может не понять заключение, которое он получил от экспертной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG - язык разработки интеллектуальных и экспертных систем. - СПб.: ЛТА, 2013. - 140 с.
2. Интеллектуальные системы и технологии Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 320 с.
3. Хабаров С.П. Интеллектуальные информационные системы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: открытый ресурс; постоянный адрес в Интернет: – http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm – Загл. с экрана.
4. Хабаров С. П., Жук Ю. А. Сетевые технологии взаимодействия Ubuntu и Windows платформ // С. П. Хабаров. — СПб.: Наука и техника, 2013.— 369 с.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ РЕКРЕАЦИИ

Харзеева Т.О.

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

При оценке природно-рекреационных ресурсов выделяют основные составляющие: акватории и лесные массивы. Леса оказывают огромное влияние на экологическое состояние природных комплексов. Леса подлежат сохранению в связи с важными функциями, как средообразующие, водоохранные, защитные,

санитарно-гигиенические, оздоровительные элементы.

В границах Ленинградской области лесные массивы занимают от 72 до 86 процентов территории. Рассматривая северо-западный регион как единый макроградостроительный район, со своей исторически сложившейся структурой, следует отметить неравномерность распределения рекреационных объектов – лесных массивов по его территории. В структуру рекреационных объектов входят все зелёные насаждения от небольших придомовых территорий до лесных массивов в сотни гектаров. Каждый из элементов имеет свой потенциал и максимально возможный эксплуатационный ресурс.

Наиболее интенсивно эксплуатируются лесные участки в пригородных зонах. Вокруг городов и населённых мест сложились достаточно напряжённые, с позиции природоохранных мероприятий, пояса, где постоянно сталкиваются интересы ведомств. Участки для прокладки коммуникаций, размещения промышленных и коммунально-складских комплексов выделялись на периферийных, по отношению к исторически сложившимся районам, землях. Позднее шло уплотнение застройки, и строились жилые комплексы. Так город расширял свои границы, подходя к сельским населённым местам. Между городом и сельскими населёнными местами образовалась буферная территория, эксплуатируемая жителями этих структур. Первоначально вокруг сельских населённых мест выделялись земли под сельскохозяйственные угодья. Позднее часть из них была переведена под строительство временного жилья. Вместо относительно сбалансированного природного комплекса установилась жёсткая антропогенная среда. Лесные массивы, как места для отдыха жителей города не могли сохранять функцию леса - для сбора лесных даров.

В пригородных зонах значительно увеличилась нагрузка при ежедневном и периодическом использовании лесных участков, как рекреационных зон. При этом уменьшались территории с лесными массивами.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУХА НА ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ

Хими́на Е.Г. ipkmeteo@mecom.ru, ipkrosgm@mecom.ru

ФГБОУ ДПО «ИПК»

Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему негативному воздействию высокоиндустриального общества. Возрастают масштабы химического загрязнения окружающей среды несвойственными ей веществами химической природы: газообразными, аэрозольными, техногенной пылью, содержащей тяжелые металлы. Эти поллютанты снижают прозрачность атмосферы, сокращают поступление физиологически активной солнечной радиации к ассимиляционной поверхности. Лесные насаждения больших городов, имея огромные санитарно-гигиенические свойства, очищают атмосферный воздух, аккумулируя на листьях и хвое значительные объемы атмосферных загрязнений, что приводит к нарушению метаболизма и их преждевременному распаду. Негативному преобразованию подвергается и почвенный покров городских территорий.

Целью исследований было выявление эмерджентных связей в системе почва - растения в 100-летних насаждениях «Лесной опытной дачи» РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева, расположенной на северо-западе Москвы (площадь 248 га), аналога данного объекта нет в Северном полушарии. Исследовались эколого-физиологические основы устойчивости древесных растений местной и интродуцированной дендрофлоры в условиях повышенного антропогенного воздействия: хронического загрязнения воздушной и почвенной среды тяжелыми металлами. Контролем служили одновозрастные насаждения, произрастающие в 60-ти км к северо-западу от Москвы (Истринский район Московской области). Полученные результаты по изучению пигментообразующей функции лиственницы разных возрастов и видов, а также сосны обыкновенной и березы повислой увязывали с накоплением катионов калия, кальция, магния и тяжелых металлов: свинца, кадмия, хрома, марганца и др. в листьях и хвое. Выявлено нарушение в соотношении хлорофиллов «а» и «в» у деревьев, произрастающих в Москве. Известно, что устойчивый водный баланс древесных растений обеспечивается за счет работы устьиц. Результаты электронного сканирования поверхности листьев и хвои показали, что устьичные отверстия у лиственных деревьев, произрастающих в городских условиях, на 85-100% загрязнены техногенной пылью. У хвойных деревьев устьичный воск также загрязнен, разрушена кристаллическая структура воска, и он находится в аморфном состоянии. Сопряженные исследования содержания тяжелых металлов в листьях березы и хвои сосны обыкновенной и Муррея показали, что их детоксикация происходит с помощью амидов (аспарагина и глутамина) и свободных аминокислот. Установлена физиологическая роль кальция как стабилизатора мембран; использование тестового метода электролиза показало негативные изменения в соотношениях Ca: Mg, K: Ca+Mg между свободными металлами и связанными в комплексы с органическими соединениями в листьях и хвое. Применение в изучении экссудации ионитовых мембран позволило выявить нарушения в соотношениях биогенных катионов и тяжелых металлов в ксилемном соке. Таким образом, установлено, что у древесных растений, произрастающих в городских условиях, нарушается газообмен, снижается поступление кислорода в атмосферный воздух, что приводит к экологическому дискомфорту.

ПЕНЕТРАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ СВОЙСТВ ЛЕСНОГО ПОЧВОГРУНТА

Хитров Е.Г., yegorkhitrov@gmail.com, Хахина А.М., hahin@mail.ru, Орденко Л.В., lv.ordenko@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

В ходе теоретических исследований были составлены математические модели взаимодействия колесного движителя с почвогрунтом лесосеки, однако для их использования на практике необходимо располагать значениями физико-

механических свойств почвогрунта: внутреннего сцепления, угла внутреннего трения, толщины деформируемого слоя, модуля деформации (либо модуля упругости и коэффициента Пуассона), объемного веса [1] – [3].

Влияние непосредственно изменения значения объемного веса почвогрунта на результаты расчетов на практике не существенно, намного важнее располагать значениями остальных свойств почвогрунта. Толщина деформируемого твердого слоя относительно стабильна и ее можно считать справочной величиной. Связь модуля упругости и модуля деформации для грунтов также известна, при этом коэффициент Пуассона выражается через модуль сдвига и модуль упругости [2].

Таким образом, необходимы экспериментальные значения модуля деформации, внутреннего сцепления, угла внутреннего трения и модуля сдвига.

В рамках разработанной ранее классификации почвогрунтов можно выделить связи внутреннего сцепления, угла внутреннего трения и модуля сдвига лесного почвогрунта с модулем деформации, таким образом, объем экспериментальных сведений, необходимых для расчетов по модели, существенно сократится [2].

Тем не менее, многообразие почвенно-грунтовых условий дает основания полагать, что, в ряде случаев, взаимные зависимости этих физико-механических свойств почвогрунта могут нарушаться. Это обстоятельство требует разработки методики оперативной оценки свойств почвогрунта.

Для определения физико-механических свойств непосредственно массива почвогрунта в условиях лесосеки необходимо сложное оборудование. Лабораторные испытания физико-механических свойств почвогрунта сопряжены с необходимостью отбора большого числа образцов почвогрунта и, как следствие, затратами времени и труда. Полевые наборы-лаборатории решают проблему затрат времени лишь отчасти, поскольку методики определения ряда свойств требуют сравнительно длительного наблюдения за поведением образца под нагрузкой.

С учетом вариативности свойств лесного почвогрунта даже в условиях одного волокна, экспериментальное определение физико-механических параметров почвогрунта, необходимых для проведения расчетов, представляет собой отдельную трудоемкую задачу.

Ранее получено уравнение для расчета конусного индекса по величине внутреннего сцепления, угла внутреннего трения, коэффициента Пуассона и модуля сдвига лесного почвогрунта, которое позволяет рассчитать значение конусного индекса при известных геометрических параметрах конусного пенетрометра [4]:

$$CI = -C \cot \varphi + \Theta \cdot \frac{24G^m (\tan \alpha + \tan \varphi)(1 + \sin \varphi) \tan \alpha}{d^2 \gamma^2 (m - 2)(m - 3)(3 - \sin \varphi) \tan^3 \varphi}$$

$$\Theta = \{C + (Z + L) \cdot \gamma \tan \varphi\}^{3-m} - \{C + Z \cdot \gamma \tan \varphi\}^{2-m} \cdot \{C + (Z + 3L - Lm) \cdot \gamma \tan \varphi\}$$

$$m = \frac{4 \sin \varphi}{3(1 + \sin \varphi)} \quad (1)$$

Заметим дополнительно, что определение конусного индекса в полевых условиях не вызывает затруднений при наличии сравнительно простой аппаратуры (пенетромтр, оборудованный датчиком усилия).

Изложенное приводит к предположению, что разработка и апробация методики оценки физико-механических свойств почвогрунта по значению конусного индекса заметно облегчит процесс получения экспериментальных сведений о свойствах лесного почвогрунта.

Обратимся к уравнению (1), которое можно представить в общем виде следующим образом:

$$CI = f(L, d, \alpha, Z, C, \varphi, G, \gamma) \quad (2)$$

Как уже было отмечено, величину γ можно принять постоянной. Если задаться стандартными значениями диаметра основания конуса d и глубины вдавливания (в долях от L), а также учесть, что величина L при постоянном диаметре основания конуса представляет собой функцию угла конуса α , то функцию (2) можно записать в следующем виде:

$$CI = q(\alpha, C, \varphi, G) \quad (3)$$

В случае, если поведение почвогрунта идеально подчиняется зависимости (3) и известны точно определены значения конусного индекса $CI_{i, \text{exp}}$ при трех значениях угла конуса α_i , постоянные величины C, φ, G определяются из решения системы уравнений:

$$\begin{cases} CI_{1, \text{exp}} = q(\alpha_1, C, \varphi, G) \\ CI_{2, \text{exp}} = q(\alpha_2, C, \varphi, G) \\ CI_{3, \text{exp}} = q(\alpha_3, C, \varphi, G) \end{cases} \quad (4)$$

Очевидно, что такие условия невозможны на практике, кроме того, величина объемного веса, исключенного из зависимостей (4), строго говоря, влияет на конусный индекс, хоть и незначительно. Поскольку трансцендентный характер уравнения (1) не предполагает получения функций q такого вида, при котором можно получить аналитическое решение системы уравнений (4), прямой расчет (решение относительно C, φ, γ) становится невозможным, для численного решения необходимо задаться величиной допустимой невязки, обоснование которой является отдельной задачей.

Рассмотрим иную постановку вопроса. Если предположить, что уравнение (3) является уравнением регрессии для величины CI, α – его аргументом, а значения C, φ, G – коэффициентами, то задачу можно сформулировать в следующем виде: необходимо подобрать такие значения C, φ, G , при которых будет выполняться классическое соотношение метода наименьших квадратов:

$$\begin{aligned} \Phi = [CI_{1, \text{exp}} - q(\alpha_1, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2, \text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + \\ + [CI_{3, \text{exp}} - q(\alpha_3, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 \rightarrow \min \end{aligned} \quad (5)$$

решение которой сводится к численному решению системы уравнений, составленной из частных производных целевой функции Φ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \left\{ [CI_{1,\text{exp}} - q(\alpha_1, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 \right\}}{\partial \tilde{C}} = 0 \\ \frac{\partial \left\{ [CI_{1,\text{exp}} - q(\alpha_1, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 \right\}}{\partial \tilde{\varphi}} = 0 \\ \frac{\partial \left\{ [CI_{1,\text{exp}} - q(\alpha_1, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 + [CI_{2,\text{exp}} - q(\alpha_2, \tilde{C}, \tilde{\varphi}, \tilde{G})]^2 \right\}}{\partial \tilde{G}} = 0 \end{array} \right. \quad (6)$$

Решение системы уравнений (6) возможно при помощи численных методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифорова, А.И. Определение осадки при движении лесозаготовительной машины по двуслойному основанию [Текст] / А.И. Никифорова, Е.Г. Хитров, А.А. Пельмский, О.И. Григорьева // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2014. № 2 (139). С. 87-91.
2. Хитров, Е.Г. Расчет несущей способности лесных почвогрунтов под воздействием колесных движителей [Текст] / Е.Г. Хитров, В.Е. Божбов, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 122-126.
3. Рудов, С.Е. Расчет тяговых и сцепных свойств колесного скиддера с использованием данных зарубежных коллег [Текст] / С.Е. Рудов, Е.Г. Хитров, М.Е. Рудов, В.В. Устинов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 1 (12). С. 223-228.
4. Хитров, Е.Г. Расчет конусного индекса по величине модуля деформации лесного почвогрунта [Текст] / Е.Г. Хитров, Г.В. Григорьев, И.Н. Дмитриева, Д.А. Ильюшенко // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 4 (24). С. 127-131.

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ СТРУЖКИ НАРУЖНОГО СЛОЯ НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Хоссейни С.З., seyedehzahrahoseini@yahoo.com, Васильев В.В., victorvasil@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Древесностружечные плиты (ДСП), производимые в России, в основном применяются в мебельной промышленности и подвергаются отделке. Для облагораживания поверхности плит используют преимущественно жидкие материалы: клеи, грунтовки, шпатлевки, краски или эмали. При нанесении их на поверхность плит происходит активное впитывание жидкости. Для сокращения расхода отделочных материалов целесообразно уменьшить впитываемость их древесной подложкой.

Поверхность ДСП представляет собой композицию из мелких древесных частиц и коры, отвержденной синтетической смолы, влаги и воздуха. При впитывании жидкость заполняет внутренние полости поверхности. Их объем зависит от плотности поверхностного слоя, которая формируется в начальный период горячего прессования ДСП до посадки плит пресса на ограничители.

Традиционный состав стружечно-клеевой массы наружных слоев ДСП: микростружка влажностью 1...2 %; карбамидоформальдегидная смола (КФС) концентрацией 55...65 % – 7...14 масс. частей по сухому веществу от массы абс. сухой древесины и раствор отвердителя концентрацией 20 % – 0,5...0,8 масс. частей по сухому веществу от массы абс. сухой КФС. При таком соотношении компонентов влажность материала находится в интервале от 4,3 до 12,9 %. Влажность осмоленной стружки наружных слоев обычно поддерживают на уровне 8...13 %. Это связано с тем, что сухие древесные частицы имеют невысокую пластичность, при горячем прессовании образуются рыхлые поверхности плит.

Значительное увеличение пластичности древесины происходит при повышении ее влажности от 12 % до предела насыщения клеточных стенок влагой ($W=30$ %) в результате снижения прочности древесины при сжатии поперек волокон. Прочность осины, ольхи и сосны в радиальном и тангенциальном направлениях снижается в 1,6...2,5 раза [2].

Исследовали влияние влажности стружки наружного слоя на свойства поверхностных слоев ДСП. Расчетная плотность плит 650 кг/м^3 . Для наружных слоев трехслойных плит использовали промышленную микростружку фракции 2/0 мм, для внутреннего слоя брали лабораторную березовую стружку влажностью 2...3 %. Доля наружных слоев 30 % от массы плиты. Связующее готовили на основе КФС марки КФ МТ-15. Содержание абс. сух. смолы от массы абс. сух. древесины: в наружных слоях – 14 %, во внутреннем слое – 9 %, концентрация рабочего раствора смолы 55 %. В качестве отвердителя использовали 20 %-й раствор хлорида аммония в количестве 0,6 % (наружный слой) и 2,0 % (внутренний слой) от массы абс. сух. КФС. Горячее прессование ДСП толщиной 16 мм размером $400 \cdot 400$ мм проводили при температуре 220°C , удельном времени прессования 0,18 мин/мм.

Влажность древесных частиц наружного слоя изменяли в диапазоне от 1 до 10 %. Для получения необходимой влажности микростружку сушили или выдерживали в полиэтиленовых мешках с добавлением рассчитанного количества воды, затем определяли влажность. При влажности стружки 1,1 % влажность стружечно-клеевой массы составила 11,3 %, далее соответственно: стружка 3,0 % масса 13,0 %; стружка 5,2 % масса 14,9 %; стружка 9,8 % масса 18,9 %.

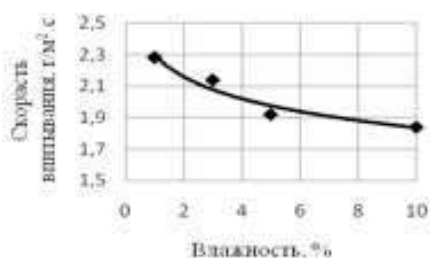
Профили плотности ДСП по толщине определяли на приборе DPX300-LTE фирмы IMAL (Италия). Для нахождения кислотности поверхностного слоя плит определяли величину pH водной вытяжки. По величине краевого угла оценивали смачивающую способность КФС концентрацией 55 %. Поверхностное впитывание оценивали с использованием двух жидкостей: толуола и воды. Методика определения впитываемости толуола регламентирована европейским стандартом EN 382-1 для MDF. Поглощение воды поверхностью ДСП проводили по предложенной нами методике [1].

Свойства плит приведены в таблицах и на рисунках. Они показывают (табл. 1), что с ростом влажности стружек наружного слоя ДСП увеличивается прочность при изгибе и при нормальном отрыве наружного слоя, водостойкость

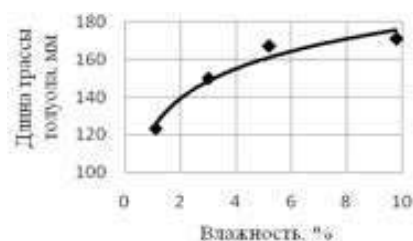
плит повышается. Одновременно с этим наблюдается снижение прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты.

Таблица 1. Свойства ДСП из стружки наружного слоя разной влажности

Показатели	Влажность стружки, %			
	1,1	3,0	5,2	9,8
Прочность при изгибе, МПа	19,8	20,6	20,9	21,4
Прочность при растяжении, МПа	0,24	0,22	0,21	0,19
Прочность при отрыве наружного слоя, МПа	0,32	0,34	0,39	0,43
Разбухание по толщине за 24 ч., %	32,0	31,2	30,3	27,1
pH наружного слоя	5,94	6,17	6,28	6,43
Краевой угол смачивания КФС, град.	89° 57'	87° 23'	86° 41'	86° 00'
Впитываемость воды поверхностью плиты за 1 час, кг/м ²	8,06	7,72	6,89	6,22
Разбухание по толщине за 1 час, %	23,0	18,3	18,1	16,7



а)



б)

Рис. 1. Показатели впитываемости воды (а) и толуола (б) поверхностью ДСП, изготовленных из стружки наружного слоя разной влажности

Указанные изменения объясняются повышением плотности наружных слоев ДСП при увеличении влажности стружки (рис. 2, табл. 2). Так, плотность поверхностного слоя плиты повышается от 485 до 540 кг/м³. В результате уплотнения поверхности подложки скорость впитывания воды уменьшается в 1,22 раза, а длина трассы толуола увеличивается в 1,41 раза (рис. 1). Увеличение влажности стружки приводит к снижению кислотности поверхности ДСП и улучшению смачиваемости подложки (табл. 1).

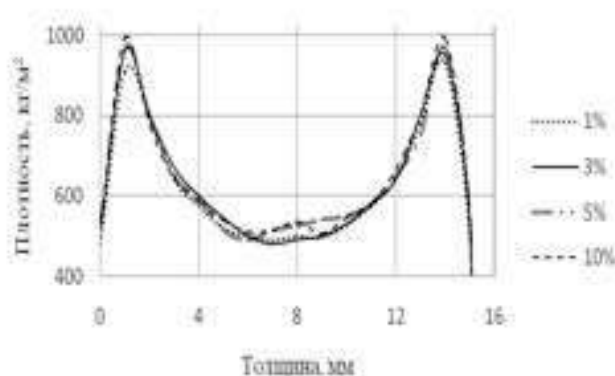


Рис.2. Распределение плотности по толщине ДСП, изготовленных из стружки наружных слоев разной влажности

Таблица 2. Средняя плотность и плотность краевых зон ДСП, изготовленных из стружки наружных слоев разной влажности

Показатели	Влажность стружки наружного слоя, %			
	1,1	3,0	5,2	9,8
Средняя плотность плит, кг/м ³	648	652	654	655
Средняя плотность поверхностного слоя плиты, кг/м ³	485	530	535	540
Средняя максимальная плотность краевых зон плиты, кг/м ³	920	955	970	994

Таким образом, увеличение влажности стружки наружных слоев ДСП от 1 до 10 % приводит к повышению пластичности стружечно-клеевой смеси, что выражается в росте плотности поверхностных слоев плит. В результате сокращается впитываемость толуола и воды поверхностью подложки, увеличивается прочность при статическом изгибе и при нормальном отрыве наружного слоя, снижается кислотность поверхности и улучшается смачиваемость плиты водным раствором пленкообразователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев В.В., Сейдех Захра Хосейни. Оценка впитываемости жидкости поверхностью древесностружечных плит. Состояние и перспективы развития производства древесных плит: Сб. докл. 17-й Междунар. науч.-практ. конф., 19-20 марта 2014 г. – Балабаново: ЗАО «ВНИИДРЕВ», 2014. – С. 39–47.
2. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение. – М.: «Академия», 2004. – 272 с.

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРЕЛЁВОЧНОГО ТРАКТОРА «ОНЕЖЕЦ-300» ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Цыгарова М.В. , mtsugarova@mail.ru

Сыктывкарский лесной институт (филиал) Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С.М. Кирова

Онежскому тракторному заводу, входящему в «Концерн «Тракторные заводы», экспертным советом Фонда развития промышленности Минпромторга РФ одобрен займ в 107 млн. рублей на реализацию инвестиционного проекта по разработке и производству импортозамещающих колёсных и гусеничных комплексов лесозаготовительной техники. [1].

Рассмотрим вопросы, касающиеся эффективности выполнения лесосечных работ системой машин на базе трелёвочного трактора «Онежец-300» [3] для лесозаготовительного предприятия, работающего в сложных природно-производственных условиях (малый объем хлыста, низкий эксплуатационный запас леса на гектаре, сырые и переувлажнённые почво-грунты). Предприятие ООО «Горизонт» является одним из лесозаготовительных предприятий

Республики Коми. Офис расположен в п Якша, Троицко-Печорского района [2]. Годовой объём заготовки составляет 12,7 тыс. м³. Валка леса осуществляется бензиномоторной пилой «Husqvarna 365H-18», обрезка сучьев бензиномоторной пилой «Stihl MS 180», для трелёвки хлыстов применяется трактор с канатно-чокерным оснащением «ТДТ-55А». Раскряжёвка хлыстов осуществляется на погрузочном пункте бензиномоторной пилой «Husqvarna 365H-18». На вывозке сортиментов используется лесовозный автопоезд «КАМАЗ 43118 с гидроманипулятором ОМТЛ-70-03». Схема разработки лесосеки методом узких пасек, представленная на рисунке 1, при использовании на трелёвке трактора «Онежец-300» останется прежней. Объём трелюемой пачки в соответствии с технической характеристикой трактора [4] составляет 12м³. Длина ленты набора пачки l_n (м³) рассчитывается по формуле:

$$l_n = \frac{10^4 \cdot M}{\Delta \cdot q}, \quad (1)$$

где l_n - длина ленты набора пачки,; M - объём трелюемой пачки, м³; q - ликвидный запас леса на 1 га, м³; Δ - ширина площадки, с которой выполняется набор пачки, м.

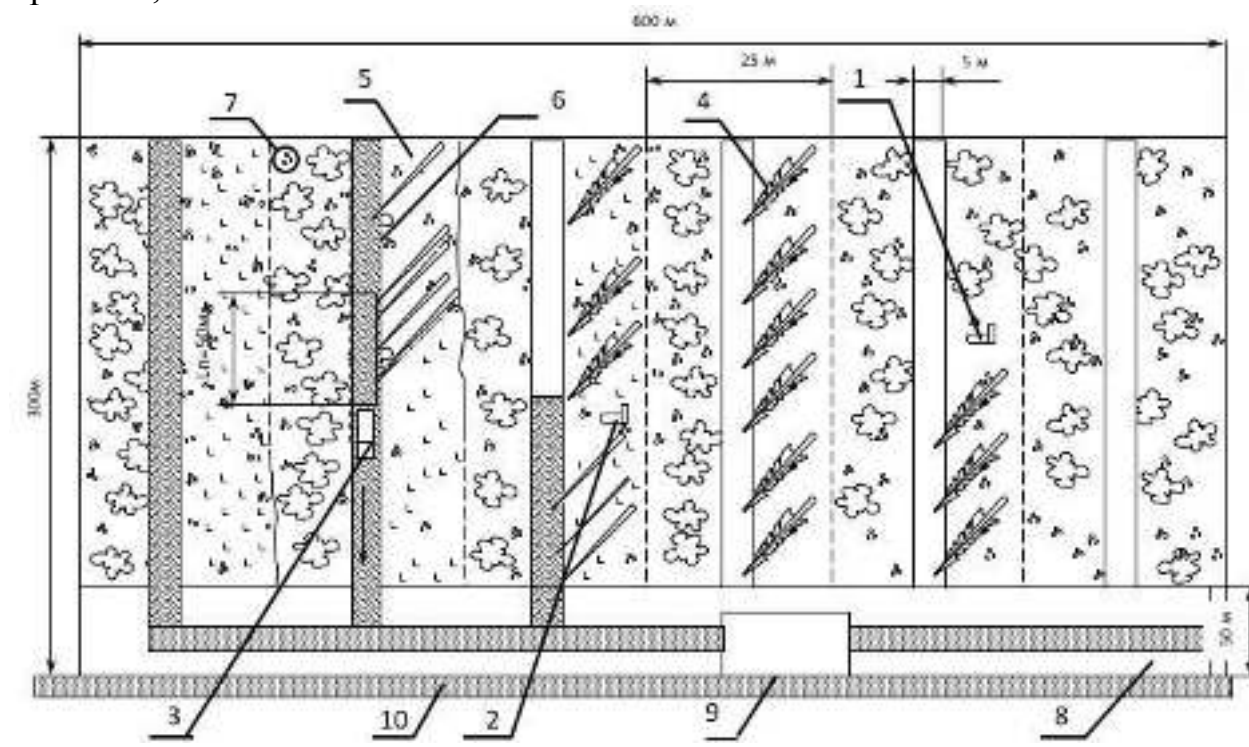


Рисунок 1 – Технологическая схема разработки лесосеки в ООО «Горизонт» системой машин БП+ТТ:

1 – валка БМП «Husqvarna 365H-18»; 2 – обрезка сучьев БМП «Stihl MS 180»; 3 – трелевочный трактор «Онежец-300»; 4 – поваленные деревья; 5 – хлысты; 6 – пасечный укрепленный волок; 7 – подрост; 8 – зона безопасности; 9 – погрузочный пункт; 10 – лесовозный

Длина ленты набора пачки l_n составит 100 м для условий предприятия при заготовке древесины ($M = 12$ м³; $q = 120$ м³; $\Delta = 10$ м). Учитывая, что канатоёмкость барабана лебедки, при диаметре каната 22,0 мм, составляет 50 м, то и длина ленты набора пачки будет равна $l_n = 50$ м. Выполняя обратный расчёта

по формуле (1), объём трелюемой пачки M составит 6 м^3 . При среднем объёме хлыста $0,22 \text{ м}^3$ и среднем расстоянии трелёвки до 300 м норма выработки составит $57 \text{ м}^3/\text{смену}$. Выполнив калькуляцию себестоимости содержания трактора «Онежец - 300», затраты на одну машино-смену составят 3917 руб. при условно принятой для расчёта стоимости трактора 1 300 тыс. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.i-mash.ru/news/nov_predpr/75038-otz-osvoit-vypusk-sovremennykh.html
2. <http://lasycom.ru/view/gorizont/3485664>
3. http://otz.tplants.com/ru/products/Onezhets_300/
4. http://www.mir-lzm.ru/skidder/onez_300.html

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ ХОСТИНСКОЙ ТИСО-САМШИТОВОЙ РОЩИ КАВКАЗСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Цымбал Г.С., Трубачева Т.А.,

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова

Северный Кавказ является одним из регионов, наиболее часто упоминаемых на страницах Красной книги растений. Многие виды сохранились с третичного периода и являются узколокальными эндемиками.

В сочинском Причерноморье представлены почти все основные типы растительности Закавказья – от приморской песчаной до альпийской. Особую ценность тут имеют реликтовые смешанные широколиственные леса глубоких речных долин, леса колхидского типа; скально-лесные комплексы; субальпийское красочное высокогорье; уникальные скально-луговые комплексы в высокогорьях, изобилующие эндемиками [Солодько, Нагалецкий, Кирий, 2006].

Здесь произрастают колхидские смешанные леса с подлеском из вечнозелёных кустарников и с лианами (до 380–600 м н. у. м.); дубовые, грабовые и каштановые леса (до 800–900 м н. у. м.); буковые леса (до 800–1500 м н. у. м.); пихтовые леса (до 1700 м н. у. м.); субальпийское буковое или сосновое криволесье, субальпийские кустарники, субальпийские и альпийские луга. Разнообразны редкие и исчезающие виды растений, внесённые в Красные книги различного уровня: тис ягодный (*Taxus baccata*), самшит колхидский (*Buxus colchica*), сосна пицундская (*Pinus brutia var. pityusa*), можжевельник высокий (*Juniperus excelsa*), лещина древовидная (*Corylus colurna*), инжир (*Ficus carica*), лилия кавказская (*Lilium caucasicum*) и др. [Лотышев, 2007].

В насаждениях Сочинского региона культивируются не менее двух тысяч интродуцированных видов, разновидностей и садовых форм деревьев и кустарников, относимых к 231 роду. [Карпун, 2010].

Особенность фитоценозов региона – трансформация в связи с длительным и многоцелевым воздействием антропогенного фактора, приведшим к деформации флоры, потере и сокращению аборигенных видов, процессу синантропизации, широкому внедрению инвазивных видов, даже к деградации целых

флористических комплексов, что представляет потенциальную угрозу аборигенной флоре. Наблюдается экспансия натурализовавшихся видов в экотонные ценозы полей, опушек, нарушенные литоральные сообщества. Появление инвазионных видов в естественных растительных сообществах обусловлено как наличием потенциальных инвазионных видов, так и состоянием самих фитоценозов.

Тисо-Самшитовая роща – наиболее доступный в Кавказском биосферном заповеднике участок дикого леса, уникальной особенностью которого является сочетание тиса и самшита. Во многом благодаря этому факту в 1930 году Тисо-Самшитовая роща вошла в состав Кавказского Государственного биосферного заповедника.

Роща имеет важное рекреационное значение, что определило цель и задачи исследования – анализ флористического состава рощи с выделением типов леса и оценки их динамики с точки зрения определения роли инвазионных видов в естественных ценозах. Для обследования были выбраны территории, прилегающие к экскурсионным маршрутам площадью 73 га, были заложены 15 пробных площадей (ПП) и проанализированы данные обследований.

Состав видов древесно-кустарниковых насаждений заповедной рощи весьма разнообразен. На территории рощи учтено 7 видов лесообразующих пород – тис ягодный (*Taxus baccata*), самшит колхидский (*Buxus colchica*), бук восточный (*Fagus orientalis*), дуб грузинский (*Quercus iberica*), граб кавказский (*Carpinus betulus*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), липа кавказская (*Tilia begoniifolia*). Чистых насаждений, формируемых какой-либо одной породой, они не образуют. К ним обычно примешиваются другие широколиственные породы: ильм шершавый (*Ulmus scabra*), клен красивый (*Acer laetum*) и явор (*Acer pseudoplatanus*), из низкорослых – грабинник (*Carpinus orientalis*). Характерным для тисо-самшитовой рощи является наличие в ее лесах дикоплодных культур: инжира обыкновенного (*Ficus carica*), яблони (*Malus sylvestris* и *malus orientalis*), груши (*Pyrus caucasicas*), шелковицы (*Morus alba*), алычи (*Prunus divaricata*).

В исследованиях видового состава рощи отмечено увеличение количества инвазионных видов, причинами этого явления является, в первую очередь, несанкционированное попадание заносных видов на территорию объекта.

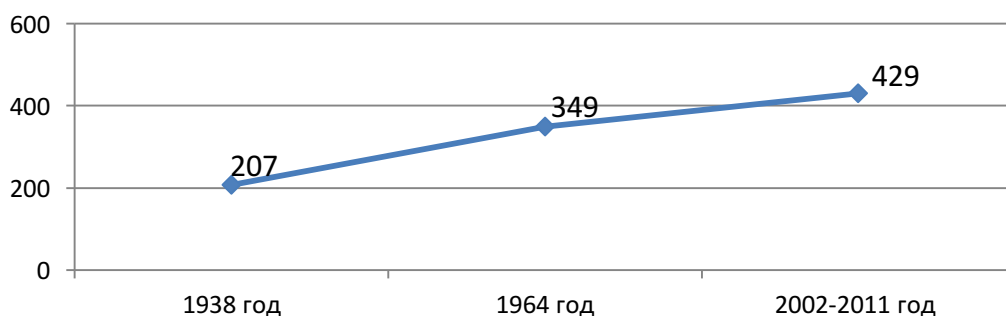


Рисунок 1. Динамика видового состава Тисо-Самшитовой рощи.

Среди натурализовавшихся в экосистемах Хостинского отдела Кавказского заповедника растений: лох колючий (*Eleagnus pungens*), робиния ложноакациевая (*Robinia pseudo-acacia*), айлант высокий (*Ailantus altissima*), эриоботрия японская (*Eriobotrya japonica*), персик обыкновенный (*Persica*

vulgaris), красоднев рыжий (*Hemerocallis fulva*), понцирус трехлистный (*Poncirus trifoliata*), бересклет японский (*Euonymus japonica*), листоколосник бамбуковидный (*Phyllostachys bambusoides*).

В общей сложности на территории Хостинской Тисо-Самшитовой роши выявлено 37 инвазионных видов растений, имеющих различную встречаемость: 6 (16%) – высокую, 8 (22%) – среднюю и 23 (62%) видов – встречается единично.

Результаты исследования подтверждают, что для большинства видов в местах их произрастания достаточно выделение памятников природы, либо заповедных и заказных зон. Однако, сохранность многих аборигенных видов растений, ценных, не только в экологическом, ботаническом, но и практическом отношении, по-видимому, невозможна без закладки специальных питомников с последующей реинтродукцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альпер В.Н. Список растений, собранных в Хостинской тисо-самшитовой роше в 1938 г. // Труды Кавказского государственного заповедника. 1960. с.87-101.
2. Голгофская К.Ю. Флора лесного пояса Кавказского государственного биосферного заповедника // Монография, ВНИИ природы, М. 1988 г. 288 с.
3. Дворак Л.Е. Проблема внедрения чуждых древесных растений в естественные фитоценозы особо охраняемых территорий // Матер. междунар. науч. - практ. конф., посвященной 110-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. Брест, 1997. С.35.
4. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология. – СПб: Изд-во «ВВМ», 2010. – 580 с.
5. Лотышев И.П. География Кубани. Энциклопедический словарь 2-е издание исправленное и дополненное. Майкоп ОАО Полиграфиздат 2007г. 528 с.
6. Солодько А.С., Нагалецкий М.В., Кирий П.В. Атлас флоры Сочинского Причерноморья. Дикорастущие сосудистые растения. Сочи, 2006.287
7. Хохлов А.М. Солодько А.С. Кавказский биосферный заповедник и проблема охраны природы Северо-западного Кавказа. М.: Наука, 1979. с.58 - 69 /Природа №2/.
8. Тимухин И.Н., Акатова Т.В. Инвазийные виды растений Кавказского заповедника // Биоразнообразии и мониторинг природных экосистем в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике. Сборник трудов. Вып. 16. с.78-84.

РОЛЬ ГАЗОНОВ В ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Чепурина Т.В., chepurina.tatiana.2012@lta-landscape.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Для организации мест отдыха населения предназначены рекреационные зоны, включающие в себя городские открытые пространства. [6]

Современный город обладает целым спектром открытых пространств – это городские площади различного градостроительного значения, парки, скверы, бульвары, сады, набережные, открытые эспланады памятных мест, фрагменты естественного природного ландшафта, дворовые территории жилых комплексов и т.д. [6]

Система открытых городских пространств – это совокупность взаимодействующих между собой незастроенных (водных, озеленённых) территорий города, которая содействует окружению среды, улучшает условия массового отдыха населения, обогащает внешний облик города, способствует охране природного ландшафта. [7]

В условиях крупных городов, газоны выполняют важную санитарно-гигиеническую, архитектурно-художественную и хозяйственно - экономическую функцию.

Газон является наиболее распространенным элементом озеленения объектов городского пространства.

Зелёные насаждения Санкт-Петербурга и пригородов вместе с водной поверхностью занимают около 40 % городской территории (по данным 2002 года). Общая площадь зелёных насаждений превышает 31 тысячу га, в их числе 68 парков, 166 садов, 730 скверов, 232 бульвара, 750 озеленённых улиц.

По данным доклада об экологической ситуации Санкт-Петербурга, площадь территорий зелёных насаждений общего пользования (по категориям) и объектов уличного озеленения в 2014 году составляло 7997,3 га. [4]

Санитарно-гигиеническое значение газонов главным образом состоит в том, что наличие их сокращает антисанитарную (пылеобразующую, сильно нагреваемую и т.п.) площадь населенного пункта. [5]

Полосы газонов, идущие вдоль улицы и разъединяющие покровы мостовых и панелей, обеспечивают перерыв и некоторое ослабление вибрации, идущей по монолитной одежде улиц к стенам жилых зданий вследствие движения тяжелого транспорта. [5]

Газоны, покрывающие откосы и берега водоемов, а также прилегающие к ним пространства, скрепляют почву и ослабляют поверхностный сток.

Обширные газонные пространства, поляны и лужайки в больших садах, парках и лесопарках, на стадионах и т.д. создают необходимые и притом весьма благоприятные гигиенические условия для проведения всевозможных массовых мероприятий под открытым небом, на чистом и свежем воздухе. [5]

Архитектурно-художественное, эстетическое значение газонов состоит в том, что они являются существенным композиционным и декоративным элементом в системе благоустройства населенных мест.

Газоны являются одной из важнейших составных частей любого парка, сада, сквера и т.п.

Озеленение улиц в центральных жилых районах города решается по-разному в зависимости от их местоположения. Предусматривается посадка деревьев в полосы газона и устройство цветников. [6]

Эстетическая и экологическая значимость газона несомненна, однако, наблюдения за последние годы показали, что газон в Санкт-Петербурге находится в удовлетворительном состоянии.

Экологическое состояние газонов и уровень их соответствия предъявляемым требованиям оценивают по трем категориям: 1- хорошее, 2 – удовлетворительное, 3-неудовлетворительное состояние газонов. [1]

В период с 2012г. по 2013г. площадь газонов с неудовлетворительным состоянием увеличилась с 2% до 19%. В 2014 г. по результатам экологической

оценки состояние газонов на объектах характеризуется как удовлетворительное. Ежегодно предприятиями садово-паркового хозяйства осуществляются текущие работы по ремонту газона, что требует больших расходов.[2-4]

Целью работы по исследованию газона является изучение существующего видового состава, анализ технологии выращивания и ухода за газоном, для того, чтобы предложить альтернативную, более устойчивую новую модель газона с широким ассортиментом, повышающим биоразнообразие и устойчивость среды и позволяющим использовать их в различных городских условиях.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

4. изучить историю развития газона в зарубежных странах и в России;
5. изучить различные типы газонов в городских условиях;
6. провести социологическое исследование в одном из микрорайонов Санкт-Петербурга среди жителей;
7. изучить основной используемый ассортимент газонных трав, применяемых на объектах общего пользования в неблагоприятных городских условиях;
8. изучить технологию выращивания и ухода за газоном;
9. оценить современный опыт зарубежных стран по разработке устойчивых газонов;
10. предложить новую модель устойчивого газона.

За основу выбраны три района Санкт-Петербурга, в которых будут проводиться исследования: в центральной части города - Центральный район, в северной – Выборгский район, в южной – Московский район.

Важной частью исследования станет изучение зарубежного опыта по созданию и внедрению альтернативных газонов, изучение существующей ситуации состояния газонов на заложенных пробных площадях в Санкт-Петербурге.

Стоит отметить, что в ходе работы планируется социологический опрос населения микрорайонов, работников ландшафтных организаций и садово-парковых хозяйств города.

Полученные научные и практические результаты дадут возможность разработать новые подходы к созданию городских газонов на различных уровнях и предложить альтернативные устойчивые модели газонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байков М.Ю., Борисов Н.А., Воробьева Н.В., Врубель Н.В, Германова А.В. и др., всего 44 человека. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2011 году. Под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. – СПб.: ООО«Сезам-Принт», 2012.- 190 с.
- 2.Борисов Н.А., Врубель Н.В., Головина М.Н., Голубев Д.А., Горский Д.А и др., всего 40 человек. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2012 году. Под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. – СПб.:ООО«Сезам-Принт», 2013. – 168 с.
- 3.Боков В. Н., Головина Н. М., Григорьев А. С., Громыко М. О., Двинянина О. В. и др., всего 46 человек. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2013 году. Под редакцией И. А. Серебрицкого. – СПб.: ООО «Единый строительный портал», 2014. – 173 с.
- 4.Белоусова В.А., Березин И.К., Головина Н.М., Григорьев А.С., Громыко М.О. и др., всего 47 человек. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2014 году. Под редакцией И.А. Серебрицкого – СПб.: ООО «Дитон»,2015.-180с.
- 5.Головач А.Г. Газоны, их устройство и содержание, Ленинград, 1955г., 336 с.

6. Технология строительства, <http://www.construction-technology.ru/landiz/2/3.php>

7. Архитектурно-художественное оформление городов (на примере европейских городов), http://archvuz.ru/2012_4/4

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПИЛЕНИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Чубинский А.Н., a.n.chubinsky@gmail.com, Тамби А.А., a_tambi@mail.ru,

Швец В.Л., tlsd@spbftu.ru

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Эффективная работа лесопильно-деревообрабатывающих предприятий зависит от большого числа факторов, основными из которых являются породный состав и размерно-качественные характеристики пиловочника в экономически доступном регионе транспортирования. Современные лесопильные цехи перерабатывают до 1 млн. м³ круглых лесоматериалов в год. Средний объемный выход продукции составляет 48-54%. При таких объёмах производства изменение выхода пиломатериалов даже на 2-3% может существенно повлиять на его экономическую эффективность.

В последние десятилетия технологии и оборудование для производства пиломатериалов перешли на более высокий уровень развития. Применяемые в мировой практике лесопильные потоки и бревнопильное оборудование позволяют раскраивать пиловочник «по сбегу» (параллельно образующей), а криволинейные брёвна – параллельно сердцевинной трубке («криволинейное пиление»). Реализуется индивидуальный подход к распиловке брёвен. Автоматически изменяется постав пил перед каждым бревном и оно ориентируется (поворачивается на определённый угол) на входе в линию в соответствии с пороками формы ствола /5/. При классическом способе составления поставов /1, 2/ форма пиловочника в поперечном сечении представляется в виде круга или овала, а сбеги учитываются как функция от вершинного диаметра сортимента. Исследования, посвящённые влиянию кривизны пиловочника на объемный выход пиломатериалов /1/, также предполагают использование групповых способов раскрытия таких брёвен, что снижает объемный выход продукции. Современные средства определения формы, размеров, строения и физических свойств пиловочника в поточном производстве на высоких скоростях подачи (2d и 3d лазерные сканеры, компьютерные томографы), позволяющие создавать лесопильные производства, обеспечивающие максимальный качественный выход пиломатериалов, осуществляя сортировку и базирование круглых лесоматериалов без участия человека на основе требований к конечной продукции из древесины.

В результате исследования 1000 пиловочных брёвен установлено, рис. 1, что среднее значение сбегов соответствует справочным данным, но характеризуется большой дисперсией, что оказывает негативное влияние на расчётный объём брёвен и на объемный выход пиломатериалов. Аналогичные результаты получены и при оценке кривизны пиловочника, рис.2.

Проведенные исследования доказывают необходимость индивидуального подхода к определению формы и размеров пиловочных брёвен перед раскромом. Их измерение, а также составление схемы раскроя применительно к размерным характеристикам конкретного сортимента должно выполняться не только на сортировочной линии /4/, но и в лесопильном цехе.

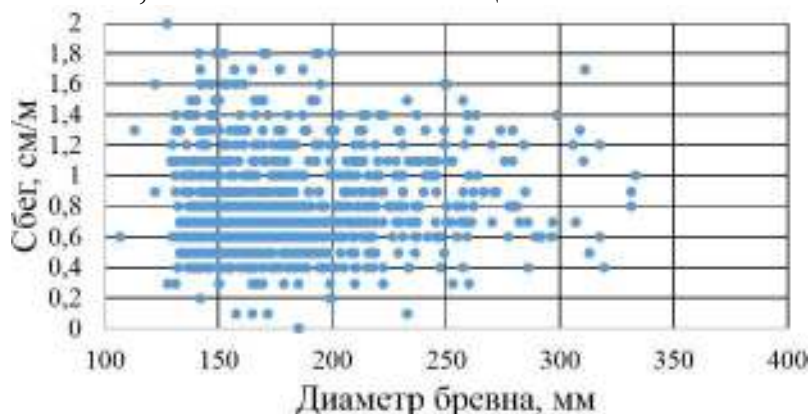


Рис. 1. Изменение сбега в зависимости от диаметра пиловочных бревен

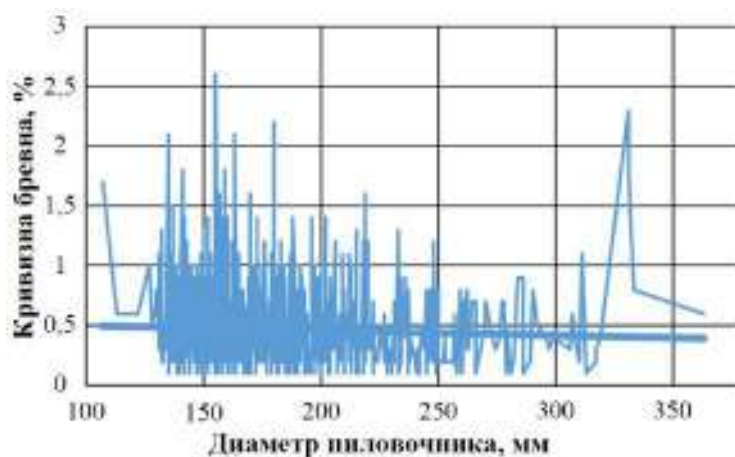


Рис. 2. Изменение кривизны пиловочника в зависимости от диаметра

Размерно-качественный состав сырья оказывает существенное влияние не только на показатели объемного выхода пиломатериалов, но и на выбор технологии лесопиления.

Технологии пиления брёвен «по сбегу» и «криволинейного пиления» позволяют получать больший объемный выход пиломатериалов, по сравнению с традиционным пилением. Кроме этого, на поверхности таких пиломатериалов меньше перерезанных волокон, что в результате уменьшает вероятность изменения их формы в процессе сушки, образования больших внутренних напряжений.

В последние годы в индустриально развитых странах находят широкое применение инновационные технологии сортирования пиломатериалов с использованием средств силовой сортировки, ультразвуковой диагностики и компьютерной томографии (рис.3) /6/.

Эти технологии дают возможность оценивать физико-механические свойства древесины, её строение (наличие, количество и качество сучков, трещин, направление волокон и др.), принимать решение о целесообразности применения пиломатериалов для изготовления той или иной продукции, отнесения

отечественных пиломатериалов к тому или иному сорту по стандартам стран-импортёров.

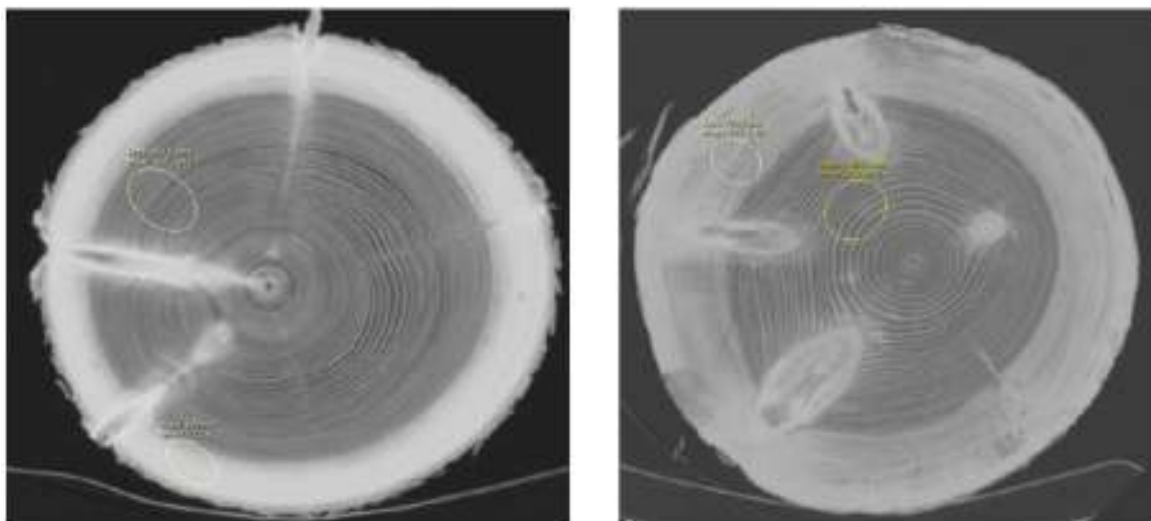


Рис. 3. Определение местоположения и размеров сучков у сосны по снимку, полученному на компьютерном томографе

Выводы

1. Результаты исследований доказывают необходимость индивидуального подхода к оценке формы и размеров пиловочных брёвен, применения технологий «криволинейного пиления» и пиления «по сбегу». При использовании оборудования, позволяющего осуществлять распиловку пиловочника по этим технологиям, объёмный выход пиломатериалов можно увеличить на 6-10%.

2. Внедрение в технологические процессы лесопиления неразрушающих физических методов и средств контроля позволит повысить объективность и достоверность оценки свойств круглых лесоматериалов, принять правильное решение об области их использования, а также обеспечить выпуск пиломатериалов с требуемыми физико-механическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калитеевский Р.Е. Лесопиление в 21 веке. – СПб.: Профи Информ, 2005. – 480 с.
2. Калитеевский Р.Е., Артеменков А.М., Тамби А.А. Информационные технологии в лесопилении. – СПб.: Профи, 2010. 192 с.
3. Петров В.Н., Чубинский А.Н., Смирнова А.И., Тамби А.А. Экономическое обоснование целесообразности сортировки пиловочника по качественным признакам. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб.: СПбГЛТУ, 2011, № 197, с. 239-246.
4. Тамби А.А. Научные основы сортообразования пиломатериалов. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. СПб.: СПбГЛТУ, 2015 - 40 с.
5. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Швец В.Л. Анализ влияния качественных характеристик круглых лесоматериалов на выбор бревнопильного оборудования. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб.: СПбГЛТУ, 2014, № 208, с. 63-72.
6. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С., Федяев А.А., Чубинский М.А., Швец В.Л., Чаузов К.В. Физические методы испытаний древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2015 -125 с.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ.

Чубинский А.Н. a.n.chubinsky@gmail.com, Тростинский Д.Р. trost@mail.ru,

Тамби А.А. a_tambi@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Продолжающийся экономический кризис, охвативший многие страны мира, начиная с 2013 года, негативно отражается на экономике России, в том числе её лесного сектора, производстве основных видов продукции.

Таблица

Объемы производства основных конструкционных материалов из древесины

Наименование продукта	Единица измерения	Год					
		2010	2011	2012	2013	2014	2014/2010 %
Круглый лес: заготовка/вывозка	млн. м ³	173/109	197/119	191/118	193/119	203/119	100
Пиломатериалы	млн. м ³	18,7	20,9	20,9/29*	21,7/33,5*	21,4/32*	99/96
Фанера	млн. м ³	2,7	3,0	3,2	3,3	3,6	109
ДСП	млн. м ³	5,4	6,5	6,7	6,7	6,8	101
ДВП	млн. м ³	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	100

* Примечание: в числителе – по данным Росстата, в знаменателе – по данным экспертов, полученным исходя из объема экспорта и внутреннего потребления, исключая импорт.

Имевший место резкий рост производства в 2010 году, сменился на незначительное падение в производстве пиломатериалов, что характерно и для мирового объема лесопиления, небольшое увеличение выпуска древесно-стружечных плит. Уверенная положительная динамика сохраняется у производителей фанеры.

В целом, по сравнению с 2010 годом, при незначительном увеличении объема лесозаготовок производство пиломатериалов, фанеры и плит увеличилось, улучшилась структура переработки древесины, благодаря существенному более чем в 2 раза увеличению объемов производства топливных гранул (с 351,7 в 2010 до 888,4 тыс. т в 2014 году). Этому способствовало и повышение вывозных таможенных пошлин на круглый лес. Несмотря на это, душевое потребление материалов из древесины в России все еще намного меньше, чем в индустриально развитых странах. Так пиломатериалов в России потребляют 0,08 м³ на человека, а в США – 0,4 м³, в Финляндии – 1,0 м³; листовых древесных материалов в России – 0,04 м³, в США – 0,19 м³, в Финляндии – 0,12 м³.

При огромных запасах древесины, более 83 млрд. м³, и годовом приросте около 1000 млн. м³, объем заготовок не превышает 1/5 прироста и 1/2 от объема экономически доступных лесных ресурсов. Доля лесного сектора в ВВП составляет не более 1,3%, в нем занято около 1% трудоспособного населения. Доля России в мировой торговле лесными продуктами не превышает 4%.

Большая часть валютной выручки от продажи продукции из древесины (54%) формируется за счет продажи круглого леса и пиломатериалов, т.е. материалов с минимальной добавленной стоимостью, производство которых характеризуется и малой занятостью.

Несмотря на увеличение в 1,15 раза объема производства деревянных домов заводского изготовления за последние 5 лет, доля деревянного домостроения в общем объеме строительства жилья остается низкой. Развитие именно этого строительного сектора способно существенно повысить внутреннее потребление производимых в России древесных конструкционных материалов.

Продолжает оставаться низкой эффективность использования как заготовленного, так и вывезенного круглого леса. В 2014 году заготовили круглого леса на 10 млн. м³ больше, чем в 2013 – 203 млн. м³, а вывезли столько же – 119 млн. м³ (немногом больше половины – 58,6%). Вывезенный лес использовали для:

- производства пиломатериалов – 42,2 (*до 65) млн. м³ (35,9%);
- производства бумаги и картона – 35,6 млн. м³ (29,9%);
- производства фанеры и плит – 20,2 млн. м³ (16,9%);
- производства топливных гранул и брикетов – 888,4 тыс. тонн (2,5%).

Дальнейшему развитию деревоперерабатывающих производств будут способствовать:

1. Развитие сети лесных и региональных дорог.
2. Ограничение роста тарифов естественных монополий на уровне инфляционного ожидания.
3. Снижение кредитной ставки Центробанка и ограничение кредитных ставок финансовых организаций.
4. Увеличение объемов переработки быстрорастущих мало востребованных пород древесины, в первую очередь осины, в том числе и для изготовления OSB (в 2013 году пущен в эксплуатацию первый завод в России по производству OSB в Петрозаводске).
5. Увеличение объемов производства клееных материалов из древесины, в первую очередь фанеры, с учетом запасов березового сырья; клееных брусьев и щитов (столярных плит), позволяющих существенно повысить рентабельность продукции лесопиления.
6. Увеличение объемов использования отходов основных производств и неликвидной древесины в энергетических целях.
7. Развитие производства в России клеящих и защитно-декоративных материалов, включая меламиноформальдегидные смолы, пленочные материалы для облагораживания фанеры и древесных плит.
8. Замена морально и физически стареющего оборудования, становление отечественного станкостроения.
9. Синхронизация стандартов на продукцию из древесины со стандартами стран-экспортеров.
10. Внедрение инновационных методов неразрушающего контроля качества древесного сырья и продукции из древесины, включая лазерное сканирование, рентгенографию, ультразвуковую диагностику, магнитно-резонансную томографию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратюк В.А., Кожемяко Н.П., Кондратюк А.В. Приоритетные инвестиционные проекты в области освоения лесов как инструмент управления стратегическим развитием Лесного комплекса Российской Федерации //Вестник Иркутского государственного технического университета, №5 (64), Иркутск, 2012. – с. 230-235.
2. Чубинский А.Н., Тростинский Д.Р., Уткин Л.В. Состояние и тенденции развития рынка древесных материалов в России. Леспроминформ, №1, 2009. – с. 50-52.
3. Чубинский А.Н., Тростинский Д.Р. Оценка состояния деревообрабатывающего сектора экономики России //Современные проблемы переработки древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – с. 5-10.
4. Chubinskii A. Main directions of development of wood based materials production in Russia //Development and modernization of production. Bihac: Bihac University, 2013. – p. 1-4.
5. Chubinskij A., Trostinskij D. Holzindustrie in Russland - gegenwartiger Zustand und Ausblick. Allgemeine Forst Zeitschrift Der Wald, №20, 2013. - p. 67-72.

КИНЕТИКА РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИМИ ГРИБАМИ

Чубинский М.А., mchubinsky@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им.
С.М. Кирова

На долговечность деревянных конструкций и сооружений влияет множество факторов, одним из которых является биостойкость /1/. Стойкость древесины к воздействию дереворазрушающих грибов существенно зависит от возраста дерева, плотности древесины, места положения сортимента в стволе /2-5/. Результаты исследований стойкости древесины лиственницы сибирской *Larix sibirica* к воздействию дереворазрушающих грибов *Coniophora puteana* и *Gloeophyllum sepiarium* в зависимости от исследуемых факторов, выполненные по методике /3/, представлены в таблицах 1 и 2.

В среднем потеря массы ядровой древесины лиственницы сибирской под воздействием дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* составляет 14,84 %, а – *Gloeophyllum sepiarium* 11,36 %, снижаясь с увеличением возраста дерева. Контрольные образцы из ядровой древесины сосны в возрасте 90 лет имели потерю массы 57,8%, что существенно превышает потерю массы древесины лиственницы. Возраст дерева является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на стойкость древесины к воздействию дереворазрушающих грибов. По мере его увеличения значительно повышается устойчивость к деструктивному воздействию дереворазрушающих грибов *Coniophora puteana* и *Gloeophyllum sepiarium*. Положение образцов в стволе дерева также влияет на степень биостойкости, однако эта зависимость слабо выражена по сравнению с влиянием возраста и плотности древесины.

Таблица 1

Биостойкость ядровой древесины лиственницы *Larix sibirica* к
дереворазрушающему грибу *Coniophora puteana* (время воздействия 56 суток)

Возраст древесины, лет	Положение образца в стволе (расстояние от комля)	Базисная плотность, кг/м ³	Потеря массы, %	Влажность разлагаемого образца, %
60	0-50 см	626	36,8	128,1
60	50-100 см	687	38,3	172,9
70	0-50 см	706	12,5	150,3
70	50-100 см	631	15,4	159,6
80	0-50 см	882	9,5	108,7
80	50-100 см	796	10,0	161,5
100	0-50 см	993	10,3	115,7
100	50-100 см	955	12,8	113,5
120	0-50 см	985	8,1	109,8
120	50-100 см	897	9,5	123,1

Таблица 2.

Биостойкость ядровой древесины лиственницы *Larix sibirica*
к дереворазрушающему грибу *Gloeophyllum sepiarium*
(время воздействия 56 суток)

Возраст древесины, лет	Положение образца в стволе (расстояние от комля)	Базисная плотность, кг/м ³	Потеря массы, %	Влажность разлагаемого образца, %
60	0-50 см	626	14,7	183,7
60	50-100 см	687	14,9	179,4
70	0-50 см	706	12,9	120,1
70	50-100 см	631	15,4	94,0
80	0-50 см	882	11,3	161,8
80	50-100 см	796	10,0	147,9
100	0-50 см	993	7,9	126,2
100	50-100 см	955	8,9	146,3
120	0-50 см	985	7,5	107,4
120	50-100 см	897	10,1	110,6

В среднем потеря массы ядровой древесины лиственницы сибирской под воздействием дереворазрушающего гриба *Coniophora puteana* составляет 14,84 %, а – *Gloeophyllum sepiarium* 11,36 %, снижаясь с увеличением возраста дерева. Контрольные образцы из ядровой древесины сосны в возрасте 90 лет имели потерю массы 57,8%, что существенно превышает потерю массы древесины лиственницы. Возраст дерева является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на стойкость древесины к воздействию дереворазрушающих грибов. По мере его увеличения значительно повышается устойчивость к деструктивному воздействию дереворазрушающих грибов *Coniophora puteana* и *Gloeophyllum sepiarium*. Положение образцов в стволе дерева также влияет на

степень биостойкости, однако эта зависимость слабо выражена по сравнению с влиянием возраста и плотности древесины.

Исследования кинетики разложения древесины лиственницы сибирской (табл.3,4) и роли экстрактивных веществ в развитии дереворазрушающих грибов позволяют утверждать наличие связи биостойкости и содержания в древесине экстрактивных веществ.

Результаты исследований показывают также значительно большее увлажнение образцов при их разрушении грибами *Coniofora puteana*.

Выводы. Стойкость древесины лиственницы (*Larix sibirica*) к воздействию дереворазрушающих грибов *Coniofora puteana* и *Gloeophyllum sepiarium* в несколько раз превышает стойкость сосны. Более разрушительное воздействие характерно для грибов *Coniofora puteana*.

С возрастом повышается устойчивость древесины к деструктивному воздействию грибов. Положение образцов в стволе дерева также влияет на степень биостойкости древесины, однако эта зависимость слабо выражена по сравнению с влиянием возраста и плотности древесины.

Содержание экстрактивных веществ, которое зависит от положения образцов в стволе дерева и его возраста играет особую роль в развитии дереворазрушающих грибов.

Таблица 3

Кинетика разложения древесины лиственницы сибирской
грибом *Coniophora puteana*.

Продолжительность опыта, сутки	Потеря массы, %	Влажность образца, подвергаемого деструкции, %	Скорость разложения, к, % в сутки
14	2,5	107,3	0,085
28	3,5	128,3	0,138
56	10,0	161,5	0,323
84	22,3	182,1	0,556
112	38,3	187,5	0,557
140	52,3	206,2	0,357

Таблица 4

Кинетика разложения древесины лиственницы сибирской грибом
Gloeophyllum sepiarium.

Продолжительность опыта, сутки	Потеря массы, %	Влажность образца, подвергаемого деструкции, %	Скорость разложения, к, % в сутки
14	2,9	132,8	0,086
28	3,8	146,3	0,118
56	10,0	147,9	0,205
84	18,5	153,1	0,382
112	24,9	157,2	0,399
140	38,6	163,8	0,399

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломакин А.Д. Защита деревянных конструкций. М.: РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ», 2013 – 424 с.
2. Polubojarinov O., Chubinsky A., Martinsson O. Decay resistance of Siberian larch wood. *Ambio*, vol.29, №6, 2000 - p. 352-353.
3. Чубинский М.А. Биостойкость древесины лиственницы. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. СПб.: СПбГЛТА, 2003 – 16 с.
4. Чубинский М.А., Федяев А.А. Биостойкость клееной древесины. Современные проблемы переработки древесины. СПб. : СПбГЛТУ, 2011 – с.119-120.
5. Чаузов К.В., Чубинский М.А., Шумякова Н., Варанкина Г.С, Чубинский А.Н. Свойства клееного бруса на модифицированном связующем. Современные проблемы переработки древесины. СПб. : СПбГЛТУ, 2015 – с.55-60.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ (FSC) В РОССИИ И ШВЕЦИИ

Чуйко Н.П., chuikonadejda@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Устойчивое управление лесами невозможно без сохранения биоразнообразия организмов и сообществ в лесных экосистемах. Сохранение биоразнообразия является требованием российского законодательства в сфере лесопользования и охраны окружающей среды, а также необходимым условием для сертификации лесопользования Лесным попечительским советом (FSC). Соответствующие требования к ведению лесного хозяйства содержатся в Российском Национальном стандарте добровольной лесной сертификации по системе FSC.

Один из основных путей сохранения биоразнообразия в ходе заготовки древесины – выделение и сохранение ключевых объектов и местообитаний животных и растений. Такими объектами – это участки со сравнительно высоким потенциалом биоразнообразия, они часто являются местом обитания редких видов растений, животных и грибов, в том числе включенных в Красные книги разных уровней в разных странах.

Лесная сертификация (FSC) действительно хороший инструмент для сохранения лесов на различных уровнях, начиная от малых участков с высоким потенциалом биоразнообразия и до обширных площадей покрытых лесами на тысячи километров. Вопрос состоит в том, как быть уверенным, что участок сертифицированного леса действительно отвечает требованиям сохранения биоразнообразия? Мониторинг сохранности и состояния ключевых объектов по прошествии времени на местах лесозаготовок могут сказать многое о результатах сохранения биоразнообразия. Поэтому идентификация и сохранение ключевых объектов и ключевых местообитаний играет наиважнейшую роль в защите и сохранении лесов.

В исследовании описываются результаты сохранения биоразнообразия на местах заготовления древесины в рамках Лесной сертификации в России и

Швеции, а также включены рекомендации по улучшению состояния биоразнообразия в обоих регионах.

В скандинавских странах, в частности в Швеции ведется интенсивное лесное хозяйство, естественные леса были замещены лесными плантациями с низким уровнем биоразнообразия. Правительство полагается на руководство лесопромышленных компаний и других участников деятельности в сфере лесного хозяйства в плане защиты лесных участков на добровольной основе. Сертификация лесов играет существенную роль в этом добровольном подходе к сохранению биоразнообразия, но требования сертификации часто нарушаются, так как обеспечить контроль за ситуацией в лесу очень сложно.

В России Лесная сертификация является в первую очередь рыночным инструментом, во вторую очередь средством сохранения лесов. Во многом это происходит потому что рынок требует сертифицированную продукцию и многие компании ориентируясь на потребителя выбирают сертифицированную древесину. Вторая причина - принципы и критерии часто дублируют требования законодательства в области сохранения биоразнообразия. Другие области Лесной сертификации как Сертификация цепочки поставок (СОС) древесины несомненно играет важнейшую роль в контроле происхождения древесины.

Результаты сохранения биоразнообразия в рамках Лесной сертификации в России сложно оценить. По сравнению со Скандинавскими странами, где идет интенсивное лесное хозяйство, масштабы биоразнообразия невозможно сравнить, беря во внимание природные условия и деятельность в сфере лесопользования. Принципы и Критерии на которых основана Лесная сертификация в большинстве своем одинаковы, но они не сопоставимы в масштабах сравнения России и Швеции.

Выделение ключевых биотопов и объектов, обладающих большим потенциалом биоразнообразия и их сохранение, на практике к сожалению, не всегда ведет к сохранению биоразнообразия, так как такие объекты оказываются в изоляции от первоначальной лесной экосистемы которая оказывается уничтоженной в ходе лесозаготовительных операций.

Тем не менее, учитывая масштабы лесопользования в Швеции и России с одной стороны Лесная сертификация призвана сохранить биоразнообразие и тем самым улучшить экологическое состояние лесных экосистем. С другой стороны особенность данной сферы природопользования и невозможность адекватной оценки результатов сохранения биоразнообразия делают спорным вопрос о улучшении экологических условий в сертифицированных лесах и в лесах, которые не имеет сертификата.

Улучшить состояние биоразнообразия способен комплексный подход к ведению лесного хозяйства, грамотное выделение и сохранение ключевых объектов и ключевых биотопов, а также ориентированность на сохранение природы, а не на коммерческую процесса заготовки древесины.

FSC является важным, дополнительным инструментом охраны природы, требуя сертифицированные лесные компании следовать принципам и критериям в области ведения лесного хозяйства и требуют от систем менеджмента компаний комплексного подхода к управлению лесами.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. Комольцев, О. Конюшатов. П. Трушевский. О совершенствовании российского лесного и смежного законодательства для дальнейшего развития добровольной лесной сертификации по схеме FSC.

2. Gustave, J. 2006. Foreword. In *Confronting Sustainability: Forest Certification in Developing and Transitioning Countries*. Yale School of Forestry and Environmental Studies Press.

3. D.S. Pavlov, M.I. Shatunovsky. Biodiversity conservation in Russia.

4. Greenpeace. 2014. FSC IN RUSSIA: certifying the destruction of intact forest landscapes.

5. Greenpeace Nordic. 2009. Under the cover of forest certification. How the Forest Stewardship Council has failed to prevent the destruction of high conservation value forests in Sweden.

6. http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/living_planet_report_timeline/lp_2006/

ТЕНДЕНЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ «ЛЕСНОЙ ПРОДУКЦИИ»

Шалаев В.С., shalaev@mgul.ac.ru, Рыкунин С.Н., rikunin@mgul.ac.ru

Московский государственный университет леса

«Лесная продукция» - название одного из девяти отделений Международного союза лесных исследовательских организаций (ИЮФРО), старейшей международной организации, которая почти за 125 лет развития охватывает в настоящее время своей деятельностью весь спектр лесных исследований. Необходимо отметить, что в структуре ИЮФРО Отделение 5 «Лесные продукты» появилось как структурная единица лишь в 1971 году на XV Всемирном конгрессе ИЮФРО в Гейнсвилле (США).

В 1986 году на XVIII Всемирном конгрессе ИЮФРО в Югославии профессор Вальтер Лизе выступил с докладом «Будущие исследования лесной продукции», где выделил ряд будущих направлений исследований, среди которых: спрос и запасы; быстрорастущие плантации; отходы; склеивание; защита древесины; химическое использование; менее известные породы древесины; основные породы древесины; древесина для конструкций; другие лигно-целлюлозные ресурсы; информативность и реализация результатов; междисциплинарный подход; уменьшение ресурсного обеспечения исследований.

В 2000 году на XXI Всемирном конгрессе ИЮФРО в Малайзии профессор Роберт Л. Янг и Джон А. Янгквист в докладе «Исследования лесной продукции в ИЮФРО: история и будущее для потребностей общества» представили оценку направлений исследований в мире, среди которых: новые знания факторов качества древесины; новые подходы к эффективности использования древесины, как инженерного материала; эффективные обрабатывающие методы в производстве для увеличения разнообразия ресурсов, условий обработки и потребностей; эффективные и экологичные методы защиты древесины; новые концепции композиционных материалов на основе древесины; методы

производства с увеличением переработки тропических пород древесины; более эффективное использование древесины для энергетических целей; лучшее понимание недревесной продукции; совершенствование использования бамбука и раттана; новое при анализе годовых колец; развитие маркетинга для увеличения эффективности продукции для потребительских нужд.

Перед XXIV Всемирным конгрессом ИЮФРО, который состоялся в США в октябре 2014 года, в рамках 5-ого отделения ИЮФРО сформировались и действовали 32 рабочие и исследовательские группы, спектр которых отражал совокупность исследований мирового сообщества. Это качество древесины; моделирование качества древесины; анализ годовых колец; исследование изменчивости древесины; физиомеханические свойства древесины и материалов на основе древесины; неразрушающая оценка древесины и материалов на ее основе; фундаментальные свойства древесины и материалов на ее основе; защита древесины; биологическое сопротивление древесины; защита древесины в карантинных целях, пищевой упаковки и торговли; защита древесины в условиях тропиков; защита культурных артефактов; защита и окончательная обработка поверхности; сушка древесины; клеи и склеивание; пиление и машинная обработка; промышленный инжиниринг, операционный анализ и логистика; композитные и восстановленные материалы и продукция; свойства и использование плантационной древесины; использование пиломатериалов из засушливых регионов; использование древесины плантационного тика; использование древесины плантационного эвкалипта; энергия и химические продукты из лесной биомассы; маркетинг и бизнес управление при производстве лесной продукции; культура древесины; недревесные лесные продукты; медицинские лесные продукты; съедобные лесные продукты; бамбук и раттан; устойчивое использование лесной продукции; образование в области лесной продукции.

Сопоставление предшествующих прогнозов показывают достаточно точное их соответствие в содержательной части. Хотя необходимо подчеркнуть определенное развитие-расширение границ этого отделения и некий социально-экологический тренд, что, впрочем, вполне отвечает общей коррекции направленности лесных исследований в мире. С одной стороны, в рамках 5-ого отделения «Лесная продукция» появились ранее не имеющие достаточно громкого звучания исследовательские группы: связанные с недревесными, медицинскими, съедобными лесными продуктами, бамбук и раттан, и говорящие о многофункциональности использования продукции леса; образование в области лесной продукции; культура древесины - новое и весьма интересное направление. С другой стороны, появились отвечающие общим тенденциям развития общества группы-направления, такие как «Энергия и химические продукты из лесной биомассы», «Устойчивое использование лесной продукции», «Композитные и восстановленные материалы и продукция». Программа работы XXIV Всемирного конгресса ИЮФРО, прошедшие сессии-заседания подтверждают вышесказанное.

Не останавливаясь на достоинствах и преимуществах лесной продукции, следует отметить, рост народонаселения естественно приведет к росту потребления лесной продукции. Тезисы же устойчивого развития, «зеленой»

экономики предопределяют необходимость и целесообразность соответствующего роста производства лесной продукции при сохранении общей площади лесов. Именно поэтому развитие различных направлений исследований в рассматриваемой области носит весьма значимый и перспективный характер.

Стратегия ИЮФРО на 2015-2019гг. определила пять укрупненных направлений-областей, среди которых: 1. Леса для людей; 2. Леса и изменения климата; 3. Леса и лесная продукция для «зеленого» будущего; 4. Биоразнообразие, экосистемные услуги и биоинвазия; 5. Взаимодействие лесов, почвы и воды. Она одобрена международным лесным сообществом, подчеркивает значимость исследований лесной продукции и в наиболее общем виде определяет динамику их развития.

В настоящее время достаточно хорошо известно о современном состоянии отраслевой (деревообрабатывающей) науки в нашей стране. Научно-исследовательскими работами в интересах деревообрабатывающей отрасли занимаются практически лишь в вузах; академическая наука несколько отдалена от отраслевых задач; отраслевые научно-исследовательские учреждения практически прекратили свое существование. Среди них можно назвать наиболее результативные: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Московский государственный университет леса, Поволжский государственный технологический университет, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Сибирский государственный технологический университет, Уральский государственный лесотехнический университет и др.

При этом, несмотря на недостаточную государственную поддержку и практически полное ее отсутствие со стороны «бизнес-сообщества», упомянутые вузы продолжают проведение исследований «лесной продукции» в основном в традиционных для нашей страны направлениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганиева Э.Н., Шалаев В.С. Состояние и характеристика научно-исследовательских работ по технологии деревообработки / Сб. науч. тр. докторантов и аспирантов. // Вып. 374. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. – С. 43-46.
2. Доклад Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Живые леса». Глава 4 «Лес и продукция из древесины». Под общей редакцией Р. Тейлора, WWFInternational // Устойчивое лесопользование. – 2013. - №4(37). – С. 2-24.
3. Куликова С.О., Плужникова Т.С., Шалаев В.С. Оценка публикационной активности российских вузов по технологии деревопереработки / Технология и оборудование для переработки древесины / Науч. тр. – Вып. 377. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. С. 4-8.
4. Сайты: <http://www.elibrary.ru>; <http://www.iufro.org>; <http://iufro2014.com>;
5. Тепляков В.К. История съездов ИЮФРО и Россия: в 2-х томах. – Т.2: монография / В.К. Тепляков, В.С. Шалаев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 372 с.
6. Шалаев В.С. Направления исследований лесной продукции в мире: от Любляны до Солт-Лейк-Сити / В.С. Шалаев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2015. №1, Том 19. – С. 229-232.
7. Liese, W. Future research in forestry / Liese W. // Congress Report. 18th IUFRO World Congress. – 7-21 September, 1986. – p. 44-52.
8. The International Forestry Review. Sustaining Forests, Sustaining People: The Role of

Research. XXIV IUFRO World Congress, 5-11 October 2014, Salt Lake City, USA. Abstracts. John A. Parrotta, Cynthia F. Moser, Amy J. Scherzer, Nancy E. Koerth and Daryl R. Lederle, Editors. Published by the Commonwealth Forestry Association, Vol. 16(5), 2014. – 578pp.

9. Youngs, Robert L. Forest Products Research in IUFRO: History and Future in Meeting Society's Needs / Youngs, Robert L., Youngquist, John A. // Материалы сайта XXI Всемирного конгресса ИЮФРО: <http://iufro2000.com>

УЧЕНЫЕ РОССИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЮФРО: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Шалаев В.С., shalaev@mgul.ac.ru

Московский государственный университет леса

Тепляков В.К., teplyakovv@gmail.com

Сеульский государственный университет

Международный союз лесных исследовательских организаций (ИЮФРО) - одна из старейших международных организаций, связанных с природными ресурсами, в первую очередь лесами, их охраной, воспроизводством и рациональным использованием. Основанный в 1892 г. Австрией, Германией и Швейцарией, он превратился в глобальную организацию, представленную более 15000 учеными и практиками, лидерами в лесном сообществе, работающими в почти 700 членских организациях из более чем 110 стран мира.

По участию российских ученых в деятельности ИЮФРО можно выделить ряд этапов. Первый этап, длительностью 30-35 лет, связан в первую очередь с именами Василия Андреевича Тихонова (вице-директора Лесного департамента Министерства земледелия и государственных имуществ, соавтора Ф.К. Арнольда в подготовке фундаментального труда «Русский лес») и классика отечественного лесного хозяйства проф. Георгия Федоровича Морозова.

В.А. Тихонов стал первым российским представителем, который участвовал в работе II съезда ИЮФРО в 1896 г. в Брауншвейге (Германия). В работе четырех очередных съездов ИЮФРО этого периода активно участвовал Г.Ф. Морозов, который на съезде в Вене (1903 г.) сделал сообщение об исследованиях грунтовых вод в степи с использованием водосборников, и, вместе с проф. А. Шваппахом (Германия) и Г. Хуффелем (Франция), рекомендовал включить дуб в программу исследований ИЮФРО в отношении географической изменчивости семян древесных пород.

Этап завершился высоким уровнем участия представителей нашей страны в работе VII съезда ИЮФРО в 1929 г. в Стокгольме (Швеция), где было зарегистрировано 14 делегатов из СССР, или около 7% от общего числа участников. При этом наши представители были избраны в руководящие органы ИЮФРО: проф. Н.П. Кобранов – членом Международного комитета и членом Комиссии по лесной библиографии, а А.В. Тюрин – заместителем председателя Секции «Лесная экология».

На втором этапе, после VII съезда ИЮФРО до середины 1950-х годов в течение почти 30 лет, в силу ряда причин представители нашей страны не участвовали в деятельности Союза.

Тем не менее, интерес международного сообщества к исследованиям в СССР не ослабевал, равно, как и интерес наших ученых к деятельности коллег из-за рубежа. В 1947 г. Институт леса и древесины стал первым лесным учреждением страны – членом ИЮФРО, а его руководитель, В.Н. Сукачев – проводником достижений отечественной науки на международном уровне. В 1956 г. в Великобритании состоялся XII Конгресс ИЮФРО, где, по словам проф. И.С. Мелехова возобновилось «активное участие ученых нашей страны в IUFRO... Особенно надо отметить большую роль в этом академика В.Н. Сукачёва, как в организационном отношении, так и в смысле его непосредственного участия в постановке международных научных исследований. На этом конгрессе, состоявшемся в Оксфорде, участником которого был В.Н. Сукачев, заметное место заняли вопросы лесной типологии. Программа и инструкция для маршрутного изучения типов леса, составленная В.Н. Сукачевым, была размножена IUFRO и разослана в 1959 г. в лесные научно-исследовательские учреждения разных стран».

Третий этап, длительностью примерно 35-40 лет связан, в первую очередь, с именами академиков И.С. Мелехова, Н.А. Моисеева и А.С. Исаева. Этот этап, как, впрочем, и последующие, характеризуются постоянным присутствием России (СССР) в руководящих структурах ИЮФРО. В частности, И.С. Мелехов избирался членом Международного совета, членом Исполнительного комитета, в состав Номинационного комитета; Н.А. Моисеев – членом Исполнительного комитета и членом Международного совета от СССР; в состав Исполнительного комитета - Н.П. Анучин; И.К. Иевинь, А.П. Петров, В.В. Страхов, В.К. Тепляков, Е.Г. Куликова; членом Международного совета – В.К. Тепляков, В.А. Алексеев, А.Н. Филипчук, Е.А. Ваганов, В.С. Шалаев. Ряд представителей работали в секциях и рабочих группах.

В 1980 г. по инициативе Гослесхоза СССР на базе ВНИИЛМа и его Кавказского филиала состоялось первое в истории СССР заседание Исполкома ИЮФРО. Второе подобное совещание прошло в России уже в 2003 г., и организаторами выступили МГУЛ, ВНИИЛМ и ВИПКЛХ при поддержке Московского представительства Международного союза охраны природы.

В 1981 г. на съезде ИЮФРО в Токио (Япония) состоялось первое выступление на пленарном заседании руководителя высокого ранга из СССР – проф. Г.И. Воробьева, в то время Председателя Гослесхоза СССР, а на съезде 1990 г. в Монреале (Канада) – Председателя Гослесхоза СССР, акад. А.С. Исаева, который остаётся пока единственным руководителем лесного ведомства СССР/России, принимавшим участие в заседании Расширенного исполкома ИЮФРО в 1990 г. в Праге. Акад. А.С. Исаев был активным проводником идеи международного подхода к проблеме изучения бореальных лесов, составляющих основную часть лесного фонда страны. Отметим, что после конгресса в Монреале состоялась конференция в г. Архангельске, и в 1991 г. была основана новая международная организация – Ассоциация исследования бореальных лесов.

В.Н. Сукачев, Г.И. Воробьев, А.С. Исаев, И.С. Мелехов, Н.А. Моисеев обладали не только административным ресурсом, но и высоким научно-профессиональным потенциалом, что в совокупности позволяло им успешно

участвовать в деятельности ИЮФРО, в работе соответствующих конференций, съездов и конгрессов, в том числе, и в руководящих органах ИЮФРО, а также достойно и убедительно представлять отечественную лесную науку.

Наконец, **современный** этап, последние 15-20 лет, характеризуется определенным снижением участия отечественных представителей в работе конгрессов ИЮФРО, некоторым ухудшением позиционирования российской лесной науки среди международного научного сообщества. Конечно, это связано с кардинальными изменениями в социально-политическом устройстве страны, недостаточным уровнем поддержки лесной науки, миграцией молодых, активных россиян за рубеж. При этом необходимо отметить недостаточное представительство отраслевой науки в международном научном пространстве. Если вузовская или академическая наука в той или иной мере была и присутствует на конгрессах и конференциях ИЮФРО, то прикладная, в большей степени отраслевая наука, особенно лесопромышленного комплекса, на этом этапе практически отсутствует.

В этой связи уместно привести слова академиков И.С. Мелехова и Н.А. Моисеева: «Конгрессы ИЮФРО так же, как и мировые лесные конгрессы, дают много ценной информации, позволяющей судить о мировом уровне развития различных разделов лесной науки и практики, что в целом способствует ускорению развития научно-технического прогресса. Вместе с тем, участие в них учёных нашей страны позволяет шире популяризировать достижения нашей страны в различных областях лесной науки».

При этом российские ученые, научные учреждения, не смотря на существующие трудности, имеют определенный потенциал и перспективу развития участия в деятельности ИЮФРО и других международных организациях при решении задач интеграции российской лесной науки в международное научное пространство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелехов И.С. Альма матер. Воспоминания о лесотехнической академии. Часть II. Возвращение в академию и уход из нее. Учебное пособие. СПб.: ЛТА. 1993. – 106 с.
2. Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство. Лекции на факультете повышения квалификации преподавателей лесотехнических вузов. / И.С. Мелехов. – 2-е, испр. и доп. – М., 1972. – 178 с.
3. Мелехов И.С. 90 лет ИЮФРО (IUFRO) / И.С. Мелехов, Н.А. Моисеев // Известия ВУЗов – Лесной журнал. 1982, №4, с.127-131.
4. Тепляков В.К. История съездов ИЮФРО и Россия: в 2-х томах. – Т.1: монография / В.К. Тепляков, В.С. Шалаев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 469 с., Т.2: – 372 с.
5. Тепляков В.К. История съездов ИЮФРО и Россия: в 2-х томах. – Т.2: монография / В.К. Тепляков, В.С. Шалаев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 372 с.
6. Die zweite Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Braunschweig in der Tagen vom 19, bis 24, September 1896. Braunschweig, Hof Buchdruckerei von Julius Krampe, 1897. 83 S.

7. Verhandlungen Des Internationalen Kongresses Forstlicher Versuchsanstalten/Proceedings Of The International Congress Of Forestry Experimental Stations/Actes Du Congres International Des Stations De Recherches Forestieres. Stockholm 1929. Rediges Par Sven Petrini, Secretare General/Petrini S. (ed.). Stockholm, Centraltryckeriet, 1930. – 862 S.

8. Vierte Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1903 : Bericht über die Verhandlungen und Exkursionen. – Wien : Forstliche Bundesversuchsanstalt, 1903. – 87 S.

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *JUGLANDACEAE* В СОСТАВЕ КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРОСАДА СПБГЛТУ С 1861-2015 ГГ.

Шибанов С.А., schibanof.s@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова

Дендрологические сады – это природоохранные учреждения, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения биоразнообразия и растительных ресурсов, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности.

Все представители семейства *Juglandaceae* ценны своей древесиной, многие дают ценные плоды, являются весьма декоративными растениями, используемыми в городском озеленении (Колесников, 1974).

Виды семейства *Juglandaceae* широко распространены в умеренных и субтропических областях северного полушария. Многие ореховые произрастают в тропиках, но главным образом в горах. В южном полушарии встречаются виды только двух родов — *Juglans* и *Engelhardia*. Представители семейства *Juglandaceae* не представлены в Африке, Австралии и естественно в Антарктиде (Булыгин, Ярмишко, 2003).

Согласно современным представлениям, семейство включает восемь родов и более 80 видов: *Alfaroa* (6 видов), *Carya* (~ 28 видов), *Cyclocaria* (1 вид), *Engelhardia* (5 видов), *Juglans* (~ 30 видов), *Oreomunnea* (2 вида), *Platycaria* (1 вид) *Pterocaria* (~ 11 видов) (Тахтаджян, 1980).

За период существования дендросада (Ботанический сад СПбГЛТУ) с 1833 года по 2015 год было испытано в интродукции 19 видов из семейства *Juglandaceae*: *Carya alba* (L.) Nutt.ex Elliott., *Carya aquatica* (F.Michx.) Elliott, *Carya cordiformis* (Wangenh.) K.Koch, *Carya cordiformis* (Wangenh.) K.Koch, *Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch, *Carya lacinoso* (F.Michx.)W.P.S.Barton, *Carya ovate* (Mill.) K.Koch., *Juglans ailanthifolia* Carriere, *Juglans californica* S. Watson, *Juglans cinerea* L., *Juglans cordiformis* Maxim., *Juglans mandshurica* Maxim., *Juglans nigra* L., *Juglans regia* L., *Juglans rupestris* Engelm., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth et J. Iljinsk., *Pterocarya rhoifolia* Siebold et Zucc., *Pterocarya spenoptera* DC, *Pterocarya x rehderiana* Schneid.

В настоящее время в коллекции дендросада СПбГЛТУ (Нижний, Верхний, Западный) представлены - 13 видов. Всего 90 экземпляров. В Нижнем - 39 экз., в Верхнем – 36 экз. и в Западном – 15 экз.

Первое упоминание о представителях семейства *Juglandaceae* в дендросаду Лесного института (ныне СПбГЛТУ) встречается у Шредера Р.И. в 1861 г., он описал 3 вида из рода *Juglans* (Шредер, 1861). Вольф Э.Л. в 1917 г. испытал уже 3 рода: *Carya* - 3 вида, *Juglans* - 7 видов, *Pterocarya* - 2 вида (Вольф, 1917). В 1962 году Андронов Н.М. указывает в составе коллекции: *Carya* - 4 вида, *Juglans* - 8 видов, *Pterocarya* - 4 вида (Акимов, Булыгин, 1961, Андронов, 1962). Инвентаризация 1984 г. показала, что в коллекции *Carya* представлена 1 видом, род *Juglans* представлен - 7 видами и *Pterocarya* - 3 видами (Инвентаризационное описание Ботанического сада..., 1984). Булыгин Н.Е. и Сахарова С.Г. в 2004 г. описывают 2 вида *Carya*, 5 видов *Juglans* и 3 вида *Pterocarya* (Булыгин, Сахарова, 2004). Инвентаризация 2015 г. дает нам такие данные, что коллекция семейства *Juglandaceae* на сегодняшний день представлена: родом *Carya* - 3 вида, род *Juglans* представлен - 7 видами и род *Pterocarya* - 3 видами.

Род *Carya* представлен тремя видами: *C. aquatica*, *C. cordiformis*, *C. ovata* - все представители обитатели североамериканских лесов. Все плодоносят, самосева не выявлено. *C. ovate* высаженная в 2000 г. в прошлом году впервые заплодоносила.

Род *Juglans* представлен семью видами: *J. cinerea*, *J. nigra*, *J. rupestris* - естественно произрастают на североамериканском континенте; *J. ailantifolia* - распространен на Курильских островах, Сахалине, в горных лесах Японии и *J. mandshurica* - произрастает в лесах Дальнего Востока, в Амурской области и Приморском крае, а также на севере Китая и Кореи, *J. cordiformis* - естественно произрастает с *J. ailantifolia* в лесах Японии на острове Хонсю; *J. regia* - растёт в Закавказье, особенно в западной части, а также в Талышских горах. Растёт в северном Китае, в северной Индии, на Тянь-Шане, в Иране, в Малой Азии и Греции. В составе коллекции род *Juglans* наиболее полно в видовом отношении представлен в Верхнем дендросаду.

В Нижнем дендросаду представлено наибольшее количество экземпляров *Juglans mandshurica*. Наиболее старая посадка видов из рода *Juglans* представлена в Нижнем дендросаду *J. cinerea*. Год посадки - 1905 г. Это самый старый и самый крупный из орехов. У него самый большой диаметр ствола - более 1 метра.

Род *Pterocarya* представлен в Нижнем дендросаду - 3 видами и в Западном дендросаду - 2 видами. В верхнем дендросаду с 2005 г. *Pterocarya* нет. *P. pterocarpa* - в России ареал вида представлен двумя изолированными участками: западный находится в Краснодарском крае на Черноморском побережье к югу от р. Аше до границы с Грузией, восточный - в Дагестане, где встречаются единичные экземпляры в устье р. Самур в пойменных лесах. Кроме того, растет в Грузии и Азербайджане, а также в Иране, в Турции. *P. rhoifolia* - распространена в Японии, *P. stenoptera* - в Юго-Восточном Китае. Плодоносит и дает самосев *P. rhoifolia*. Старейшая посадка в Нижнем дендросаду *P. rhoifolia*, дата посева семян 1905 г. (1906 г.). Можно предположить, что именно ее первой описал Вольф Э.Л. в 1917 г. Она представлена так называемой «букетной» посадкой из 8 стволов. Именно *P. rhoifolia* является самой зимостойкой из рода *Pterocarya* в коллекции дендросада СПбГЛТУ.

Многие представители *Juglandaceae* произрастающие в дендросаду имеют различные заболевания, пороки и повреждения. Основными пороками являются повреждения: морозобойные трещины, искривление ствола, усыхание ветвей, повреждения эпидермальных покровов ствола. Есть и другие повреждения – ступенчатый рак и др. Наиболее типичные фитопатологические заболевания, это различные фитопатогенные грибы: *Oxyporus populinus*, *Phellinus igniarius*, *Fomitopsis pinicola* и др. Работы по выявлению и определению пороков повреждений продолжаются.

Одним из успешных признаков интродукции является плодоношение. Многие *Juglandaceae* плодоносят и образуют гибридные формы. Кроме *Juglans rupestris* в дендросаду плодоносят все виды произрастающих таксонов из *Juglandaceae*. Многие виды требуют переопределения. Эта работа будет начата в ближайшее время.

Показателем успешной интродукции видов, является натурализация вида: это самосев и продолжительность жизни. Из трех представленных родов *Juglandaceae* в дендросадах не дает самосев *Carya*. *Pterocarya* дает самосев, но без укрытия вымерзают молодые самосевные растения. В Нижнем дендросаду есть 2 экземпляра самосева высотой более 5 м. Представители рода *Juglans* дают самосев чаще и многочисленней. В Нижнем дендросаду есть 1 экз. высотой более 10 м., но с большой морозобойной трещиной.

Работы по интродукции представителей *Juglandaceae* продолжаются по сей день. Так, в последние годы были сделаны посадки растений, собранных семян из естественных местобитаний: 2000 г. *Carya ovata* - Канада, 2007 г. *Juglans cinerea* - США, Миннесота, 2014 г. *Juglans nigra* 2014 США. Также: в 2009 г. и в 2010 г. были посажены - *Juglans regia*. В 2011 г. *Juglans mandshurica* – семена получены от экземпляров нашей коллекции. Из *Pterocarya* – в 2009 г. *P. spenoptera*, *P. rhoifolia* (тоже экземпляры нашей коллекции) – в 2011 г. и *P. pterocarya* - посадка – 2014 г.

С 1861-2015 гг. было испытано в дендросаду СПбГЛТУ - 3 рода из *Juglandaceae*: *Carya* - 7 видов, *Juglans* – 8 видов, *Pterocarya* - 4 вида, (всего 19 видов). Наиболее успешны в интродукции по эколого-биологическим параметрам следующие виды: *Carya cordiformis* посадка: 1961 г., *Juglans mandshurica* - 1940, 1948, 1961, 1966 гг. и *Pterocarya rhoifolia* - Нижний дендросад – посадка-1905 г., 1938 г.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акимов П.А., Булыгин Н.Е. Наиболее интересные деревья и кустарники дендрологического сада и парка Ленинградской Лесотехнической Академии имени С.М.Кирова. Л. 1961.
2. Андронов Н.М. Деревья и кустарники дендрологического сада Ленинградской лесотехнической академии: Учебное пособие. Л., 1962.
3. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология / 2-е изд., стер. - М.: МГУЛ, 2003.
4. Булыгин Н.Е., Сахарова С. Г. Дендрология: Учебное пособие по самостоятельному изучению древесных растений в парке и дендрариуме ботанического сада ЛТА для студентов специальностей 26.04 и 26.05. СПб.: СПбГЛТА, 2004.
5. Вольф Э. Л. Наблюдения над морозоустойчивостью деревянистых растений. // Тр. Бюро по прикл. Ботанике. Т.10. СПб, 1917.
6. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М. «Лесная промышленность». 1974

7. Инвентаризационное описание Ботанического сада Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С. М. Кирова. Л. 1984.

8. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т.6. М. «Просвещение».1980.

9. Шредер Р.И. Наблюдения над разводимыми в Санкт-Петербургском лесном институте деревьями и кустарниками относительно их неприхотливости при особом внимании необыкновенно жесткой зимы 1860-1861 гг. // Акклиматизация. Т.26. Вып.9. СПб., 1861.

О ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ И КОМПЛЕКСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ

Школьников Е.В., *lta 4455@yandex.ru*

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

На предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) отходы древесной коры в основном (~80%) сжигаются для получения тепловой энергии или вывозятся в отвалы. Незначительная часть коры используется для производства удобрений.

Систематические исследования на кафедре химии Санкт-Петербургского лесотехнического университета показали перспективность комплексной химической переработки древесной коры с получением эффективных ингибиторов коррозии металлов и сталей [1, 2], дубителей на основе таннинов коры, а из твердого остатка отработанной коры – удобрений (компостов) или топливных брикетов.

Разработаны технологические режимы получения ингибиторов коррозии ЭКО, ЭКЕ, ЭКС и проект технических условий на коррозионный ингибитор на основе водных и водно-солевых экстрактов воздушно-сухой коры осины, ели, сосны и смешанных пород. Изотермическую экстракцию измельченной коры ($l=3...5\text{мм}$) и упаривание экстракта рекомендовано проводить в аппарате периодического действия с использованием теплообменников, баков для отработанной коры и упаренного экстракта, циркуляционных насосов. Выход водорастворимых экстрактивных веществ из древесной коры при 100°C составлял 20...25% массы сухой коры [3].

Упаренный до 40 ± 10 мас.% коричневый экстракт с плотностью 1,15...1,30 г/см³ и рН 3,4...5,9 является смесью водорастворимых веществ коры (таннины, глицериды, пектины, ди- и моносахариды, пирокатехин, сапонин, зольные компоненты и др.) с ингибиторным эффектом $\gamma=K_0/K_i=2...5$ (где: K – массовый показатель коррозии, г·м⁻²·ч⁻¹) при кислотной коррозии углеродистых и нержавеющей сталей.

На основании электрохимического исследования с использованием потенциостата П5848 установлено, что экстракты коры осины ЭКО и ели ЭКЕ тормозят катодный и особенно анодный процесс кислотной коррозии сталей 3 и Х18Н10Т, а экстракт коры сосны ЭКС замедляет в основном катодный процесс водородной деполяризации. Ингибирующее действие проявляется в положительном сдвиге стационарного потенциала коррозии и в снижении плотности тока. Ингибиторный эффект γ и защитное действие $Z=(K_0 - K_i) / K_0$

усиливаются при использовании смеси преимущественно анодного ингибитора ЭКЕ (ЭКО) с катодным ингибитором ЭКС или модифицирующей малой добавкой синергиста МД (см. табл.).

Ингибиторные композиции на основе экстрактов древесной коры достаточно эффективны, растворимы в воде и водных средах, образуют пену, нетоксичны, пожаро- и взрывобезопасны, имеют возобновляемую сырьевую базу (отходы древесной коры). Получение лесохимических ингибиторов сравнительно просто и не требует сложного технологического оборудования.

Таблица 1

Параметры коррозии аустенитной стали 10X18Н 10Т в 5%-ной соляной кислоте ($t = 40^{\circ}\text{C}$, $\tau = 2$ час, 20 г/л) органоминерального осадка из варочного аппарата «Камюр» Котласского ЦБК.

Ингибитор	C_i , г/л	K , $\text{г}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{ч}^{-1}$	Z , %	γ
Без ингибитора	-	3,6	—	—
Экстракт коры сосны ЭКС (сухая окорка)	1,5	1,6	56	2.2
Экстракт коры осины ЭКО (сухая окорка)	1,5	0,9	75	4
Экстракт коры мокрой окорки Выборгского ЦБК	1,5	1,8	50	2
ЭКЕ + МД	2,5	0,3	92	12
ЭКО + ЭКС	2,5	1,0	72	3.6
ЭКО + МД	2,5	0,5	86	7.2
МД (добавка синергиста)	1,0	2,8	22	1.3

По результатам испытаний [2] разработанные ингибиторы на основе водных и водно-солевых экстрактов древесной коры могут использоваться при кислотном травлении углеродистых сталей; при кислотной промывке и очистке варочных котлов ЦБП, гидролизных аппаратов и теплообменного оборудования из нержавеющей сталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shkolnikov E. V. Corrosion Inhibitors Based on Saline Extracts of Bark// Proc. Internat. Confer. «Renewable Wood and Plant Resources» - RR2011.SPb: SPbFTA.2011.PP.191-192.
2. Школьников Е.В., Ананьева Г.Ф. Ингибирование коррозии варочного и теплообменного оборудования при очистке соляной кислотой// Целлюлоза. Бумага. Картон. 1999.№ 7-8. С.38-40.
3. Школьников Е.В., Ананьева Г.Ф. Кинетика выделения водорастворимых веществ из коры ели и сосны при водно-щелочной обработке// Лесной журнал.2001.№2, С.94-99.

ВИСКОЗНАЯ СУЛЬФИТНАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СЫРЬЕВОЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Шпаков Ф.В., shpakovf@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Аввакумова А.В., alhanume@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт целлюлозно-бумажной промышленности

Использование древесной целлюлозы, взамен хлопковой, в качестве сырья для получения наноматериалов является перспективным с точки зрения низкой себестоимости исходного сырья, его возобновляемости и доступности. Большая удельная площадь поверхности наноразмерных целлюлозных структур и её повышенная химическая реакционная способность используются для присоединения химических групп, что имеет большое значение при создании принципиально новых материалов различного назначения.

Одним из примеров использования древесной целлюлозы в качестве сырьевого источника для производства наноразмерных структур является ткань последнего поколения *тенсил*, которая вырабатывается из древесной целлюлозы с помощью нанотехнологий. Одежда, изготовленная из этой ткани, наряду с высокой прочностью обладает гигроскопическими свойствами и способна к биоразложению.

В предлагаемой статье представлены результаты исследований процесса отбеливания хвойной сульфитной целлюлозы. Преимуществом сульфитного способа является то, что он дает возможность проведения отбеливания без использования хлорсодержащих реагентов (технология TCF) и обеспечивает при этом получение высококачественной беленой целлюлозы различного назначения с широким диапазоном вязкости.

Как свидетельствует мировой опыт и результаты проведенных исследований, основным условием для реализации технологии отбеливания TCF является высокая степень делигнификации небеленой целлюлозы. В этом случае требуемая белизна целлюлозы достигается при низком расходе отбеливающих реагентов, а беленая целлюлоза характеризуется однородностью физико-химических свойств и высокой реакционной способностью.

Неотъемлемой частью современной технологии беленых полуфабрикатов является кислородная делигнификация. Степень кислородно-щелочного облагораживания включает горячее облагораживание (ГО) и последующую кислородно-щелочную обработку (O₂) без промежуточной промывки (ГО/O₂). Проведенные нами исследования показали возможность использования кислорода в начале процесса горячего облагораживания, как при низком (0,2...0,3 МПа), так и при повышенном давлении (0,6...0,8 МПа). Различные варианты обработки целлюлозы после ступени горячего облагораживания с кислородом (ГО/O₂) показали преимущество ступени щелочения с кислородом и пероксидом водорода (ЩОП).

На основании анализа данных, полученных при отбеливании сульфитной целлюлозы по различным схемам, для проведения исследований была выбрана

схема ГО/O₂-Q-ЩОП-П. Регулирование вязкости при отбелке по технологии TCF осуществлялось на ступенях щелочения с кислородом и пероксидом водорода, и на последней ступени отбелки пероксидом водорода.

Отбелка целлюлозы проводилась на образцах небеленой сульфитной целлюлозы с различной вязкостью (1%-го медноаммиачного раствора), результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества	Образец 1	Образец 2
Число Каппа	7,2	6,9
Вязкость, мПа·с	68,5	46,0
Белизна, %	67,0	66,8
Массовая доля, % α-целлюлозы	88,0	87,8
смола и жиров	1,2	1,09

В таблице 2 приведены показатели качества целлюлозы после ступеней горячего облагораживания с кислородом (ГО/O₂) и ступени ЩОП. Использование кислорода в процессе горячего облагораживания позволило наряду с повышением массовой доли α-целлюлозы достигнуть высокой степени делигнификации (77%) и высокой степени обессмоливания (69...75%). Массовая доля смол и жиров на этой ступени снизилась с 1,09...1,20% до 0,30...0,34%. Белизна целлюлозы в процессе горячего облагораживания с кислородом повысилась, в среднем, на 9% (с 67,0 до 76,0%).

Таблица 2

Ступень отбелки	Число Каппа	Вязкость, мПа·с	Массовая доля, %		Белизна, %
			α-целлюлозы	смола и жиров	
Образец 1					
ГО/O ₂	1,8	47,0	94,0	0,30	76,2
ЩОП	0,7	30,5	93,1	0,22	84,0
Образец 2					
ГО/O ₂	1,7	35,0	93,2	0,34	76,3
ЩОП	0,6	22,0	92,5	0,25	84,5

На заключительной стадии отбелки целлюлоза после ступени ЩОП отбеливалась пероксидом водорода при различном соотношении между расходом пероксида водорода и гидроксидом натрия с целью получения белой целлюлозы с вязкостью в пределах: 22...26 мПа·с (степень полимеризации 640...690) и 14...18 мПа·с (степень полимеризации 520...580).

Результаты проведенных исследований показали возможность получения высококачественной сульфитной целлюлозы с требуемыми показателями качества при отбелке по схеме ГО/О₂-Q-ЩОП-П.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЧАГОВ ПОЖАРОВ НА ПРИМЕРЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Шубина М.А., Тетюхин С.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова

Лесные пожары – стихийное бедствие, которое происходит ежегодно, причем наблюдается рост, как пройденной площади, так и наносимого ими ущерба. Ущерб от пожаров значительно превышает расходы на осуществление лесоохранных работ, поэтому для успешной борьбы с этим явлением актуальной задачей остается необходимость повышать эффективность не только за счет своевременного обнаружения и осуществления борьбы с пожарами, но и развития методов прогнозирования пожаров и проведения превентивных мероприятий.

Наиболее объективным средством получения актуальной информации о состоянии больших территорий является использование космической съемки.

В целях оперативного мониторинга лесных пожаров широко используются метеорологические спутники США серии NOAA с разрешением порядка 1 км, которые, несмотря на низкое пространственное разрешение, позволяют обнаруживать интенсивные очаги пожаров площадью до 0,5 га; многоспектральные изображения MODIS [5], которые могут быть дополнены другими источниками более высокого разрешения, например, Landsat 8, WorldView3 и др.

Основные инструменты прогноза – экспертные системы в совокупности с географическими информационными системами (ГИС), включающими **базы данных**, в которых накапливаются тематические карты и формализованные данные о предыдущих пожарах, региональных природных условиях, составе и состоянии лесных насаждений, техногенных объектах; **приложения** для построения имитационных моделей опасных природных и техногенных процессов; а также **средства** для построения тематических карт, планов наблюдений и проведения превентивных мероприятий. Большое распространение получила свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS [4], созданная сообществом свободного программного обеспечения с открытым кодом (FOSS). Она работает на Linux, Unix, Mac OSX, Windows и Android. В качестве экспертной может быть использована система «Генезис» [1].

Известно, что причиной лесных пожаров в 70 – 90 % случаев является человек – неосторожное обращение с огнем во время отдыха или выполнения различных работ. Потенциальная (природная) пожарная опасность и фактическая горимость земель лесного фонда зависят от целого ряда факторов, включающих породный состав и состояние насаждений, типа условий их местопроизрастания, развития дорожно-транспортной сети, посещаемости лесов населе-

нием, противопожарного обустройства территории и многих других. Степень пожарной опасности в лесу по условиям погоды определяется по комплексному показателю В.Г. Нестерова, который вычисляется на основе данных о температуре воздуха (в градусах), температуре точки росы (в градусах), количестве выпавших осадков (в миллиметрах).

Было выполнено формирование базы данных для прогнозирования пожаров на основе материалов космической съемки участка, расположенного на юго-западе Амурской области, которая характеризуется сложным геологическим строением, неоднородностью физико-географических и при-одных условий [2]. Рельеф Амурской области – горно-равнинный. По характеру поверхности горная территория разделяется на три геоморфологических района: северо-западный, центральный и восточный.

В северной и средней части области распространена многолетняя очаговая мерзлота – грунты, находящиеся в мерзлом состоянии, достигающие на севере – до 70-80 м. Вследствие большой меридиальной и широтной протяженности области, здесь чрезвычайно сильно варьируют условия местопроизрастания и видовой состав древесно-кустарниковых пород.

Леса средней тайги в основном приурочены к горному геоморфологическому комплексу – сосняки и лиственничники гор и высоких плато. В остальных районах они занимают преимущественно равнинный геоморфологический комплекс, включающий широкие лесные долины.

По пирологическим особенностям земли лесного фонда средний класс природной пожарной опасности Амурской области равен 2,7, что свидетельствует о средней пожарной опасности в лесах области. К первым трем классам пожарной опасности из пяти относится 88,8% площади земель лесфонда Амурской области, где низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона.

К первому классу пожарной опасности отнесено 10,2% территории (3,2млн. га). Здесь в течение всего пожароопасного периода возможны верховые пожары. В периоды пожарных максимумов возможны верховые пожары еще на 21,6% территории (6,6 млн.га), зарастет насаждениями 2 класса пожарной опасности. Вместе с тем 11,2% земель ГЛФ области (3,4 млн.га) составляют участки 4 и 5 классов пожарной опасности, где пожары возможны только в периоды пожарных максимумов или после длительных засух [3]. Пожароопасный сезон (по фактической горимости) наступает по мере таяния снега и просыхания поверхности почвы и напочвенного покрова. Среднегодовая фактическая горимость лесов наступает с начала апреля и длится до первой декады октября, составляет 180-190 дней.

Один из принципиальных моментов анализа пожарной опасности является вопрос об ущербе, возможном в результате действия лесных пожаров, исчисленном по средним показателям. Оценка интенсивности горения имеет большое значение как первопричина огневых повреждений, физиологического ослабления деревьев, изменения условий минерального питания и роста послепожарной растительности. От нее в значительной мере зависят условия возникновения повторных пожаров. Лесотаксационная информация, в том числе фракционный состав и состояние лесов, запас основных проводников горения,

позволяет определять возможный ущерб, рассчитывая вероятную интенсивность горения.

Для тематической обработки информации использовались программные средства QGIS, позволяющие выявить места пожаров и картографировать участки, пораженные огнем. Интегрированная многоуровневая ГИС мониторинга лесных пожаров и прогнозирования лесных ресурсов обеспечивает наглядное отображение пространственной и временной изменчивости состояний лесных ресурсов, быстрое и эффективное обнаружение лесных пожаров. Низшим уровнем ГИС мониторинга лесных пожаров и прогнозирования динамики лесных ресурсов являются данные квартальных итогов и соответствующие им планы лесонасаждений. Элементарной ячейкой управления здесь становится квартал, который считается однородным участком лесной территории по природным характеристикам. Основными переменными становятся площади и запасы лесонасаждений с учетом их распределения по группам возраста.

База данных ГИС для мониторинга пожаров должна включать следующие слои: физико-географические и тематические карты, в том числе карты с контурами очагов пожаров предыдущих лет; критерии пожароопасности, характеристики природных факторов (климатические: количество осадков по сезонам, направление ветров, температуры; геоморфологические: направление хребтов, высота, углы склонов и др.; гидрологические: речная сеть, водоемы; почвенные, растительности: распределение древесных пород, индекс горимости, класс пожароопасности и др.); характеристики антропогенных объектов (размещение населенных пунктов, численность, дорожная сеть), а также блок принятия решений на основе экспертных оценок.

В результате работы было реализовано построение карт распространения очагов пожаров за 2004-2004 и 2008-2010 гг.

Выводы

Современные ГИС позволяют строить прогнозные модели возникновения и распространения пожаров для наиболее пожароопасных территорий на основе использования дистанционных методов.

Космические изображения среднего и высокого разрешения позволяют повысить эффективность прогнозирования возникновения очагов пожаров за счет повышения точности построения региональных карт пожароопасности, в том числе, границ ареалов распространения наиболее подверженных распространению пожаров типов растительности, границ очагов предыдущих пожаров с указанием сроков пожаров и степени повреждения древесно-кустарниковой растительности.

Необходимо развитие прогнозных моделей и интеллектуальных технологий построения наиболее вероятных очагов возникновения пожаров дополняющих ГИС.

Литература

1. Вострокнутов Е.П., Брусничкина Н.А., Шубина М.А. и др. Экспертная система «Генезис». СПб., изд. «Анатолия», 2006, 274 с.
2. Исаченко А.Г., Шляпников А.А.. Ландшафты. М., «Мысль» 1989, 504 с.
3. Фадеев Н.И., Цвира Ю.П., Еромасов П.И. Лесной план Амурской области. Кн.1, 265 с , Кн.2, 203 с. Свободный, 2008 г.

4. <http://pro-spo.ru/-linux-e/2063--qgis>

5. <http://www.scanex.ru/>

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КЛЕЕНОГО БРУСА

Шумякова Н.

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

Древесина широко используется в промышленном и гражданском строительстве. Она обладает множеством ценных физико-механических и других эксплуатационных свойств, позволяющих широко использовать ее не только в строительстве, но и других секторах экономики.

Несмотря на существенные преимущества, у неё есть ряд недостатков, среди которых наиболее существенным является наличие пороков, снижающих качество сырья; высокая вариативность свойств древесины даже в одном сорimente, например в доске для изготовления клееного бруса. В процессе использования древесины и производственники, и потребители сталкиваются с такими проблемами, как предрасположенность к растрескиванию и деформациям, неравномерной усадки из-за различия во влажности или неправильных геометрических форм. Совершенствование технологии изготовления клееного бруса позволяет решать эти проблемы. Кроме того, производство клееного бруса с использованием нескольких пород древесины, пиломатериалов, склеенных на зубчатый шип, позволяет рационально использовать природные ресурсы, в том числе вовлекать в промышленное производство маловостребованную древесину.

Увеличение объёмов производства клееных строительных материалов и конструкций является одним из перспективных направлений развития деревообрабатывающей промышленности путём углубления переработки древесины, повышения эксплуатационных и технологических свойств продукции и расширения области её применения.

Проблемами исследования процессов механической обработки древесины и разработкой рациональных технологических условий и режимов склеивания древесины, позволяющих получать продукцию с требуемыми физико-механическими свойствами, занимались в разное время многие ученые, такие как: А.М. Боровиков, А.А. Титунин, С.Г. Каратаев, В. В. Кислый, Л.М. Ковальчук, В.А. Куликов, Б.В. Лабудин, М.М. Леонтева, А.А.Тамби, А.С. Фрейдин, В.М. Хрулев, П.Н. Хухрянский, Б.Н. Уголев, А.Н. Чубинский и другие.

Технологический процесс изготовления клееного бруса в основном совершенствуется в следующих направлениях:

- отбор пиломатериалов с требуемым строением и свойствами;
- удаление пороков древесины у пиломатериалов с последующим сращиванием короткомерных отрезков на зубчатый шип;

– модификация связующего, позволяющая увеличить прочность клеевого соединения;

– применение новых высокопрочных клеев.

С целью улучшения эксплуатационных свойств клееного бруса проводятся исследования в области:

– совершенствования сортообразования пиломатериалов на основе физико-механических свойств и строения древесины с использованием неразрушающих физических методов испытаний;

– пропитки древесины при получении прессованной древесины с улучшенными антифрикционными и физико-механическими свойствами;

– повышения биостойкости и огнестойкости древесины;

– повышения поверхностной активности древесины и поиска способов устранения ее вредного влияния на прочность клеевых соединений;

– формирования клееных балок с учетом микро строения и напряженного состояния древесины;

– формирования древесных материалов на основе учета морфометрических характеристик сырья;

– формирования клееных материалов из уплотненной древесины;

– формирования клееных материалов из древесины различных пород;

– усиления опорных зон балок;

– повышения эффективности зубчатых клеевых соединений, обоснования их формы, размеров и шага в брусках разного назначения, изготовленных из пиломатериалов различных пород древесины;

– повышения достоверности контроля качества клеевых соединений с применением неразрушающих физических методов испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций: монография [Текст] / Л.М. Ковальчук. – изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1987 – 248 с.

2. Куликов В.А., Чубов А.Б. Технология клееных материалов и плит [Текст]: учебник для вузов / В.А. Куликов, А.Б. Чубов. – М.: Лесная промышленность, 1984 – 344 с.

3. Лабудин Б.В. Совершенствование деревянных клееных конструкций с пространственной регулярной структурой [Текст]: автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук:05.23.01 / Б.В. Лабудин; Архангельск: Архангельский государственный технический университет, 2007. – 32 с.

4. Серов Е.Н., Лабудин Б.В. Клеенные деревянные конструкции: состояние и проблемы развития [Текст] / Е. Н. Серов, Б. В. Лабудин // Известия вузов. Лесной журнал. – 2013. – № 2. – С. 137-146.

5. Тамби А.А. Научные основы сортообразования пиломатериалов [Текст]: автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук: 05.21.05 / А.А. Тамби; СПб. СПбГЛТУ: 2015 – 40 с.

6. Титунин А.А., Зайцева К.В. Проектирование и производство строительных материалов из древесины. Комплексный подход: монография [Текст] / А.А.Титунин, К.В. Зайцева. – Кострома: Издательство Костромского государственного технологического университета, 2009. – 185 с.

7. Физические методы испытаний древесины. [Текст] / Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С и др. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015 г. – 125 с.

8. Хрулёв В.М. Долговечность клееной древесины [Текст] / В.М. Хрулёв. – изд. 2-е, переработанное. – М.: Лесная промышленность, 1971 – 160 с.
9. Чаузов К.В. Формирование клееных деревянных брусьев с использованием модифицированных связующих [Текст]: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук: 05.21.05 / К.В. Чаузов; СПб: СПбГЛТУ, 2015. – 20 с.
10. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Федяев А.А. Влияние строения и свойств древесины на прочность её склеивания [Текст] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2010. – Вып.190. – С.155-163.
11. Чубинский А.Н., Усачёва В.Л. К обоснованию технологии клееных материалов из осины. [Текст] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2005. – Вып.203. – С.123-130.
12. Чубинский А.Н., Федяев А.А., Паврос К.С., Теплякова А.В. Прогнозирование прочности склеивания строганных пиломатериалов методом ультразвуковой диагностики [Текст] // Известия СПбГЭТУ. – СПб.: СПбГЭТУ, 2011. – №7. – С. 109-115.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ

Шульдешов Л. С., ls_shuld@mail.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Добровольский А. А., alexander-83@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова

Леса России составляют около 46% ее общей территории. Это – пятая часть лесов мира и четвертая часть мировых запасов древесины. Ежегодно леса России прирастают на величину более 1000 млн. м³. Россия занимает 1 место в мире по лесопокрытой площади, которая составляет более 770 млн. га. Более половины мировых запасов ценнейших хвойных пород находятся так же в России [1].

Леса играют важную роль в экономике нашего государства и оказывают огромное влияние на создание благоприятной среды для проживания людей. В связи с этим, приказом Минпромторга России и Минсельхоза России от 30 октября 2008г. № 248/482, утверждена «Стратегия развития лесного комплекса РФ на период до 2020 года [2].

В данной работе на примере лесного образовательного кластера Республики Коми предпринята попытка развить основные теоретические положения по созданию и функционированию лесного кластера, дальнейшего совершенствования вопросов кластерного подхода в лесном образовании, исходя из предположения, что он дает значительный эффект в системе лесного хозяйства России. Кластерный подход позволяет объединить различные виды ресурсов для наиболее эффективного решения специфических лесных задач, поэтому дальнейшее развитие теоретических положений, связанных с таким подходом представляется актуальным.

Цель работы - развитие теоретических положений по созданию и функционированию лесного кластера. Рассмотрим кластерный подход в лесном образовании на примере Лесного образовательного кластера

Республики Коми, который на добровольной основе позволил объединить различные виды ресурсов: материальных, преподавательских и учебных для решения комплексных задач.

Для его создания пришлось использовать зарубежный опыт, научные предложения почетного президента СЛИ профессора Н.М. Большакова и директора СЛИ профессора В.В. Жиделевой. Была применена система сетевого взаимодействия лесных образовательных учреждений путем интеграции образовательных программ и сквозных учебных планов.

11 февраля 2011 года на основании Концепции модернизации профессионального образования Республики Коми на период до 2015 года [2] заключено Соглашение о создании Лесного образовательного кластера Республики Коми, в который вошли 12 образовательных учреждений начального, среднего, высшего профессионального образования, готовящие кадры для лесной отрасли.

В соответствие с целями, поставленными в Концепции, Сыктывкарский лесной институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» стал инициатором создания Лесного образовательного кластера.

Лесной кластер можно определить как совокупность научных, образовательных и производственных организаций, являющихся участниками образовательной и производственной деятельности в целях создания новых технологий и рационального использования лесного хозяйства [3].

В дополнение к ранее разработанному подходу, цели и задачи лесного кластера можно дополнить некоторыми теоретическими положениями.

Цели Кластера:

- а) создание и функционирование на территории республики Коми лесного хозяйства для рационального использования леса, посредством консолидации интеллектуального, образовательного и производственного потенциала организаций, принявших решение по его созданию;
- б) повышение конкурентоспособности и экономического потенциала, получение прибыли;
- в) рост инвестиционной привлекательности республики Коми;
- г) создание базы для научных исследований и разработок;
- д) привлечение бизнеса, создание новых инновационных производств, привлечение квалифицированной рабочей силы;
- е) совершенствование кадровой политики в следующих сферах: образования, технологий, науки, и инноваций;
- ж) обеспечение рабочих мест и рост заработной платы работников лесного хозяйств, обеспечение востребованности лесной продукции и ее конкурентоспособности;
- з) повышение уровня жизни участников кластера;
- и) устранения инфраструктурных ограничений для его развития.

Деятельность Кластера рекомендуется направить на решение следующих основных задач:

1. Развитие образовательной, производственной, научной кооперации:

- а) организация функционирования современного научно-промышленного

- комплекса, обеспечивающего развитие современного производства всех видов лесной продукции и сопутствующих производств;
- б) развитие научной, технической и производственной кооперации участников кластера;
 - в) привлечение к его деятельности различных государственных институтов для развития сферы инноваций;
 - г) эффективное взаимодействие с государственными органами различных уровней;
 - д) продвижение конечной лесной продукции.

2. Проведение и внедрение отечественных технологических инноваций:

- а) результатов НИР и ОКР отечественных исследовательских учреждений;
- б) создание программ управления ресурсами в лесное производство (разработка бизнес-планов);
- в) научные исследования по приоритетному направлению науки и техники в лесной области по глубокой переработке древесины;
- в) содействие программам технологического перевооружения.

3. Обеспечение многоуровневой подготовки, непрерывного образования, переподготовки и повышения квалификации кадров лесной промышленности:

- а) образовательный процесс с использованием инновационных образовательных технологий;
- б) мониторинг потребности в кадрах;
- в) обеспечение материально-технической базой для обучения, подготовки и переподготовки кадров, а также преподавательским составом, обеспечивающим учебный процесс;
- г) расширение международного сотрудничества.

В целях повышения эффективности подготовки кадров для лесной отрасли Республики Коми был сформирован Лесной образовательный кластер - добровольное интеграционное объединение учебных учреждений различного уровня профессиональной подготовки. Ядром этого кластера стал Сыктывкарский лесной институт.

Два года результативной деятельности Лесного образовательного кластера подтвердили своевременность его создания и перспективность. Общими усилиями была проделана большая системная работа по интеграции обучения высшего, среднего и начального уровней. Лесной кластер становится важным инструментом решения кадрового вопроса, привлечения в отрасль молодых талантливых специалистов с новыми инновационными идеями и проектами.

Перспективы. Уже сейчас ведется работа по внедрению сопряжения учебных планов по программам бакалавриата, организации стажировок преподавателей учебных заведений кластера на кафедрах СЛИ, осуществляется большое количество других планов.

Выводы:

1. Лесной образовательный кластер – эффективный инструмент, позволяющий консолидировать усилия различных структур для наиболее эффективного решения задач оптимизации лесного хозяйства.

2. Дальнейшее совершенствование вопросов кластерного подхода в лесном образовании, позволит повысить значительный эффект в системе лесного хозяйства России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леса и лесные ресурсы Российской Федерации. Ежегодный доклад о состоянии лесов Российской Федерации в 2011 г. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/other/77/1.pdf>

2. Приказ Минпромторга РФ N 248, Минсельхоза РФ N 482 от 31.10.2008 "Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года".

3. Концепция модернизации профессионального образования Республики Коми на период до 2015 года. URL: http://rsronline.ru/doc/2011_07_05/1.pdf.

4. Большаков Н. М., Жиделева В. В. Кластерный подход как основа создания особой формы инновации совокупного инновационного образовательного продукта: теоретические и методологические аспекты // Журнал: «Известия Коми» научного центра УРО РАН Выпуск № 4 (16) / 2013.

ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ИЛЬМОВЫХ ПОРОД В ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Щербакowa Л.Н. stcherbakova@mail.ru, Мельничук И.А.,

melnichuk.irina@gmail.com

Санкт-Петербургский лесотехнический университет

В садово-парковом строительстве г. Санкт-Петербурга широко использовался вяз гладкий *Ulmus laevis* L. и вяз шершавый *Ulmus glabra* Huds. Возраст наиболее старых деревьев вязов или ильмов в парках превышает сто лет, а их диаметр - более 80 см. Многочисленные посадки вязов производили в новых районах города в 60- 70-е гг. прошлого века. До недавнего времени ильмы считались наиболее устойчивыми породами для использования в крупном промышленном городе.

В последние десятилетия насаждениях г. – Петербурга наблюдается катастрофическое усыхание вязов в связи с развитием голландской болезни. Очаги голландской болезни захватили практически все районы города и пригородов, где встречаются посадки вязов. Уборка погибших деревьев проводится с большим опозданием. Замена старых погибших вязов на новые, так называемые «резисты», не решает проблему, т.к. они также начинают погибать.

Основным ветром переноса грибной инфекции являются вязовые заболонники. На вязах выявлено 3 вида: заболонник (*Scolytus multistriatus* Marsh.), заболонник разрушитель (*Scolytus scolytus* F.), и недавно появившийся заболонник пигмей (*Scolytus pygmaeus* F.). Жуки заболонников проходят дополнительное питание в кронах **здоровых** вязов, куда заносят споры голландской болезни. Поэтому первыми признаками болезни являются усыхающие веточки в кронах. При их своевременном удалении можно с большой степенью вероятности предотвратить распространение болезни на данном дереве.

Основной признак при диагностике и предупреждении распространения инфекции - заселение ствола заболонниками. В любом случае это приведет к гибели заселенных деревьев. Однако не всегда усыхание дерева в данном случае связано с голландской болезнью.

Отмечены случаи, когда дерево гибнет от голландской болезни при отсутствии поселения на нем заболонников и наоборот, от заселения заболонников, но без признаков болезни.

Учитывая особенности распространения голландской болезни и вязовых заболонников, необходимы следующие мероприятия.

- В ближайшее время провести полную инвентаризацию всех очагов голландской болезни в городе (вне зависимости от подчиненности насаждений).

- Очередность уборки пораженных деревьев зависит от наличия под корой вязовых заболонников. Такие деревья необходимо убирать в первую очередь, до вылета жуков нового поколения. Стволы срубленных деревьев раскряжевываются на отрубки. Это обеспечивает быстрое высыхание древесины и способствует гибели личинок и жуков в ходах.

- Древесина вывозится на специальные площадки (лучше за пределы города) и складывается там. При невозможности сжигания древесины она обрабатывается пиретроидами контактно-кишечного действия.

- Для быстрого высыхания древесины можно на месте произвести частичную окорку срубленных стволов сделать «пролыски». В любом случае необходимо предотвратить дальнейшее развитие вредителей в древесине и не дать им закончить свое развитие.

- Таким образом, для ограничения голландской болезни необходимо в первую очередь уничтожить источник ее распространения, а именно заболонников.

- Сухие деревья, погибшие от голландской болезни или погибшие от заселения заболонниками (6 категория состояния), можно убирать во вторую очередь, т.к. они не представляют большой опасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов Д.В., М.Ю.Мандельштам. Вязовые заболонники рода *Scolytus* Geoffroy, 1762 (Coleoptera: Scolytidae) // Новые и опасные вредители парковых насаждений Ярославля и Санкт-Петербурга. Материалы Всесоюзного съезда по защите растений. 2008г.

2. Щербакова Л.Н. Вязовые заболонники в городских посадках г. Санкт-Петербурга. // Изв. СПб ЛТА Вып.182, 2008 г. с.306-313

3. Калько Г.В. Офиостомозное увядание вязов в Санкт-Петербурге // Защита и карантин растений. 2009, №3. С.48-49

4. Поповичев Б.Г., Неверовский В.Ю. Последствия вспышек массового размножения вязовых заболонников в Санкт – Петербурге. // Известия СПбЛТА. 2009. С. 258 – 264.

5. Щербакова Л.Н., Шевченко С.В. Состояние вязов в насаждениях г.Санкт Петербурга. Сб. Михайловская пушкиниана. Вып. 62. Садово-парковая культура России.3 научно-практ. Конф. 2014 г.с 146-153

6. Щербакова Л.Н., Мандельштам М.Ю.Вязы Санкт - Петербурга: после третьего звонка VIII чтения памяти О.А.Катаева. Материалы междунар. конф.18-20 ноября СПб. 2014, С. 97-98

БОТАНИКА — ОСНОВА ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ярмишко В. Т., Чепик Ф. А., Игнатьева О. В. vasiliyarmishko@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М.Кирова

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М.Кирова ведет свою историю от Лесного училища, основанного в Царском селе в мае 1803 г. по указу Александра I. Училище, а позже Лесной институт, ставили задачу подготовки «людей, сведущих в лесоводстве». Преподаванию профилирующих дисциплин предшествовали образовательные – ботаника, зоология, почвоведение. Они были призваны создать фундамент для специальных предметов в области лесного хозяйства. «В противном случае, многое в лесохозяйственном отношении остается при чтении не разъяснимым (Исторический очерк..., 1903).

Лекции и лабораторные занятия по ботанике готовились в ботаническом кабинете, который возглавляли в свое время известные ботаники К. Е. Мерклин и С. П. Карельщиков. В 1869 г. администрация Лесного института поручила И. П. Бородину руководить Кабинетом ботаники и вести курс этой фундаментальной дисциплины. Бородин И. П. с первых же дней своей деятельности внес свежую струю в учебный процесс, сумел обеспечить его ритмичность, насыщенность лекционного материала новейшими достижениями науки. Большое значение в своей работе он придавал определению растений, изучению их морфологии. Разработанная им система преподавания ботаники для лесоводов, включавшая практические занятия по определению растений в зимний период года, носила новаторский характер.

Одним из главных достояний Кабинета ботаники являлся и является в настоящее время гербарий, причисленный к разряду ведущих в России и носящий имя И. П. Бородина. Кабинет ботаники располагал богатым собранием книг отечественных и зарубежных авторов по всем разделам науки о растениях. Настойчиво заботясь о всесторонней ботанической подготовке будущих лесоводов, И.П. Бородин обстоятельно занимался комплектованием библиотеки. Успеху преподавания, бесспорно, способствовала учебная ботаническая литература, созданная самим Бородиным И.П. В течение нескольких лет он подготовил ряд первоклассных учебников: «Конспект практических занятий по систематике растений», «Лекции по дендрологии» и другие. На формирование ботанических знаний будущих лесоводов значительное влияние оказал «Курс ботаники», опубликованный И. П. Бородиным в 1884 г. Все учебники и учебные пособия И. П. Бородина пользовались необыкновенной популярностью у студентов и слушателей института. Например, «Краткий учебник ботаники» за 43 года переиздавался 16 раз (Манойленко, 2005).

В начале XX века И. П. Бородин перешел на работу в Академию наук, а в Лесном институте продолжала работу созданная им научная школа ассистентов-ботаников (В.Н. Сукачев, А.С. Гребницкий, В.Я. Добровлянский, И.О. Сурож, В.Н. Любименко, Н.И. Пуриг, Е.И. Исполатов, А.А. Хитрово и др.). Среди учеников Бородина И. П. выделялся Сукачев В.Н., который по окончании Лесного института со званием лесовода 1-го разряда в 1902 г. был оставлен

ассистентом при кафедре ботаники, а в 1905 был командирован в Западную Европу с научной целью. По возвращении, он подготовил и начал читать в Лесном институте новый курс «Географическое распространение древесных пород».

В 1919 г., в стенах тогда уже Петроградского лесного института, В. Н. Сукачевым была организована первая в России (и в мире) кафедра дендрологии - ныне кафедра ботаники и дендрологии. В 1920-х гг. на эту кафедру были переданы такие учебные дисциплины, как морфология и систематика растений, а анатомия растений, входящая в учебный курс ботаники, была оставлена на старой кафедре. К тому времени наука о древесных растениях уже пустила основательные корни в институте. Изучение древесных растений всегда было в числе важнейших направлений подготовки ученых лесоводов.

Дальнейшее развитие новой ботанико-дендрологической кафедры - это, в сущности, путь последовательной реализации идей и направлений, прежде всего самого В.Н. Сукачева - общепризнанного лидера советских лесных ботаников и дендрологов, создателя учения о биогеоценозе. Его научное наследие столь велико, что не может быть вмещено в рамки этого небольшого сообщения. Можно лишь отметить, что в области лесоведения Владимир Николаевич развивал идеи И.К. Пачосского, Г.Ф. Морозова, А.А. Каяндера. Результатом его глубоких и всесторонних исследований явилось учение о типах леса, которое преподается ныне во всех лесных и биологических вузах страны, используется в практике лесного хозяйства. Им опубликовано около 500 научных работ.

Сукачев В.Н. создал на кафедре мощный исследовательский коллектив единомышленников: дендрологов, геоботаников и селекционеров древесных растений. Так, с 1912 по 1936 гг. на кафедре работал А. П. Шенников - известный луговед и эколог, один из основоположников отечественной геоботаники, автор классических работ "Луговедение", "Экология растений", "Введение в геоботанику» и др.

Профессором кафедры до 1925 г. работал Э.Л. Вольф - крупнейший дендролог-интродуктор и систематик. Он испытал в арборетуме Лесного института свыше 2 800 видов древесных растений, создав совершенно уникальную дендрологическую коллекцию. Подготовленная им "Практическая дендрология" долгое время служила пособием при изучении этой дисциплины студентами Лесного института.

Весомый вклад в развитие ботаники и дендрологии в Лесном институте внес проф. С. Я. Соколов - лесовед и крупнейший дендролог. С его именем связано современное содержание дендрологии как синтетического раздела ботаники, охватывающего всю систему знаний о деревянистых растениях различных биоморф. В числе нескольких сотен его дендрологических и геоботанических публикаций особое место занимают энциклопедические издания "Деревья и кустарники СССР", "География древесных растений СССР» и "Ареалы деревьев и кустарников СССР".

С 1931 г. ассистентом, а с 1947 г. заведующим кафедрой ботаники и дендрологии становится П.Л. Богданов, выпускник Лесного института 1927 г., один из ближайших учеников В.Н. Сукачева. Он автор монографии "Тополя и их культура", в которой свел результаты своих многолетних исследований по

селекции тополей. Богданов П. Л. один из первых в мире начал изучать явление фотопериодизма у древесных растений. В 1974 г. издал учебник дендрологии; автор двух изданий учебника "Ботаника".

В 1940-1970-е гг. основными направлениями научной работы кафедры становятся биология развития, интродукция и селекция древесных растений. Этим вопросам посвятили себя П.Л. Богданов и его ученики (Н.Е. Булыгин, Ф.А. Чепик, В.И. Стуков, В.Б. и др.).

С 1953 по 2002 гг. на кафедре работал проф. Н.Е. Булыгин, выпускник ЛТА, ученик С.Я. Соколова в области дендрологии, специалист по биологии и экологии древесных растений, их интродукции, фенологии, биоклиматологии. В течение 18 лет (1973-1991) заведовал кафедрой, сменив на этом посту проф. Богданова П.Л. Автор и соавтор учебников «Дендрология», а также многочисленных работ по фенологии растений. С 1996 г. по настоящее время кафедрой ботаники и дендрологии заведует проф. Ярмишко В. Т., известный специалист в области лесоведения и ботаники, автор и соавтор 230 научных работ, включая 9 монографий и 1 учебник.

Таким образом, на историческом пути своего развития кафедра ботаники и дендрологии сформировалась не только как крупный учебно-методический центр ботанико-дендрологической и в целом биологической подготовки кадров, выпускаемых Санкт-Петербургским лесотехническим университетом. Кафедра стала также мощным научным центром, обеспечивающим проведение широкого комплекса исследований в области биологии и экологии древесных растений. Ботаника тесно связана со многими другими учебными дисциплинами — с геологией через палеоботанику и индикационную геоботанику; с химией — через биохимию и физиологию, экономическую ботанику и фармакогнозию; с почвоведением и физической географией — через экологию и геоботанику; с техническими предметами — через экономическую ботанику. Ботаника — научная основа лесного хозяйства, зелёного строительства в городах, курортах и парках, она разрешает многие вопросы пищевой, текстильной, целлюлозно-бумажной, микробиологической, деревообрабатывающей промышленности. Однако важнейшая задача ботаники — изучение закономерностей развития и охраны среды обитания человечества — биосферы и прежде всего растительного мира — фитосферы.

На кафедре функционирует научная школа им. В.Н. Сукачева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимир Николаевич Сукачев: очерки, воспоминания современников. Л.: Наука, 1986. 208 с.
2. Исторический очерк развития Санкт-Петербургского Лесного института (1803-1903). СПб, 1903. 155 с.
3. Манойленко К.В. Иван Парфеньевич Бородин, 1847-1930. М.: Наука, 2005. 274 с.

ПЛОТНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ В МОДАЛЬНЫХ СМЕШАННЫХ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЯХ

Данилов Д.А., stovn200@mail.ru, Беляева Н.В., Зайцев Д.А., disoks@gmail.com
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Смешанные хвойные древостои с преобладанием в составе сосны и ели в Ленинградской области занимают по разным данным от 35 до 45% площади лесного фонда. Сосново-еловые и елово-сосновые занимают в зеленомошной группе типов леса свыше 60% лесопокрытых площадей в данном регионе [1,5]. В зависимости от доли участия хвойной породы формируются насаждения с различным запасом. Плотность древесины в смешанных хвойных древостоях также зависит от состава насаждения. При проведении рубок и других лесохозяйственных мероприятий происходят изменения в структуре дендроценоза не только на уровне распределения деревьев по ступеням толщины, но и на качественном уровне, т.е. на уровне строения древесины, что и отражается на её плотности. Таким образом, формируя древостой определённого состава, можно прогнозировать параметры плотности данного насаждения к возрасту рубки спелого насаждения. Спелые древостои, не затронутые рубками с различной долей участия сосны и ели, могут служить эталонами для прогнозирования плотности древесины.

Нами проведен сравнительный анализ плотности древесины в спелых модальных смешанных древостоях, не затронутых лесохозяйственными рубками в Гатчинском районном лесничестве на постоянных пробных площадях [6]. Были отобраны керны древесины на уровне 1,3 м ствола из всех ступеней толщины, представленных на пробных площадях. По методике О.И. Полубояринова была рассчитана базисная плотность древесины и с помощью ранее полученных конверсионных уравнений пересчитана для стволов, и как средняя для древостоя в целом [1-4].

Полученные результаты (приведённые в таблице 1) показывают, что фактически во всех древостоях с преобладанием ели, плотность её древесины выше или на одном уровне с показателями плотности древесины сосны. Это можно расценивать как положительный фактор при выращивании смешанных хвойных насаждений для получения сырья с однородными физико-механическими свойствами, так как плотность древесины является интегральным показателем для них.

В целом, варьирование плотности древесины выше у еловой части ценоза, чем у сосновой. По-видимому, это связано с большим рядом распределения стволов ели по ступеням толщины, чем у сосновой части насаждения. Плотность древесины в насаждении довольно обусловленный по вариабельности признак и поэтому имеет не большой размерный ряд показателей [1-3]. Полученные нами данные показывают, что с увеличением доли сосны в составе древостоя происходит уменьшение варьирования плотности древесины по ступеням толщины дендроценоза.

В древостоях с преобладанием сосны в древостоях более старших возрастов плотность древесины выше, чем в более младших насаждениях, что согласуется с полученными ранее данными для однопорodных хвойных древостоев. Так же

плотность древесины сосны в этих насаждениях выше показателей плотности древесины ели. В целом в модальных древостоях с преобладанием хвойных пород плотность древесины сосны и ели выше средних показателей для Ленинградской области [1-3].

Таблица 1

Плотность древесины ели и сосны в зеленомошной группе типов леса, не затронутых рубками

Состав насаждения, возраст	Тип леса	Средняя базисная плотность древесины, кг/м ³		Вариабельность плотности древесины по ступеням толщины насаждения, Cv, % (t = 3,1 при 0,95)	
		Сосна	Ель	Сосна	Ель
9Е ₁₀₅ 1Ос+С ₁₀₅ +Б	Е. черн.	401	426	-	5,1
6Е ₁₂₅ 1С ₁₃₀ 2Б1Ос	Е. черн.	414	414	5,4	7,3
9Е ₁₂₅ 0,3С ₁₃₀ 0,3Б0,4Ос	Е. черн.	429	427	4,0	5,1
5Е ₁₂₅ 1С ₁₂₅ 4Б	Е. черн.	429	440	7,7	6,3
9Е ₁₁₅ 1С ₁₂₀	Е. черн.	445	403	5,7	7,5
5Е ₁₁₅ 2С ₁₁₅ 2Ос1Б	Е. кисл.	426	438	5,3	9,7
6Е ₁₀₅ 4С ₁₁₅	Е. кисл.	401	463	1,8	7,0
6С ₁₂₅ 4 ₁₂₀	С. черн.-долг.	467	441	8,6	5,3
8С ₁₂₅ 2Е ₁₂₀	С. черн.-долг.	450	417	6,1	6,5
8С ₁₂₀ 2Е ₉₀	С. черн.вл.осуш.	498	443	4,3	7,1
9С ₉₀ 1Е ₈₅	С. черн.-долг.	409	420	1,5	5,0
9С ₉₀ 1Е ₈₅	С. черн.-долг.	400	439	2,4	6,4
9С ₉₀ 1Е ₈₅	С. черн.-долг.	413	404	1,0	7,9

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов Д.А., Смирнов А.П. Влияние структуры древостоя на плотность древесины сосны и ели в черничном типе леса // Лесотехнический журнал. – Том 4. – № 4 (16). – ВГЛТА, 2014. – 13-21 с.
2. Данилов Д.А., Поляков А.С. Плотность древесины ели и сосны в чистых и смешанных насаждениях кислично-черничных типов леса // Инновации и технологии в лесном хозяйстве – 2013: Материалы III Международной научно-практической конференции, 22-24 мая 2013 г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». – СПб.: СПбНИИЛХ, 2013. – Ч. 1. – С. 183-193.
3. Полубояринов О.И. Плотность древесины. – М.: Лес.пром., 1976. – 159 с.
4. Столяров Д.П., Полубояринов О.И. и др. Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях // Методические рекомендации. – ЛенНИИЛХ, 1988. – 44 с.
5. Тетюхин С.В., Минаев В.Н., Богомоллова Л.П. Лесная таксация и лесоустройство. Нормативно-справочные материалы по Северо-Западу РФ. – СПб.: ЛТА, 2004. – 369 с.
6. Филиппов Г.В., Пирогов Н.А. Ход роста древостоев, не затронутых хозяйственным воздействием // Сб. тр. СПбНИИЛХ, 2001. – Вып. 1(5). – 32 с.

Научное издание

Ответственные редакторы:
Алексеев Александр Сергеевич
Гедьо Василий Михайлович
Григорьев Игорь Владиславович
Жигунов Анатолий Васильевич
Крылов Владимир Николаевич
Мельничук Ирина Альбертовна
Петров Владимир Николаевич
Рощин Виктор Иванович
Селиховкин Андрей Витимович
Чубинский Анатолий Николаевич

Технический редактор:
Чубинский Максим Анатольевич

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

Материалы научно-технической конференции
13-15 апреля 2016 года

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 01.04.16
Формат 60X84/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Уч. изд. л. 13,6. Печ. л. 13,6. Тираж 120 экз. Заказ № 765